รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๓
เล่ม ๔

ลำดับเลขที่ ๑/๒๕๕๔

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

“รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2553” เป็นเอกสารวิชาการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จัดทำจากผลงานวิจัยของข้าราชการ จากกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช และกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และกลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ดำเนินงานด้วยงบประมาณ ภายใต้**แผนงานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร ปี 2549 - 2553** ประกอบด้วยผลงานวิจัยด้านอารักขาพืชที่ครอบคลุม 8 โครงการวิจัย ได้แก่ ศึกษาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ศึกษาการจัดการศัตรูพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ ศึกษาการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน การผลิตและการใช้สารสกัดจากพืชทดแทนสารเคมี การผลิตและการใช้ชีวภาพและชีวินทรีย์ การกักกันพืช และการเฝ้าระวังศัตรูพืช และยังรวมถึงงานวิจัยด้านอื่น ๆ ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพ การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรม การคุ้มครองพันธุ์พืช พืชสมุนไพร พืชผัก และเห็ด ไม้ดอกไม้ประดับ พืชไร่เศรษฐกิจ และไม้ผลเศรษฐกิจ เป็นการรวมการดำเนินงาน จาก 15 แผนงาน 42 โครงการวิจัย 65 กิจกรรม นอกจากนี้ยังมีโครงการเร่งด่วนที่ได้รับมอบหมายเป็นภารกิจเพิ่มเติมที่สำนักฯ ต้องรับผิดชอบ รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น 240 เรื่อง โดยทุกการทดลองเป็นการดำเนินงานที่เสร็จสิ้นตามแผนงานวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

การจัดทำผลงานวิจัยเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยด้วยดีเพราะ ความร่วมมือร่วมใจของนักวิจัยทุกท่าน จากกลุ่มวิชาการ ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่มุ่งหวังจะเผยแพร่ผลงานด้านอารักขาพืชที่ตนได้วิจัยด้วยความพากเพียร และมุ่งมั่น ให้ผู้สนใจได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ทั้งการอ้างอิง การประยุกต์ เพื่อขยายผล ตลอดจนการต่อยอดผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านไว้ในโอกาสนี้ด้วย

(นางพิศวาท บัวรา)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
พฤษภาคม 2554

สารบัญ

หน้า

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 1.....1-668

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 2.....669-1603

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 3.....1604-2191

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 4.....2192-2854

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัย ศึกษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ 07-01-49-01

กิจกรรม ศึกษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่

กิจกรรมย่อย ศึกษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่

การทดลอง - ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในมะม่วง.....1
07-01-49-01-01-01-04-49
➢ *สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ*

- ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช.....16
ในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่; *Pomacea* sp.
07-01-49-01-01-01-07-49
➢ *ชมพูนุท จรรยาเพศ และคณะ*

- ประสิทธิภาพแบคทีเรีย ไวรัส และสารฆ่าแมลงในการ.....33
ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม
07-01-49-01-01-01-11-49
➢ *อุราพร หนูนารถ และคณะ*

- การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดใหม่.....41
ในพืชเศรษฐกิจ (ถั่วเหลืองฝักสด)
07-01-49-01-01-01-23-51
➢ *คมสัน นครศรี และคณะ*

- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดป้องกันกำจัด.....50
แมลงปากดูดในกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีราดบริเวณโคนต้น
07-01-49-01-01-01-24-51
➢ *ทวีศักดิ์ ชโยภาส และคณะ*

- ประสิทธิภาพแบคทีเรีย ไวรัส และสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 57
กำจัดหนอนกระทู้ผักและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในพริก
07-01-49-01-01-01-25-51
➢ *สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น*
- ประสิทธิภาพของสารควบคุมไส้เดือนฝอยเพื่อป้องกันกำจัด.....71
โรครากปมในพริก
07-01-49-01-01-01-26-51
➢ *มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ*
- ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด..... 80
หนอนเจาะสมอฝ้าย; *Helicoverpa armigera* (Hubner))
ในกระเจี๊ยบเขียว
07-01-49-01-01-01-27-51
➢ *สมรวย รวมชัยอภิกุล และอุราพร หนูนารถ*
- ประสิทธิภาพน้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงบางชนิด.....91
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งในขิง
07-01-49-01-01-01-28-51
➢ *สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น*
- การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดจาก.....100
ธรรมชาติป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักชี และผักชีฝรั่ง
07-01-49-01-01-01-29-51
➢ *สุเทพ สหายา และคณะ*
- การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดธรรมชาติ.....110
ป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า
07-01-49-01-01-01-30-51
➢ *พวงผกา อ่างมณี และคณะ*
- ทดสอบประสิทธิภาพและพัฒนาเทคนิคการพ่นสาร.....124
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า
07-01-49-01-01-01-31-52
➢ *จีรนุช เอกอำนวย และคณะ*

- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรู.....142
สำคัญในถั่วเขียว
07-01-49-01-01-01-33-52
➢ *บุญทิวา วาทิรอยรัมย์ และคณะ*
- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้;.....154
Contarinia maculipennis Felt ในกล้วยไม้
07-01-49-01-01-01-34-52
➢ *สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ*
- ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุม.....160
โรคลำต้นไหม้
07-01-49-01-01-01-35-52
➢ *ศรีสุข พูนผลกุล และวรางคนา แซ่อ้วง*
- ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด.....166
แมลงศัตรูที่สำคัญในมันสำปะหลัง
07-01-49-01-01-01-36-52
➢ *สุเทพ สหายา และคณะ*
- ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรศัตรูสำคัญ.....181
ในมันสำปะหลัง
07-01-49-01-01-01-37-52
➢ *พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ*
- ประสิทธิภาพของสารควบคุมไส้เดือนฝอย เพื่อป้องกันกำจัด.....188
โรครากปมในฝรั่ง
07-01-49-01-01-01-38-52
➢ *ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ*
- การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อทดแทนสารฆ่าแมลง.....195
กลุ่มออแกนโนฟอสเฟตป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในหน่อไม้ฝรั่ง
(การทดลองเพิ่มเติม ปี พ.ศ. 2553)
➢ *อุราพร หนูนารถ และคณะ*

โครงการวิจัย ศึกษาการจัดการศัตรูพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ 07-01-49-02

กิจกรรม การจัดการศัตรูพืชสำคัญของพริก

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงวันผลไม้ในพริก

การทดลอง - การใช้เหยื่อโปรตีน เพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในพริก.....200
07-01-49-02-01-02-05-51
➢ *วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญของพริก

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคเหี่ยวของพริก

การทดลอง - การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ.....211
Bacillus subtilis ในการควบคุมเชื้อ *Ralstonia solanecearum*
สาเหตุโรคเหี่ยวในพริก
07-01-49-02-01-03-01-51
➢ *บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญในมะม่วง

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง

การทดลอง - การจัดการโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง..... 223
โดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
07-01-49-02-03-01-01-49
➢ *โดย นลินี ศิวากรณ์ และคณะ*
- ศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัด.....230
โรคแอนแทรคโนสในมะม่วง
07-01-49-02-03-01-03-49
➢ *ดำรง เวชกิจ และคณะ*

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงวันผลไม้ในมะม่วง

การทดลอง - การศึกษาชนิด ชีววิทยา และประสิทธิภาพการกิน.....241
ของแมงมุมตัวห้ำต่อแมลงวันผลไม้ในสวนมะม่วง
07-01-49-02-03-02-01-49
➢ *วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ*

- การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชและ.....274
น้ำมันปิโตรเลียมเพื่อยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ในมะม่วง
07-01-49-02-03-02-02-49
➢ *เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ*
- ศึกษาความหนาแน่นและช่วงฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้.....289
ในมะม่วง
07-01-49-02-03-02-03-51
➢ *เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ*

กิจกรรม การจัดการด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน

กิจกรรมย่อย การจัดการด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นในทุเรียน

การทดลอง - ศึกษาเทคนิคการป้องกันกำจัดตัวเต็มวัยด้วงหนวดยาว.....305
เจาะลำต้นทุเรียนอย่างเหมาะสมในสภาพสวน
07-01-49-02-05-01-05-51
➢ *ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ*
- การศึกษาประสิทธิภาพกับดักแสงไฟสีต่าง ๆ เพื่อดึงดูด.....310
ตัวเต็มวัยด้วงหนวดยาวทำลายทุเรียน
07-01-49-02-05-01-06-51
➢ *ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ*
- การศึกษาประสิทธิภาพของสารชีวินทรีย์ในการป้องกันกำจัด.....314
ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนในระยะหนอน
07-01-49-02-05-01-07-52
➢ *ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญของฝรั่ง

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงวันผลไม้ฝรั่ง

การทดลอง - การใช้เหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง.....320
07-01-49-02-09-01-01-49
➢ *วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญของปาล์มน้ำมัน

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะต้นกล้า

การทดลอง - การใช้สารไคโตซานในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่า.....335
ของปาล์มน้ำมัน
07-01-49-02-11-01-01-51

➢ *ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญของลำไย

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคราน้ำฝนของลำไย

การทดลอง - การจัดการโรคราน้ำฝนของลำไย.....349
07-01-49-02-10-01-01-50

➢ *อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ*

กิจกรรมย่อย การจัดการวัชพืชของลำไย

การทดลอง - การจัดการวัชพืชของลำไย.....362
07-01-49-02-10-02-01-51

➢ *จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญของชมพู่

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูสำคัญของชมพู่

การทดลอง - การศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ ศัตรูธรรมชาติและฤดู.....371
การระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในแหล่งปลูกชมพู่
07-01-49-02-12-01-01-51

➢ *สัญญาณี ศรีคชา และคณะ*

- การใช้เหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในชมพู่.....385
07-01-49-02-12-01-02-51

➢ *สัญญาณี ศรีคชา และคณะ*

กิจกรรม การจัดการด้านวัชพืช

กิจกรรมย่อย การจัดการวัชพืช

การทดลอง - การจัดการวัชพืชในพืชผักสวนครัว
07-01-49-02-13-01-01-51

• การจัดการวัชพืชในมะเขือเปราะ.....389

➢ *เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญของส้มเขียวหวาน

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูสำคัญของส้มเขียวหวาน

การทดลอง - ศึกษาเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัด.....402
แมลงศัตรูส้มเขียวหวาน
07-01-49-02-15-01-01-51
➢ *พฤทธิชาติ ปุณวัฒโท และคณะ*

กิจกรรม การจัดการศัตรูสำคัญของปทุมมา

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูสำคัญของปทุมมา

การทดลอง - การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย.....433
Ralstonia solanacearum
07-01-49-02-16-01-01-51
➢ *ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ*

กิจกรรม การจัดการโรคสำคัญของข้าวโพด

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคสำคัญของข้าวโพด

การทดลอง - การควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่โดยชีววิธี.....438
07-01-49-02-17-01-01-51
➢ *พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ*
- ปฏิกิริยาพันธุ์ข้าวโพดต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่.....451
07-01-49-02-17-01-02-51
➢ *พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ*

กิจกรรม การจัดการโรคลำต้นไหม้หน่อไม้ฝรั่ง 07-01-53 (การทดลองเพิ่มเติม ปี พ.ศ. 2553)

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคลำต้นไหม้หน่อไม้ฝรั่ง

การทดลอง - การพัฒนารูปแบบการป้องกันกำจัดโรคลำต้นไหม้.....460
ของหน่อไม้ฝรั่งแบบผสมผสาน
➢ *ทัศนาพร ทัศคร และคณะ*

โครงการวิจัย ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ และแมลงที่มีประโยชน์ 07-01-49-03

กิจกรรม ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ และแมลงที่มีประโยชน์

กิจกรรมย่อย ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ และแมลงที่มีประโยชน์

การทดลอง - การทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....472
ชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อไรตัวห้ำ
07-01-49-03-01-01-07-50
➢ *มานิตา คงชื่นสิน และคณะ*
- ผลของสารชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชต่อผึ้งพันธุ์.....482
07-01-49-03-01-01-08-51
➢ *พวงผกา อ่างมณี และคณะ*
- ผลกระทบของสารฆ่าแมลงที่มีต่อมวนเพชฌฆาต;.....487
Sycanus versicolor Dohm.
07-01-49-03-01-01-09-51
➢ *รัตนา นชะพงษ์ และคณะ*
- ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก;.....503
Plutella xylostella (Linneaus) จากพื้นที่ปลูกสำคัญ 3 แห่ง
07-01-49-03-01-01-10-51
➢ *สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ*
- ผลของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูทานตะวันต่อผึ้ง.....517
และแมลงผสมเกสรในสภาพไร่
07-01-49-03-01-01-11-52
➢ *ยุทธนา แสงโชติ และคณะ*
- ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชต่อผึ้งพันธุ์.....527
07-01-49-03-01-01-12-52
➢ *ยุทธนา แสงโชติ และวาทิน จันทร์สง่า*
- ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนพิฆาต;.....533
Eocanthecona furcellata (Wolff)
07-01-49-03-01-01-13-52
➢ *รัตนา นชะพงษ์ และอุราพร หนูนารถ*

- ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อแตนเบียน.....546
ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว
07-01-49-03-01-01-14-52
➢ *รจนา ไวยเจริญ และคณะ*

โครงการวิจัย ศึกษาการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน 07-01-49-04

กิจกรรม การบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน

กิจกรรมย่อย การบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน

การทดลอง - การบริหารศัตรูลำไยแบบผสมผสาน.....559
07-01-49-04-01-01-06-51
➢ *อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ*
- การบริหารศัตรูส้มโอแบบผสมผสาน.....568
07-01 49-04-01-01-07-51
➢ *สุพัตรา อินทวิมลศรี และคณะ*
- การจัดการศัตรูขิงแบบผสมผสาน.....583
07-01-49-04-01-01-10-52
➢ *ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ*

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตและการใช้สารสกัดจากพืชทดแทนสารเคมี 07-01-49-05

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการผลิตและการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย วิจัยเทคโนโลยีการผลิตและการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง - วิจัยการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดสัตว์ศัตรูพืช
07-01-49-05-01-01-13-51
• วิจัยการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัด.....590
หนูศัตรูพืช
➢ *กรแก้ว เสือสะอาด และคณะ*
• วิจัยการใช้หนอนตายหยากและหางไหล.....613
เพื่อกำจัดหอยเชอรี่และหอยทากบก
➢ *ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ*
- เปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดลำโพง มะขามและ.....626
ประคำดีควายกับหอยเชอรี่
07-01-49-05-01-01-15-52
➢ *ชมพูนุท จรรยาเพศ และคณะ*

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการผลิตและการใช้สารสกัดจากพืชควบคุมวัชพืช

กิจกรรมย่อย วิจัยเทคโนโลยีการผลิตและการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมวัชพืช

การทดลอง - การศึกษาผลทางอัลลิโลพาธิกของพืชที่รุกรานบางชนิด.....639
ในประเทศไทยและการนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมพืช
07-01-49-05-01-02-07-50
➢ *ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย*
- ผลของสารสกัดจากใบมะขามต่อการเจริญเติบโต.....650
ของวัชพืชบางชนิดและการนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมวัชพืช
07-01-49-05-01-02-08-50
➢ *ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย*
- วิจัยและพัฒนาสารจากแมงลักป่าเพื่อการป้องกันกำจัดวัชพืช.....657
07-01-49-05-01-02-09-52
➢ *จรัญญา ปิ่นสุภา และคมสัน นครศรี*

โครงการวิจัย การผลิตและการใช้ชีวภาพและชีวินทรีย์ 07-01-49-06

กิจกรรม การผลิตและการใช้แมลงและไรศัตรูธรรมชาติควบคุมศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แมลงเบียนควบคุมศัตรูพืช

การทดลอง - การเพาะเลี้ยงแตนเบียนชนิด *Tetrastichus brontispae* 669
Ferriere เพื่อใช้ควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว
07-01-49-06-03-01-02-51
➢ *รจนา ไวยเจริญ และคณะ*
- ศึกษาการใช้และประเมินประสิทธิภาพศัตรูธรรมชาติ.....687
ในการควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าว
07-01-49-06-03-01-03-51
➢ *ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ*

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แมลงและไรตัวห้ำควบคุมศัตรูพืช

การทดลอง - การศึกษาศักยภาพการผลิตและการใช้ประโยชน์.....692
จากแมลงช้างปีกใส; *Mallada basalis* (Walker) และ
Plesiochrysa ramburi (Schneider) ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช
07-01-49-06-03-02-01-51
➢ *ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ*

- การใช้ไรตัวห้ำควบคุมเพลี้ยไฟและไรศัตรูพืช.....704
07-01-49-06-03-02-02-51
➢ *มานิตา คงชื่นสิน และคณะ*
- เปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรูพืช.....729
ของแมลงช้างปีกใสสกุล; *Mallada* sp. และ *Plesiochrysa* sp.
ในห้องปฏิบัติการ
07-01-49-06-03-02-03-52
➢ *ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ*
- ศึกษาพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้.....735
ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี
07-01-49-06-03-02-04-52
➢ *รจนา ไวยเจริญ และคณะ*
- การทดสอบประสิทธิภาพของมวนตัวห้ำ; *Orius* spp. 751
(Hemiptera:Anthocoridae)ในการกินแมลงหวี่ขาวศัตรูพืช
07-01-49-06-03-02-05-53
➢ *สาทิพย์ มาลี*
- พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต.....756
07-01-49-06-03-02-06-53
➢ *รัตนา นชะพงษ์*

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์และไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ควบคุมแมลง

การทดลอง - การคัดเลือกสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis*.....766
ที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม
07-01-49-06-04-01-01-51
➢ *อิศเรส เทียนทัด และคณะ*
- การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bt. และไวรัส NPV.....782
เพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในทานตะวัน
07-01-49-06-04-01-02-51
➢ *อิศเรส เทียนทัด และคณะ*

- การใช้สูตรผสมของ *Bacillus thuringiensis* ร่วมกับไวรัส 791
Se NPV และ Ha NPV รูปสารแขวนลอยเข้มข้น
เพื่อควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง
07-01-49-06-04-01-03-51
➢ *อิศเรส เทียนทัด และคณะ*
- การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย 801
Bacillus thuringiensis ที่ผลิตด้วยวิธีการมาตรฐาน
และวิธีการผลิตแบบพื้นบ้าน
07-01-49-06-04-01-04-52
➢ *อิศเรส เทียนทัด และคณะ*

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไวรัส NPV ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง
- การทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ไวรัส NPV ของ.....810
หนอนกระทู้หอมจากเซลล์เพาะเลี้ยง
07-01-49-06-04-02-04-51
➢ *สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ*
- การศึกษาประสิทธิภาพและกรรมวิธีการอบแห้งไวรัส NPV 817
กำจัดหนอนกระทู้ผัก
07-01-49-06-04-02-05-52
➢ *สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ*
- พัฒนาการผลิตไวรัส Se MNPV จากเซลล์เพาะเลี้ยง 826
เป็นปริมาณมาก
07-01-49-06-04-02-07-52
➢ *สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ*
- การพัฒนาสูตรอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงหนอน เพื่อผลิตเชื้อ.....833
ไวรัส เอ็น พี วี
07-01-49-06-04-02-08-52
➢ *สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ*

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง
- การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว; 842
Metarhizium anisopliae
07-01-49-06-04-03-01-51
➢ *เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ*

- การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวมัสคาดีน; *Metarhizium* 854
anisopliae ในรูปแบบผงในห้องปฏิบัติการ
07-01-49-06-04-03-02-52
➢ *เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ*

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง - วิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่ทนอุณหภูมิสูง.....865
Steinernema riobrave เพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืช
07-01-49-06-04-04-03-51
➢ *วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ*

- ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ท้องถิ่น.....876
Steinernema siamkayai ในการทำลายศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำ
07-01-49-06-04-04-04-51
➢ *วิไลวรรณ เวชยันต์ และสาทิพย์ มาลี*

- การศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยสูตรผง.....891
ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช
07-01-49-06-04-04-05-51
➢ *สาทิพย์ มาลี และวิไลวรรณ เวชยันต์*

- ศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อความอยู่รอดและประสิทธิภาพ.....900
ของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง
07-01-49-06-04-04-06-51
➢ *สาทิพย์ มาลี และวิไลวรรณ เวชยันต์*

- การศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการควบคุม.....909
หนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก
07-01-49-06-04-04-07-51
➢ *สาทิพย์ มาลี และวิไลวรรณ เวชยันต์*

- ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการควบคุม.....918
หนอนแมลงวันศัตรูในเห็ด
07-01-49-06-04-04-08-51
➢ *วิไลวรรณ เวชยันต์ และสาทิพย์ มาลี*

- ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดและประสิทธิภาพการเข้าทำลาย.....928
แมลงของไส้เดือนฝอย Steinernema และ Heterorhabditid
07-01-49-06-04-04-10-52
➢ *วิไลวรรณ เวชยันต์ และสาทิพย์ มาลี*

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมสัตว์ศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย โรงงานต้นแบบการผลิตขยายสปอร์โรซีสต์ของปรสิตโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เป็นสารชีวินทรีย์กำจัดหนูในเชิงพาณิชย์

การทดลอง - ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตขยายเชื้อโปรโตซัว.....937
ในงูเหลือมสภาพโรงเรือน
07-01-49-06-05-01-01-51
➢ *ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ*

- ศึกษาสายพันธุ์หนูที่เหมาะสมต่อการผลิตขยาย.....949
เชื้อโปรโตซัวในหนูในโรงเรือน
07-01-49-06-05-01-02-51
➢ *ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ*

- ศึกษาวิธีการควบคุมคุณภาพการผลิตสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว.....954
S. singaporensis
07-01-49-06-05-01-03-51
➢ *ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ*

กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนารูปแบบเหยื่อที่เหมาะสมต่อการผลิตเหยื่อโปรโตซัว ในเชิงธุรกิจ

การทดลอง - ศึกษาสูตรอาหารและรูปแบบใหม่ของเหยื่อโปรโตซัว.....960
07-01-49-06-05-02-01-51
➢ *ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ*

- ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาเหยื่อโปรโตซัวรูปแบบใหม่.....977
07-01-49-06-05-02-02-52
➢ *ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ*

- ทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อโปรโตซัวรูปแบบใหม่ใน.....983
การป้องกันกำจัดหนู
07-01-49-06-05-02-03-52
➢ *ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ*

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช

กิจกรรมย่อย การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยว

การทดลอง - การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis*.....988
ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง
07-01-49-06-06-02-02-51

➢ *บุษราคัม อุดมศักดิ์ และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล*

- การพัฒนาการผลิตเชื้อปฏิปักษ์ควบคุมโรคเหี่ยวเขียว.....1006
ของมันฝรั่งเพื่อเกษตรกร
07-01-49-06-06-03-01-51

➢ *วงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ*

- การควบคุมโรคเหี่ยวแบคทีเรียของมะเขือเทศโดยชีววิธี.....1012
07-01-49-06-06-03-03-52

➢ *วงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ*

โครงการวิจัย วิจัยการกักกันพืช 07-01-49-07

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกัน

การทดลอง - วิจัยและพัฒนาสถานภาพการเป็นพืชอาศัยและวิธีกำจัดแมลง
ด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลำไยเพื่อการส่งออก
07-01-49-07-01-02-01-49

• ศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้.....1023
ระยะไข่และหนอนในผลลำไยต่อวิธีการกำจัดแมลงด้วย
ความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ

➢ *สลักจิต พานคำ และคณะ*

• การศึกษาลักษณะความเสียหายของลำไยจากวิธีการ.....1038
กำจัดแมลงด้วยความร้อน

➢ *สลักจิต พานคำ และอุดร อุณหวุฒิ*

- วิจัยและพัฒนาสถานภาพการเป็นพืชอาศัยและวิธีกำจัดแมลง.....1052
ด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลิ้นจี่เพื่อการส่งออก
07-01-49-07-01-02-02-49

➢ *รัชฎา อินทรกำแหง และคณะ*

- วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัด.....1063
แมลงวันทองในมะม่วงพันธุ์มหาชนก โชคอนันต์ และเขียวเสวย
เพื่อการส่งออก
07-01-49-07-01-02-03-49

➢ *รัชฎา อินทรกำแหง และคณะ*

- วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัด.....1074
แมลงวันผลไม้ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อการส่งออก
07-01-49-07-01-02-04-49

➢ *อุดร อุณหวุฒิ และคณะ*

- ความเสียหายของเงาะจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1089
07-01-49-07-01-02-05-49

➢ *อุดร อุณหวุฒิ และคณะ*

<u>โครงการวิจัยเร่งด่วนปี พ.ศ. 2553</u>

กิจกรรม การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาศัตรูพืชในประเทศไทยเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

การทดลอง - การศึกษาชนิดแมลง ไร สัตว์ เชื้อโรคพืช และวัชพืชของพืชส่งออกและพืชนำเข้า

• การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูพืชส่งออกและพืชนำเข้า.....1105
07-01-49-07-02-01-01-53

➢ *ลักขณา บำรุงศรี และคณะ*

• การศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชเพื่อการส่งออก.....1111
(มะละกอ และ มะพร้าวน้ำหอม) และพืชนำเข้า(ปาล์มน้ำมัน และ
หัวพันธุ์ไม้ดอก)
07-01-49-07-02-01-02-53

➢ *พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ*

• การศึกษาชนิดวัชพืชของพืชนำเข้า..... 1125
พืชตระกูลกะหล่ำ
07-01-49-07-02-01-03-53

➢ *ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ*

กิจกรรมย่อย การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การทดลอง - การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้า

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1147
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากสหรัฐอเมริกา
07-01-49-07-02-02-01-53-01
➢ *ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ*

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของ.....1175
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าจากอินเดีย
07-01-49-07-02-02-01-53-02
➢ *ณัฏฐพร อุทัยมงคล และวาสนา ฤทธิ์ไธสง*

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับ.....1201
การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสหรัฐอเมริกา
07-01-49-07-02-02-01-53-03
➢ *สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ*

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1214
ของอุ่นนำเข้าจากประเทศอินเดีย
07-01-49-07-03-02-01-51-12 และ 07-01-49-07-02-02-01-53-05
➢ *อลงกต โพธิ์ดี และคณะ*

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1222
ของอุ่นนำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย
07-01-49-07-03-02-01-51-13 และ 07-01-49-07-02-02-01-53-06
➢ *อลงกต โพธิ์ดี และคณะ*

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1231
ของผลส้มสดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้
07-01-49-07-02-02-01-53-07
➢ *วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ*

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1242
ของผลเชอร์รี่สดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
07-01-49-07-02-02-01-53-08
➢ *วรัญญา มาลี และคณะ*

• การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1253
แมลงฟอลซ ค๊อดลิ่ง ม็อธ
07-01-49-07-02-02-01-53-09
➢ *วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ*

• ศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1259
ของเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่าง
➢ *สุรพล ยินอัศวพรรณ และคณะ*

กิจกรรมย่อย ศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชนำเข้า

การทดลอง - การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับต้นกล้วยไม้และเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจาก
ต่างประเทศ
• การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1272
ข้าวโพดนำเข้าจากต่างประเทศ
07-01-49-07-02-03-01-53
➢ *ชลธิชา รักใคร่ และคณะ*
• การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์สกุลแตงนำเข้า.....1280
จากต่างประเทศ(เมล็ดพันธุ์เมล่อน)
07-01-49-07-02-03-02-53
➢ *วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ*
• การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1294
ผักกาดขาว
07-01-49-07-02-03-03-53
➢ *ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ*
• การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์คะน้า.....1302
นำเข้าจากต่างประเทศ
07-01-49-07-02-03-04-53
➢ *นงพร มาอยู่ดี และคณะ*
• การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับต้นกล้วยไม้.....1308
นำเข้าจากต่างประเทศ
07-01-49-07-02-03-05-53
➢ *วานิช คำพานิช และคณะ*

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

การทดลอง - พัฒนาเทคนิคการตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรอยด์กับส่วนขยายพันธุ์.....1319
ของส้ม
07-01-49-07-03-01-01-53
➢ *ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ*

โครงการวิจัย การเฝ้าระวังศัตรูพืช 07-01-51-01

กิจกรรม การเฝ้าระวังเชื้อสาเหตุโรคพืชที่เป็นศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย การเฝ้าระวังเชื้อสาเหตุโรคพืชที่เป็นศัตรูพืชกักกัน

การทดลอง - การเฝ้าระวังการเกิดและการแพร่กระจายของรา *Guignardia*.....1336
citricarpa สาเหตุโรคจุดดำของส้มโอ
07-01-51-01-01-01-01-51
➢ *พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ*
- ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเชื้อรา *Guignardia citricarpa* 1352
สาเหตุโรคจุดดำของส้มโอ : การเข้าทำลายของรา *Guignardia*
citricarpa สาเหตุโรคจุดดำของส้มโอ
07-01-51-01-01-01-02-51
➢ *สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ*
- การเฝ้าระวังการเกิดและการแพร่กระจายของรา.....1361
Sclerophthora rayssiae และ *S. macrospora*
สาเหตุโรคราน้ำค้างของข้าวโพด
07-01-51-01-01-01-03-51
➢ *พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ*
- การเฝ้าระวังการเกิดและการแพร่กระจายของแบคทีเรีย.....1366
Pantoea stewartii
07-01-51-01-01-01-04-51
➢ *ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ*
- การเฝ้าระวังการเกิดและการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรีย.....1377
Acidovorax avenae subsp. *citrulli* สาเหตุโรคผลเน่าของพืช
ตระกูลแตง
07-01-51-01-01-01-05-51
➢ *ปิยะรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ*

- ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* 1390
subsp *citrulli* สาเหตุโรคผลเน่าของพืชตระกูลแตง :
การมีชีวิตรอดการอาศัยอยู่ และการศึกษาจำนวนประชากร
แบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *citrulli* บนเมล็ดพันธุ์
พืชตระกูลแตงในดินและน้ำจากแหล่งปลูก
07-01-51-01-01-01-06-51
➢ *บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ*
- การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอย *Radopholus*.....1402
similis ในไม้น้ำและไม้ดอกไม้ประดับ
07-01-51-01-01-01-07-51
➢ *นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และวานิช คำพานิช*
- ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของไส้เดือนฝอย *Radopholus* 1415
similis ในไม้น้ำและไม้ดอกไม้ประดับ
07-01-51-01-01-01-08-51
➢ *นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และวานิช คำพานิช*
- การเฝ้าระวังโรคไวรัสของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อ OFV, TRSV 1424
และ Potyvirus
07-01-51-01-01-01-09-51
➢ *สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ*

กิจกรรม การเฝ้าระวังแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืชที่เป็นศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย การเฝ้าระวังแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืชที่เป็นศัตรูพืชกักกัน

การทดลอง - การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง;.....1433
Sternochetus mangiferae ในมะม่วง
07-01-51-01-02-01-01-51
➢ *สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ*
- การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของหนอนเจาะผล;.....1444
Cryptophalebia ombrodelta (Lower) ในลำไย
07-01-51-01-02-01-02-51
➢ *บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ*

- สถานการณ์การแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง *Cataenococcus*.....1453
hispidus Green และ *Planococcus lichi* Cox ในลำไย
07-01-51-01-02-01-03-51
➢ *ศรีจำนรรค์ ศรีจันทรา และคณะ*

กิจกรรม การเฝ้าระวังวัชพืช

กิจกรรมย่อย การเฝ้าระวังวัชพืช

การทดลอง - เฝ้าระวังการแพร่กระจายของ *Congress grass*;.....1468
Parthenium hysterophorus L.
07-01-51-01-03-01-01-51
➢ *ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย*

- การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของ *Conyza canadenis*.....1478
(L.)Cronq ในพืชไร่ พืชผักเมืองหนาวและไม้ดอกเมืองหนาว
07-01-51-01-03-01-02-51
➢ *คมสัน นครศรี และคณะ*

- การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของ *Euphorbia dentata* 1488
และ *Agrostis* spp. ในพืชไร่
07-01-51-01-03-01-03-51
➢ *คมสัน นครศรี และจรัญญา ปิ่นสุภา*

- การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในประเทศไทย.....1495
07-01-51-01-03-01-04-51
➢ *ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ*

<u>โครงการวิจัยเพิ่มเติม ปี พ.ศ. 2553</u>

โครงการ วิจัยการแก้ปัญหาศัตรูพืชในพืชส่งออก 07-01-53

กิจกรรม วิจัยการแก้ปัญหาศัตรูพืชในกลุ่มพืชผักสวนครัว

กิจกรรมย่อย วิจัยการแก้ปัญหาศัตรูพืชในกลุ่มพืชผักสวนครัว

การทดลอง - ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและ.....1519
หนอนชอนใบในผักสวนครัว(กะเพรา โหระพา และแมงลัก)
➢ *สุเทพ สหายา และพวงผกา อ่างมณี*

- ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีและสารสกัดจากพืช.....1532
ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ
➢ *สัญญาณี ศรีคชา และคณะ*

- การทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1541
ในผักแพวและผักแขยง
➢ *วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ*
- การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1550
แมลงหวี่ขาวในผักชีเพื่อการส่งออก
➢ *ยุทธนา แสงโชติ และคณะ*
- การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1554
ในสะระแหน่
➢ *พวงผกา อ่างมณี และคณะ*
- การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....1564
แมลงศัตรูสำคัญในชะพลู
➢ *ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ*
- การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....1569
แมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ
➢ *วนาพร วงษ์นิคง และคณะ*
- การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญ.....1581
ในไม้ประดับสกุล Hoya
➢ *ยุทธนา แสงโชติ และคณะ*
- ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในโป๊ยเซียน.....1586
เพื่อการส่งออก
➢ *บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ*
- ประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ..... 1597
ในชบา สำหรับการปลูกต่อเพื่อการส่งออก
➢ *สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

โครงการวิจัย วิจัยชีวโมเลกุล (Molecular biology) ในการสร้างเอกลักษณ์พันธุกรรมพืช จุลินทรีย์ การปรับปรุงพันธุ์ และการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ 09-01-49-02

กิจกรรม วิจัยชีวโมเลกุล (Molecular biology) ในการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์

กิจกรรมย่อย การศึกษาความปลอดภัยทางชีวภาพมะละกอดัดแปรพันธุกรรม

การทดลอง - ผลการบริโภคมะละกอดัดแปรพันธุกรรมต่อเลือดของหนูนอร์เวย์.....1604
09-01-49-02-03-02-09-52

➢ *พวงทอง บุญทรง และคณะ*

กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชเพื่อเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสินค้าเกษตร

การทดลอง - การผลิตแอนติซีรัมของไวรัส *Pineapple mealybug* 1614
wilt-associated virus-2 สาเหตุโรคเหี่ยวสับปะรด
โดยใช้ระบบเซลล์แบคทีเรีย
09-01-49-02-03-04-10-51

➢ *วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ*

- การพัฒนาเทคนิคพีซีอาร์ในการตรวจเชื้อแบคทีเรีย.....1636
acidovorax avenae subsp. *catleyae*
สาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียกล้วยไม้
09-01-49-02-03-04-15-52

➢ *ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ*

กิจกรรม วิจัยชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม

การทดลอง - ศึกษาโมเลกุลเครื่องหมายตรวจวัดหาความต้านทาน.....1650
ของพริกต่อโรคลำต้นไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Phythoptera capsici*
(การทดลองเพิ่มเติม ปี พ.ศ.2553)
09-01-49-02-02-04-11-53

➢ *ศรีสุข พูนผลกุล และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรม

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมพืช 09-02-49-01

กิจกรรม สำรวจ รวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุกรรมพืช

กิจกรรมย่อย การสำรวจ รวบรวมและศึกษาชนิดวัชพืชในพืชเศรษฐกิจ

การทดลอง - สำรวจและรวบรวมวัชพืชในพืชผักภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....1655
และภาคกลาง
09-02-49-01-01-13-03-51

➢ *ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ*

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรอื่นที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์

กิจกรรมย่อย ศึกษา รวบรวม และพัฒนาวัชพืชสมุนไพร และไม้น้ำ

การทดลอง - ศึกษารวบรวมสายพันธุ์วัชพืชสมุนไพรและไม้น้ำ.....1685
01-12-51-02-03-06-01-51

➢ *ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ*

โครงการวิจัย ศึกษาและสำรวจเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์และเห็ด 09-02-49-01

กิจกรรม สำรวจ รวบรวม จำแนก และหาเทคโนโลยีการเก็บรักษาจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร

กิจกรรมย่อย สำรวจ รวบรวม จำแนก และหาเทคโนโลยีการเก็บรักษาจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร

การทดลอง - สำรวจ รวบรวมจุลินทรีย์ผลิตสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

• จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช.....1699
09-02-49-01-02-01-01-49

➢ *ชนินทร ดวงสะอาด และคณะ*

- การศึกษาชนิดราไมคอร์ไรซ่ากล้วยไม้ใกล้สูญพันธุ์.....1710
และการใช้ประโยชน์
09-02-49-01-02-01-01-49

➢ *พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ*

- ศึกษาเทคนิคการเก็บรักษาเชื้อแบคทีเรีย.....1715
Erwinia carotovora
09-02-49-02-01-07-01-51

➢ *ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ*

- การอนุรักษ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช:.....1725
ศึกษาเทคนิคการเก็บรักษาเชื้อรา *Colletotrichum* spp.
09-02-49-02-01-07-02-51
➢ *ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ*
- ศึกษาเทคนิคการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง.....1739
09-02-49-02-01-08-01-51
➢ *นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด*

กิจกรรม สำรวจ รวบรวม จำแนก และหาเทคโนโลยีการเก็บรักษาจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

กิจกรรมย่อย สำรวจ รวบรวม จำแนก และหาเทคโนโลยีการเก็บรักษาจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

การทดลอง - สำรวจ รวบรวม และจำแนกราสกุล Cercosporoid.....1746
fungi และ Teleomorph
09-02-49-01-02-01-24-51
➢ *พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ*
- สำรวจ รวบรวม และจำแนกรา Fusaruim สาเหตุโรคพืช.....1762
09-02-49-01-02-01-25-51
➢ *อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ*
- สำรวจ รวบรวม และจำแนกเชื้อราสกุล *Curvularia* spp. 1782
สาเหตุโรคพืช
09-02-49-01-02-01-26-51
➢ *พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ*
- สำรวจ รวบรวม และจำแนกรา Phythium สาเหตุโรคพืช.....1794
09-02-49-01-02-01-27-51
➢ *อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และพีระวรรณ พัฒนวิภาส*
- สำรวจ รวบรวม และจำแนกเชื้อราแป้งสาเหตุโรคพืช.....1808
09-02-49-01-02-01-28-51
➢ *ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ*
- สำรวจ รวบรวม จำแนก และศึกษาพืชอาศัยของรา.....1816
Sclerotium spp. สาเหตุโรคพืช
09-02-49-01-02-01-29-51
➢ *สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ*

- สำรวจ รวบรวม และจำแนกราสกุล Macrophomina.....1827
สาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจ
09-02-49-01-02-01-30-51
➢ *พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ*
- สำรวจ รวบรวม และจำแนกแบคทีเรีย *Xanthomonas*.....1832
campestris สาเหตุโรคเน่าดำของพืชตระกูลกะหล่ำและผักกาด
09-02-49-01-02-01-31-51
➢ *ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ*
- การสำรวจ และรวบรวมเชื้อไวรอยด์ของพืชตระกูลส้ม.....1854
09-02-49-01-02-01-32-51
➢ *ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และคณะ*
- สำรวจ และจำแนกเชื้อโรคกรีนนิ่งในประเทศไทยด้วยเทคนิค.....1858
ทางอณูชีววิทยา
09-02-49-01-02-01-33-51
➢ *ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และคณะ*
- ฐานข้อมูลเชื้อราสาเหตุโรคพืชใน Culture Collection.....1863
09-02-49-01-02-01-34-51
➢ *ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ*

กิจกรรม สำรวจ รวบรวม จำแนก และหาเทคโนโลยีการเก็บรักษาจุลินทรีย์ที่ผลิตสารชีวภัณฑ์ และมีศักยภาพในการป้องกันกำจัดโรค ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย สำรวจ รวบรวม จำแนก และหาเทคโนโลยีการเก็บรักษาจุลินทรีย์ที่ผลิตสารชีวภัณฑ์ และมีศักยภาพในการป้องกันกำจัดโรค ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง - สำรวจรวบรวมและศึกษาสายพันธุ์ไส้เดือนฝอย.....1872
ควบคุมแมลงศัตรูพืช
09-02-49-01-02-01-15-49
➢ *นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล*
- สำรวจรวบรวมและศึกษาสายพันธุ์แบคทีเรีย *Bacillus* sp.
ควบคุมจุลินทรีย์โรคพืช
09-02-49-01-02-01-16-49
• ศึกษาสายพันธุ์แบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่มีศักยภาพ.....1885
ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจ
➢ *บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ*

• การคัดเลือก และทดสอบประสิทธิภาพเชื้อ.....1907
Bacillus spp. ในการควบคุมโรคใบไหม้หน้าวัว
สาเหตุจากแบคทีเรีย
➢ *ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ*
- การสำรวจ รวบรวม เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 1922
ควบคุมแมลงศัตรูพืช
09-02-49-01-02-01-17-49
➢ *อิศเรส เทียนทัด และคณะ*
- การสำรวจ รวบรวม ตรวจจำแนกสายพันธุ์ปรสิตโปรโตซัว.....1938
Sacrocystis singaporensis
09-02-49-01-02-01-18-49
➢ *ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ*

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ 09-02-49-01

กิจกรรม สำรวจ รวบรวม จำแนกชนิดแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย สำรวจ รวบรวม จำแนกชนิดแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง - อนุกรมวิธานแมลงศัตรูที่พบในสบู่ดำ.....1947
09-02-49-01-02-01-35-51
➢ *ศิริณี พูนไชยศรี และคณะ*
- อนุกรมวิธานของแมลงศัตรูที่พบในเบญจมาศ.....1953
09-02-49-01-02-01-36-51
➢ *ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ*
- อนุกรมวิธานแมลงศัตรูที่พบในไม้ดอกสกุล Curcuma.....1963
(ปทุมมา และกระเจียว)
09-02-49-01-02-01-37-51
➢ *สุนัดดา เชาวลิต และคณะ*
- อนุกรมวิธานเพลี้ยแป้งสกุล Pseudococcus 1976
09-02-49-01-02-01-38-51
➢ *ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ*
- อนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Aphidinae 1990
09-02-49-01-02-01-39-51
➢ *ลักขณา บำรุงศรี และคณะ*

- อนุกรมวิธานของแมลงวันผลไม้สกุล Bactrocera.....2009
09-02-49-01-02-01-40-51
➢ *ยุวรินทร์ บุญทบ และคณะ*
- การศึกษาชนิดแมลงหายากใกล้สูญพันธุ์.....2026
09-02-49-01-02-01-41-51
➢ *ศิริณี พูนไชยศรี และคณะ*
- อนุกรมวิธานไรศัตรูในโรงเก็บของประเทศไทย.....2047
09-02-49-01-02-01-43-51
➢ *พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ*
- การศึกษาอนุกรมวิธานไรแมงมุมในสกุล Oligonychus.....2085
09-02-49-01-02-01-44-51
➢ *พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ*
- ชีววิทยาหอยเจดีย์ใหญ่ 2105
09-02-49-01-02-01-45-51
➢ *ปิยาณี หนูกาฬ และคณะ*
- ความหลากชนิดของหอยทากและทากในแหล่งสงวน.....2112
ชีวมณฑลสะแกราช
09-02-49-01-02-01-46-51
➢ *ชมพูนุท จรรยาเพศ และคณะ*
- สำรวจและศึกษาชนิดสัตว์ศัตรูธรรมชาติของหนูในระบบนิเวศ.....2126
ปาล์มปลูกใหม่
09-02-49-01-02-01-47-51
➢ *ปิยาณี หนูกาฬ และคณะ*
- สำรวจ และศึกษาชนิดหนูศัตรูพืชในระบบนิเวศปาล์มปลูกใหม่.....2132
09-02-49-01-02-01-48-51
➢ *กรแก้ว เสือสะอาด และคณะ*
- อนุกรมวิธานด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง; *Sternochelus* spp. 2145
09-02-49-01-02-01-50-51
➢ *ศิริณี พูนไชยศรี และคณะ*

กิจกรรม เทคโนโลยีการเก็บรักษาแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย การเก็บรักษาตัวอย่างแมลง ไร สัตว์ ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติในพิพิธภัณฑ์

การทดลอง - การเก็บรักษาตัวอย่างแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืชและ
ศัตรูธรรมชาติในพิพิธภัณฑ์
09-02-49-02-03-02-01-49

• การเก็บรักษาตัวอย่างแมลงในพิพิธภัณฑ์.....2158

➢ *ศิริณี พูนไชยศรี และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากลุ่มพืชสมุนไพร

โครงการวิจัย ศึกษาการผลิตกวาวเครือ 01-12-49-05

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตการเก็บเกี่ยวและแปรรูปกวาวเครือ

กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเขตกรรมเพื่อเพิ่มคุณภาพและสาร สำคัญกวาวเครือ

การทดลอง - ศึกษาวัสดุคลุมดินที่มีผลต่อการควบคุมวัชพืชในกวาวเครือขาว.....2182
01-12-49-05-03-01-01-52

➢ *เพ็ญศรี นันทสมสราญ และจรัญ ดิษฐไชยวงศ์*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากลุ่มพืชผัก และเห็ด

โครงการวิจัย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตพริก 01-16-49-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตพริก

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูพริก

การทดลอง - การบริหารจัดการโรคใบหงิกเหลืองของพริก.....2192
01-16-49-01-01-01-01-50

➢ *วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ*

- การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียโดยชีววิธี.....2205
01-16-49-01-01-01-06-52

➢ *บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ*

- ศึกษากลไกความต้านทานของพริกต่อโรคลำต้นไหม้ที่เกิดจาก.....2218
เชื้อรา *Phytopthora capsici*
01-16-49-01-01-01-07-52

➢ *ศรีสุข พูนผลกุล และศิริพงษ์ คุ้มภัย*

โครงการวิจัย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว 01-16-49-02

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดศัตรูกระเจี๊ยบเขียวในการผลิตเพื่อผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษ

การทดลอง - ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์.....2225
กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก
01-16-49-02-02-02-05-51

- *วันเพ็ญ ศรีทองชัย และอำนวย อรรถลังรอง*

โครงการวิจัย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเห็ด 01-16-49-03

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์เห็ด

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์เห็ดที่มีศักยภาพ

การทดลอง - ทดสอบสายพันธุ์เห็ด *Oudemansiella* spp. ที่มีประสิทธิภาพ.....2236
ในการผลิตสารยับยั้งจุลินทรีย์เชื้อสาเหตุโรคพืช
01-16-49-03-04-01-07-53

- *พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ*

กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีการอารักขาเห็ด

กิจกรรมย่อย การศึกษาชีววิทยาและการป้องกันกำจัดไร *Dolichocybe indica* Mahunka ในเห็ดยานางิ

การทดลอง - การศึกษาชีววิทยาและการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง.....2243
Dolichocybe indica Mahunka ในเห็ดโดยการใช้สารฆ่าไร
01-16-49-03-06-01-01-49

- *พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ*

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ด

การทดลอง - การแก้ปัญหาไรดีดในพื้นที่เพาะเห็ดนางรมฮังการี.....2256
ภาคกลางของประเทศไทย
01-16-49-03-06-03-03-51

- *เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และคณะ*

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดแมลงหางดีดในเห็ด

การทดลอง - การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดแมลง.....2262
หางดีดในเห็ด
01-16-49-03-06-01-02-50

➢ *อุราพร หนูนารถ และคณะ*

กิจกรรมย่อย เชื้อราสกุล Hypomyces สาเหตุโรคใยแมงมุมบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อ และการป้องกันกำจัด

การทดลอง - การป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Hypomyces* 2265
สาเหตุโรคใยแมงมุมบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อ ; *Pleurotus cystidiosus*
01-16-49-03-06-07-01-51

➢ *อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ*

กิจกรรมย่อย สาเหตุและการแพร่กระจายของราเมือกที่ทำความเสียหายในการเพาะเห็ดถุงของประเทศไทย

การทดลอง - สาเหตุและการแพร่กระจายของราเมือกที่ทำความเสียหาย.....2274
ในการเพาะเห็ดถุงของประเทศไทย
01-16-49-03-06-08-01-51

➢ *อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ*

กิจกรรมย่อย ชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่เข้าทำลายเห็ดที่ผลิตเพื่อการค้าและการป้องกันกำจัด

การทดลอง - การป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม.....2288
ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย กลุ่ม Pseudomonas
01-16-49-03-06-03-01-51

➢ *สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ*

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ด

การทดลอง - การศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา และเขตการ.....2298
แพร่ระบาดของหนอนแมลงวันเชียริดแมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญ
01-16-49-03-06-03-10-52

➢ *สัญญาณี ศรีคชา และคณะ*

- การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดของแมลงศัตรูเห็ด.....2305
01-16-49-03-06-03-10-52

➢ *อุราพร หนูนารถ และคณะ*

- เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูเห็ด.....2310
01-16-49-03-06-03-10-52
➢ *พฤทธิชาติ ปุณวัฒโท และคณะ*

โครงการวิจัย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง 01-16-49-05

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูมันฝรั่ง

การทดลอง - ประสิทธิภาพของสาร abamectin ในการควบคุมไส้เดือนฝอย.....2331
รากปมในมันฝรั่ง
01-16-49-05-01-03-02-50
➢ *ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ*
- การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus*.....2344
ควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูมันฝรั่ง
01-16-49-05-01-03-03-51
➢ *มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ*
- การสำรวจและจำแนกโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ.....2353
PVS, PVX และ PLRV
01-16-49-05-01-03-07-52
➢ *สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ*
- การป้องกัน และควบคุมแมลงพาหะของเชื้อไวรัสในมันฝรั่ง.....2359
01-16-49-05-01-03-08-52
➢ *สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ*

โครงการวิจัย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตพืชที่มีศักยภาพ 01-16-52-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตมันเทศ

กิจกรรมย่อย การอารักขามันเทศ

การทดลอง - ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก.....2365
ในมันเทศ
01-16-52-01-01-02-03-52
➢ *เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ 01-15-49-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้พันธุ์การค้า

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวาย

การทดลอง - วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้สกุลหวายคุณภาพดี

• การจัดการโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวายโดยสารเคมี.....2373

01-15-49-01-01-01-03-50

➢ *ทัศนาพร ทัศคร และคณะ*

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้พันธุ์การค้า

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ประเภทแวนด้า

การทดลอง - วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ประเภทแวนด้าคุณภาพดี

01-15-49-01-01-02-03-49

• การควบคุมโรคใบจุดเหลืองของกล้วยไม้สกุลแวนด้า.....2390

โดยชีววิธี

➢ *ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ*

• การทดสอบปฏิกิริยากล้วยไม้ลูกผสมแวนด้า :.....2403

พันธุ์การค้าต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ

Phytophthora palmivora (Butl.)Butl.

➢ *ทัศนาพร ทัศคร และคณะ*

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้การค้าสกุลอื่น

การทดลอง - การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย.....2413

01-15-49-01-01-03-03-51

➢ *ปิยะรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และคณะ*

กิจกรรม การศึกษาศักยภาพกล้วยไม้ไทยในท้องถิ่นต่างๆ เพื่อพัฒนาเป็นสินค้าออกใหม่

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลสปาโตกลอททิส และสกุลแกมมาโตฟิลลัม

การทดลอง - วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้สกุลสปาโตกลอททิส และ

สกุลแกมมาโตฟิลลัมคุณภาพดี

01-15-49-01-02-03-03-49

• ศึกษาโรคและการจัดการโรคกล้วยไม้.....2438

สกุลสปาโตกลอททิสและสกุลแกมมาโตฟิลลัม

➢ *สุพัตรา อินทวิมลศรี*

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัว 01-15-49-02

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัว

กิจกรรมย่อย ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ

การทดลอง - ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ.....2445

01-15-49-02-01-06-01-49

- *อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ*

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมา/กระเจียว 01-15-49-03

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมา/กระเจียว

กิจกรรมย่อย การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาโดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

การทดลอง - ทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา.....2461

โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

01-15-49-03-01-02-02-50

- *ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ*

<u>โครงการวิจัยเพิ่มเติม ปี พ.ศ. 2553</u>

โครงการวิจัย วิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการส่งออกกล้วยไม้

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต

กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัด และควบคุมศัตรูกล้วยไม้

การทดลอง - การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ควบคุมหอยทาก.....2481

ซัคซิเนีย; *Succinea chrysis* ในสวนกล้วยไม้

01-15-52-01-01-02-03-52

- *ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ*

- ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบมะขาม.....2491

ใบว่านหางจระเข้ ฝักจามจุรี กับหอยซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง

01-15-52-01-01-02-04-52

- *ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ*

- ชีววิทยาทากเล็บมือนาง;.....2502

Parmarion siamensis (Cockerell)

01-15-52-01-01-02-05-52

- *ปิยาณี หนูกาฬ และคณะ*

- ฤดูกาลระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้;.....2510
Tenuipalpus pacificus และวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม
01-15-52-01-01-02-06-52
➢ *มานิตา คงชื่นสิน และคณะ*
- วิจัยและพัฒนาการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย.....2526
ระบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการส่งออก
01-15-52-01-01-04-01-52
➢ *ทวีศักดิ์ ชโยภาส และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากลุ่มไม้ผลเศรษฐกิจอื่น ๆ

โครงการวิจัย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตแก้วมังกร 01-13-52-03

กิจกรรม ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตแก้วมังกรในและนอกฤดู

กิจกรรมย่อย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตแก้วมังกรในและนอกฤดู

การทดลอง - ศึกษาการจัดการอารักขาพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกร.....2539
01-13-52-03-01-01-02-52
➢ *พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาส้มโอ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอ 01-10-49-02

กิจกรรม การอารักขาส้มโอ

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงศัตรูสำคัญในส้มโอ

การทดลอง - ศึกษาชนิดการเข้าทำลายและการป้องกันกำจัดแมลงวัน.....2554
ผลไม้ในส้มโอ
01-10-49-02-03-01-03-52
➢ *บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ*
- ศึกษาประสิทธิภาพการห่อผลส้มโอร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลง.....2568
ในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ
01-10-49-02-03-01-04-52
➢ *ศรีจำนรรค์ ศรีจันทรา และคณะ*

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคในส้มโอ

การทดลอง - การใช้พืชสมุนไพรเพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ.....2581
01-10-49-02-03-02-05-49
➢ *นลินี ศิวากรณ์ และคณะ*

- ศึกษาการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอ.....2592
โดยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
01-10-49-02-03-02-09-51
➢ *นลินี ศิวากรณ์ และคณะ*

- การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ.....2614
01-10-49-02-03-02-01-49
➢ *นลินี ศิวากรณ์ และคณะ*

กิจกรรมย่อย การแก้ไขปัญหาลักษณะและอาการผิดปกติของผลส้มโอ

การทดลอง - สาเหตุการเกิดและการป้องกันแก้ไขอาการจุดดาวกระจาย.....2630
บนผลส้มโอ
01-10-49-02-03-03-01-51
➢ *บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาทุเรียน

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพ 01-09-49-02

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการผลิตทุเรียน

กิจกรรมย่อย การป้องกันศัตรูทุเรียนแบบผสมผสานเพื่อผลิตทุเรียนคุณภาพ

การทดลอง - ศึกษาการควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน.....2637
โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
01-09-49-02-01-02-01-51
➢ *นลินี ศิวากรณ์ และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาสับปะรด

โครงการวิจัย ศึกษาระบบการผลิตสับปะรด 01-08-49-01

กิจกรรม ศึกษาระบบการผลิตสับปะรดเพื่อแก้ปัญหาโรคเหี่ยวของสับปะรด

กิจกรรมย่อย ศึกษาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อแก้ปัญหาโรคเหี่ยวของสับปะรด

การทดลอง - การถ่ายทอดโรคเหี่ยวสับปะรดโดยเพลี้ยแป้ง.....2655
01-08-49-01-02-01-03-51
➢ *วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ*

- การคัดเลือกและขยายหน่อพันธุ์สับปะรดปลอดจากไวรัส.....2664
สาเหตุโรคเหี่ยว
01-08-49-01-02-01-04-51
➢ *วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากลุ่มพืชไร่เศรษฐกิจอื่น ๆ

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 01-17-49-06

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน

กิจกรรมย่อย การประเมินสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อรา

การทดลอง - ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรค.....2676
ช่อดอกไหม้และยอดบิดที่มีสาเหตุจากเชื้อรา*Fusarium moniliforme*
01-17-49-06-01-02-06-50

➢ *อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ*

- ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรค.....2683
ลำต้นเน่าดำที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*
01-17-49-06-01-02-03-50

➢ *พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ*

- ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรค.....2690
แอนแทรคโนสที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum sublineolum*
01-17-49-06-01-02-04-50

➢ *พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ*

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว 01-17-49-07

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์

การทดลอง - การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลือง

• การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรค.....2696
ไวรัสใบด่างเหลืองในเรือนทดลอง
01-17-49-07-01-01-05-51

➢ *กาญจนา วาระวิชานี และคณะ*

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลือง 01-06-49-02

กิจกรรม ถั่วเหลือง

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการอารักขาถั่วเหลือง

การทดลอง - ผลของสารกำจัดวัชพืชและเวลาการใช้ต่อการควบคุม.....2708
วัชพืชในการผลิตถั่วเหลือง
01-06-49-02-01-03-10-52

- *คมสัน นครศรี และคณะ*

<u>โครงการวิจัยเพิ่มเติม ปี พ.ศ. 2553</u>

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการคุ้มครองพันธุ์พืช

โครงการวิจัย ศึกษาและพัฒนาระบบการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์พืชอย่างยั่งยืนของชุมชน และแนวทาง การให้ความคุ้มครองพันธุ์พืชพื้นเมืองตาม พ.ร.บ.คุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542

กิจกรรม การศึกษา และพัฒนาระบบการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของชุมชน

กิจกรรมย่อย การศึกษา และพัฒนาระบบการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของชุมชน

การทดลอง - การพัฒนาระบบการจัดการวัชพืชเพื่อการอนุรักษ์และ.....2719
ใช้ประโยชน์พันธุ์พืชอย่างยั่งยืนของชุมชนในเขตพื้นที่ภาคเหนือ
และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
09-03-52-01-01-01-05-52

- *จรรยา มณีโชติ และคณะ*

- ศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการวัชพืชเพื่อการอนุรักษ์.....2730
และใช้ประโยชน์พันธุ์พืชอย่างยั่งยืนของชุมชนในเขตพื้นที่
ภาคกลางและภาคใต้
09-03-52-01-01-01-06-52

- *จรรยา มณีโชติ และคณะ*

<u>โครงการวิจัยเร่งด่วน ปี พ.ศ. 2553</u>

การทดลอง - การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* 2744
ในไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการส่งออก

- *นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ*

<u>โครงการพิเศษ ปี พ.ศ. 2553</u>

โครงการวิจัย การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์

กิจกรรม การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์

การทดลอง - การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูก.....2756
ในระบบเกษตรอินทรีย์

➢ *สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ*

<u>การทดลองที่สิ้นสุดปี พ.ศ. 2549</u>

แผนงานวิจัย การศึกษาและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการ การจัดการศัตรูพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ

กิจกรรม การจัดการวัชพืชในนาข้าว

กิจกรรมย่อย การจัดการวัชพืชในนาข้าวชลประทาน/ข้าวเมล็ดแดง

การทดลอง - การพัฒนาวิธีการแบบผสมผสานเพื่อกำจัดข้าววัชพืชในนาข้าว.....2768
ชลประทานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

➢ *จรรยา มณีโชติ และคณะ*

แผนงานวิจัย การศึกษาและพัฒนาภูมิสารสนเทศการเกษตร

โครงการ วิจัยและพัฒนาระบบการเตือนภัยของโรคและแมลงศัตรูพืช

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาระบบการเตือนภัยของโรคและแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย ศึกษาและวิจัยระบบเครือข่ายการพยากรณ์และการเตือนภัยด้านการเกษตร

การทดลอง -การใช้ระบบสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อสำรวจการระบาดของ.....2797
ข้าววัชพืชในนาข้าวเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่างและภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ

➢ *จรรยา มณีโชติ และคณะ*

การทดลองที่สิ้นสุดปี พ.ศ. 2551

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาส้มโอ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอ

กิจกรรม การอารักขาส้มโอ

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคในส้มโอ

การทดลอง - ศึกษาสาเหตุและเทคโนโลยีการจัดการโรคผลเน่าของส้มโอ.....2818
01-10-49-02

- *สุพัตรา อินทวิมลศรี*

การทดลองที่สิ้นสุดปี พ.ศ. 2552

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

โครงการวิจัย วิจัยชีวโมเลกุลในการสร้างเอกลักษณ์พันธุกรรมพืชและจุลินทรีย์ การปรับปรุงพันธุ์และการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์

กิจกรรม วิจัยชีวโมเลกุลในการตรวจสอบ

กิจกรรมย่อย วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชเพื่อเฝ้าระวังการควบคุมคุณภาพสินค้าเกษตร

การทดลอง - การตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างของกล้วยไม้.....2825
ที่เกิดจากเชื้อไวรัสกลุ่มPotyvirus
09-01-49-02-03-04-12-51

- *สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ*

- การใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของ.....2833
ข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ข้าว
09-01-49-02-04-01-01-51

- *จรรยา มณีโชติ และคณะ*

การบริหารจัดการโรคใบหงิกเหลืองของพริก

Pest Management for Yellow Leaf Curl Disease on Chili

วันเพ็ญ ศรีทองชัย อำนวย อรรถลังรอง อุดม คำชา สมพงษ์ สุขเขตต์
กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดลองพบว่าพืชอาศัยของโรคใบหงิกเหลืองพริก ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ ฟักทอง มะเขือยาว cv. Pink Diana, Bonne และ ยาสูบใบเล็ก แต่ไวรัสไม่ถ่ายทอดไปยังแตงกวาบางพันธุ์ วัชพืชที่อยู่รอบแปลงปลูกพริก ได้แก่ สาบแร้งสาบกา ขี้กาขาว และเขียวไข่กา เป็นพืชอาศัยของไวรัสใบหงิกเหลืองพริก จากการทดสอบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองของสายพันธุ์/พันธุ์พริก พบว่า พริกหัวเรือ # 13 , 25 พริกพันธุ์ยอดสน ศก 110, 175 และพริกขี้หนูเลย ต้านทานต่อโรคได้ดีกว่า พริกห้วยสีทน พริกจินดา และ พริกขี้หนู # 5 และวางแผนทดสอบความต้านทานของพริกพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนทาน/ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองในสภาพแปลงในปี 2551-2553 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ใช้พริกจำนวน 10 สายพันธุ์/พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCP) มีการบริหารจัดการศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ โดยมีพริกขี้หนูกาญจนบุรี ซึ่งค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคนี้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ในปี 2551 เริ่มประเมินการเข้าทำลายของโรคโดยเริ่มพบต้นพริกแสดงอาการใบหงิกเหลืองบริเวณรอบนอกของแปลงปลูกใน 1 เดือนหลังย้ายปลูก ความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2-5 และในเดือนที่ 6 พบว่าทุกสายพันธุ์เป็นโรคในระดับ 4 คือ แสดงอาการของโรค 100 % และต้นแคระแกร็น ผลการประเมินความรุนแรงของโรคในเดือนที่ 5 พบว่า สายพันธุ์พริกที่มีแนวโน้มทนทานต่อโรค คือ CV 3-14, CV 7-5, หัวเรือเบอร์ 13 และ พริกขี้หนูเลย ศก. 40-2 สายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค คือ ยอดสน ศก. 119-1, ศก 165-1, จินดา ศก. 24 และ พริกขี้หนูกาญจนบุรี เบอร์ 5 สำหรับพันธุ์ จินดา ศก. 24 ให้ผลผลิตสูง แม้จะอ่อนแอต่อโรค แต่ในปี 2552 ไม่พบการระบาดของโรคนี้ในช่วง 2 เดือนหลังย้ายปลูก แต่เริ่มพบการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองในเดือนที่ 3 บนพันธุ์หัวเรือ # 13 และ จินดา ศก. 19-1 น้อยมาก ไม่ถึง 1% แต่กลับพบการระบาดอย่างรุนแรงของโรคจุดวงแหวนที่เกิดจากทอสโพไวรัส (Tospovirus) บนพริกทุกพันธุ์ที่ปลูกทดสอบ โดยพริกแสดงอาการจุดวงแหวนสีเขียวอ่อนบนใบ ซึ่งโรคนี้ระบาดโดยมีเพลี้ยไฟเป็นพาหะนำโรค และมีพืชอาศัยกว้าง แต่อัตราการเกิดโรคที่เกิดจากทอสโพไวรัสบนพริกทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตทั้งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงสุด ได้แก่ พันธุ์จินดา ศก. 24, พันธุ์จินดา ศก. 19-1 และ พันธุ์ CV 7-5 สำหรับปี 2553 พบการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองประปรายในพริกทุกพันธุ์ และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือพันธุ์ CV 7-5

รหัสการทดลอง 01 16 49 01 01 01 01 50

คำนำ

โรคใบหงิกเหลืองของพริกที่เกิดจากไวรัส สังเกตพบในประเทศไทยมานานแล้ว เดิมเข้าใจว่าเกิดจากแมลงจำพวกเพลี้ยไฟ ไรขาว และเพลี้ยอ่อนเท่านั้น แต่จากการสำรวจโรคไวรัสของพริกในปี พ.ศ. 2534 (เครือพันธุ์ และ นวลจันทร์, 2534) และตรวจหาไวรัสจำนวน 8 ชนิด โดยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) กลับไม่พบไวรัสเหล่านั้น ในตัวอย่างโรคที่แสดงอาการใบด่างขีดหรือหย่อมโปร่งแสงระหว่างเส้นใบ เส้นใบเหลือง ใบเล็ก โค้งงอ หดย่นบิดเบี้ยว ยอดเป็นกระจุกและต้นแคระแกร็น ซึ่งอาการของโรคดังกล่าวพบในทุกแหล่งปลูกแทบทุกแห่งในอัตรา 10-100 เปอร์เซ็นต์ จากการตรวจเอกสารพบว่า มีโรคใบหงิกของพริกแพร่ระบาดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออก เช่น ในประเทศอินเดีย (Mishra *et al.,* 1963) และศรีลังกา (Sugiura *et al.,* 1975) โดยเฉพาะในหลายท้องที่ของอินเดียตอนเหนือ โรคนี้ทำให้ผลผลิตเสียหายถึง 80 % อาการของโรคนี้ ได้แก่ ต้นเตี้ยแคระแกรน ใบหงิกย่นม้วนงอและด่างเขียวอ่อนหรือเหลือง ใบแก่มีลักษณะเหมือนหนังและเปราะฉีกขาดง่าย โรคใบหงิกเหลืองพบระบาดในแหล่งปลูกพริกทั่วไปของประเทศ โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดกาฬสินธุ์ สกลนคร ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ซึ่งทำความเสียหายต่อการปลูกพริกอย่างรุนแรงถ้าเชื้อเข้าทำลายในระยะกล้า โดยพริกแสดงอาการใบด่างหงิกเหลือง ต้นแคระแกร็น และผลผลิตลดลงถึง 80% โรคนี้เกิดจากไวรัสใบหงิกเหลืองพริก (Pepper yellow leaf curl virus, PeYLCV) มีอนุภาคเป็นรูปทรงกลม อยู่ติดกันเป็นคู่ๆ ขนาดประมาณ 18 x 30 นาโนเมตร จัดอยู่ในสกุลบีโกโมไวรัส (*Begomovirus*) (เครือพันธุ์ และ วันเพ็ญ, 2545)

ในปัจจุบันพริกที่นิยมปลูกเป็นการค้าในประเทศไทย ค่อนข้างอ่อนแอต่อไวรัสใบหงิกเหลือง โดยเฉพาะพริกที่ปลูกในฤดูหนาว ฉะนั้นควรมีการคัดเลือกสายพันธุ์/พันธุ์พริกที่มีแนวโน้มทนทานหรือต้านทานต่อไวรัส เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคนี้ ในการบริหารจัดการโรคให้มีประสิทธิภาพสูง จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของพืชอาศัยทั้งที่เป็นพืชเศรษฐกิจและวัชพืชของโรคนี้ ซึ่งเป็นแหล่งสะสมของไวรัสและแมลงพาหะ และถ้าได้สายพันธุ์/พันธุ์พริกที่มีแนวโน้มว่าทนทานหรือต้านทาน จะยิ่งช่วยให้อัตราการแพร่ระบาดในแปลงปลูกลดลงอย่างมาก และทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แมลงหวี่ขาวที่ปลอดไวรัส
2. ต้นมะเขือสำหรับเลี้ยงแมลงหวี่ขาว
3. กรงเลี้ยงแมลง
4. พริกสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆจากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และพิจิตร
5. อุปกรณ์ในการถ่ายทอดไวรัสโดยแมลงหวี่ขาว

6. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อ โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา
7. แปลงปลูกพริก ที่ ศวส. ศรีสะเกษ
8. ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืช
9. อุปกรณ์ในการเก็บผลพริก

วิธีการ

1. ศึกษาพืชอาศัยในพืชผักและพืชไร่ตระกูลต่างๆ โดยใช้แมลงหวี่ขาวในการถ่ายทอดโรค รวมทั้งตรวจหาเชื้อสาเหตุของวัชพืชที่แสดงอาการใบหงิกเหลืองจากแปลงปลูกพริกในแหล่งปลูกต่างๆ

เพาะเมล็ด พืชตระกูลแตง และ พืชตระกูลถั่ว หลังจากแตกใบจริงคู่แรก นำมาทดสอบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองพริก (ไอโซเลทศรีสะเกษ) โดยให้แมลงหวี่ขาวรับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อนาน 48 ชั่วโมง จำนวน 40 ตัว/ต้น 20 ต้น/พันธุ์ ถ้าต้นใดไม่แสดงอาการของโรค นำมาตรวจสอบด้วยวิธี ELISA กับโมโนคลอนอลแอนติบอดี M1

เก็บตัวอย่างวัชพืชชนิดต่างๆทั้งในและรอบแปลงปลูกพริกในแหล่งปลูกพริก จากนั้นนำมาตรวจสอบโดยเทคนิค ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) กับโมโนคลอนอลแอนติบอดี (Mab) ของเจมินีไวรัส 2 ชนิด ได้แก่ M1 (ทำปฏิกิริยาเฉพาะกับไวรัสใบหงิกเหลืองของมะเขือเทศ, TYLCV) และ D2 (ทำปฏิกิริยากับเจมินีไวรัสทุกชนิด) ขั้นตอนการตรวจสอบไวรัสโดยวิธี ELISA มีดังนี้

1. เคลือบเพลท (microplate, Nunc) ด้วยโพลีคลอนอลแอนติบอดีของ pumpkin yellow leaf puckering virus (PYLPV) อัตรา 1:5,000 ใน 0.05 M carbonate buffer pH 9.6 หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 2 ชั่วโมง
2. ล้างเพลทด้วย washing buffer (phosphate buffer saline, PBS + 0.05% Tween 20) 4 ครั้งๆละ 3 นาที
3. หยอด 2% BSA (Albumin, Bovine Fraction V) ใน washing buffer หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง
4. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที
5. หยอดน้ำคั้นพืชที่ต้องการตรวจสอบ (บดใบพืช 1 กรัมใน 2.5 มิลลิลิตรของ 0.05 M Tris-HCl, 0.06 M sodium sulphite, pH 8.5 ปั่นที่ 10,000 rpm นาน 5 นาที เก็บน้ำใส) หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง
6. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที
7. หยอดโมโนคลอนอลแอนติบอดี (M1 & D2) อัตรา 1: 200 ใน 0.5% BSA หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง

8. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที

9. หยอด goat anti-mouse conjugate alkaline phosphatase อัตรา 1:2,000 ใน 0.05% BSA หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง

10. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที

11. หยอด substrate (p-nitrophenyl phosphate) ใน diethanolamine buffer อัตรา 0.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร อ่านผลด้วยเครื่องอ่าน ELISA ที่ 405 nm

2. ทดสอบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองของพริกพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้แมลงหวี่ขาวในการถ่ายทอดโรคในเรือนทดลอง

เพาะเมล็ดพริกพันธุ์ต่างๆ ที่นิยนปลูกเป็นการค้า หลังจากนั้นประมาณ 40 วัน นำมาทดสอบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลือง โดยให้แมลงหวี่ขาวรับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อนาน 48 ชั่วโมง จำนวน 40 ตัว/ต้น 20 ต้น/พันธุ์ ถ้าต้นใดไม่แสดงอาการของโรค นำมาตรวจสอบด้วยวิธี ELISA กับโมโนคลอนอลแอนติบอดี M1

3. การทดสอบเปรียบเทียบพริกสายพันธุ์ต่างๆในแปลงปลูก

ดำเนินการทดลอง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตั้งแต่ ปี 2551-2553 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCB) มี 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 CV 3-14
กรรมวิธีที่ 2 CV 7-5
กรรมวิธีที่ 3 หัวเรือเบอร์ 13
กรรมวิธีที่ 4 หัวเรือเบอร์ 25
กรรมวิธีที่ 5 ยอดสน ศก. 165-1
กรรมวิธีที่ 6 ยอดสน ศก. 119-1
กรรมวิธีที่ 7 จินดา ศก. 19-1
กรรมวิธีที่ 8 จินดา ศก. 24
กรรมวิธีที่ 9 พริกขี้หนูเลย ศก. 40-2
กรรมวิธีที่ 10 พริกขี้หนูกาญจนบุรี เบอร์ 5

3.1 การเตรียมแปลง

แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 2 x 6 ตารางเมตร จำนวนทั้งหมด 30 (10 x 3) แปลง ระยะระหว่างแปลง 0.5 เมตร ระยะระหว่างซ้ำ 1 เมตร ใช้ระยะปลูก 1 x 0.75 เมตร

(แถว x ต้น) จำนวนต้นกล้า 16 ต้นต่อแปลงย่อย ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อครั้ง (375 กรัม/แปลง/ครั้ง) โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ใส่รองก้นหลุม พร้อมปุ๋ยคอก 1,500 กิโลกรัม/ไร่

ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อเริ่มออกดอกหรือหลังย้ายปลูก 20 วัน

3.2 การเพาะกล้าและการดูแลรักษา

ได้เริ่มทำการเพาะกล้าพริก ระหว่างเดือน พฤศจิกายน -ธันวาคม และทำการปลูกลงแปลงเมื่อต้นกล้ามีอายุได้ประมาณ 20 วัน ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1 ช้อนชา/หลุม ทำการตัดแต่งกิ่งล่างให้ทรงพุ่มห่างจากพื้นประมาณ 10 เซนติเมตร หลังจากนั้น 1 เดือนทำการตัดแต่งทรงพุ่ม มีการพ่นยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้พอสซ์ อัตรา 20 CC/น้ำ 20 ลิตร ผสมกับแมนโคเซฟ อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ เอบิตอล อัตรา 20 CC/น้ำ 20 ลิตร และพ่นสารกำจัดแมลงทุก 2 สัปดาห์ และโดยรอบแปลงปลูกมีต้นพริกที่แสดงอาการใบหงิกเหลือง เพื่อใช้เป็นแหล่งของเชื้อในการแพร่ระบาดเข้าไปในแปลงปลูก

3.3 การประเมินอัตราการเข้าทำลายของไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลือง

ตรวจนับและให้คะแนนระดับความรุนแรงของโรคใบหงิกเหลืองจำนวน 12 ต้น/treatment โดยกำหนดอัตราความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ (0 = ไม่แสดงอาการของโรค, 1 = แสดงอาการของโรค 20 % , 2 = แสดงอาการของโรค 21-50 % , 3 = แสดงอาการของโรค 51-75 % และ 4 = แสดงอาการของโรค 100 % และต้นแคระแกร็น) ทุกเดือนหลังย้ายปลูก เก็บต้นที่แสดงอาการไม่ชัดเจน มาตรวจสอบอีกครั้งในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบไวรัสด้วยวิธี ELISA ดังแสดงใน ข้อ 1

4. เก็บเกี่ยวผลผลิต

ทำการเก็บผลผลิตพริกของทุกกรรมวิธี จำนวน 4 ครั้ง ตากแดด และเก็บเมล็ด เพื่อนำมาปลูกทดสอบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองอีกครั้งในโรงเรือนทดลอง ซึ่งถ่ายทอดไวรัสโดยใช้แมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา ตุลาคม 2549 - กันยายน 2553

สถานที่ กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาพืชอาศัยในพืชผักและพืชไร่ตระกูลต่างๆ โดยใช้แมลงหวี่ขาวในการถ่ายทอดโรค รวมทั้งตรวจหาเชื้อสาเหตุของวัชพืชที่แสดงอาการใบหงิกเหลืองจากแปลงปลูกพริกในแหล่งปลูกต่างๆ

จากการทดลองพบว่าพืชอาศัยของโรคใบหงิกเหลืองพริก ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ ฟักทอง มะเขือยาว cv. Pink Diana, Bonne และ ยาสูบใบเล็ก แต่ไวรัสไม่ถ่ายทอดไปยังแตงกวา (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจสอบวัชพืชโดยวิธี ELISA พบว่า สาบแร้งสาบกา ขี้กาขาว และเขียวไข่กา เป็นพืชอาศัยของไวรัสใบหงิกเหลืองพริก

ตารางที่ 1 . ชนิดของพืชอาศัยของโรคใบหงิกเหลืองพริก โดยใช้แมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ

พืชทดสอบ	ลักษณะอาการของโรค
- *Abelmoschus esculentus*	
cv. Pichit 03	CS , VY
Spring Pearl	CS
- *Capsicum annuum*	
cv. Chinda	LC, CK, YM
Huay Sithon	LC, GN, YM
Huareua	YM, LC
Superhot	LC, Mo
- *Cucumis sativus*	
cv. Pichit	CS
Plollek	-
- *Cucurbita moschata*	
cv. Rough skin	CS
Atsanee	-
-*Lycopersicon esculentum*	
T1	GN, YM, LC, LL
T2	YM, LC, LL
Sidatip II	YM, LC
-*Solanum melongena*	
Pink Diana	CS
Bonne	CS
Machiaw	CS

CK = Crinkle leaf (ใบเป็นคลื่น) CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง)
GN = Green netting (เส้นใบสานเป็นร่างแห สีเขียวอ่อน) LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ)
LL = Little leaf (ขนาดใบเล็กลง) Mo = Mottle (ด่างไม่ชัดเจน)
M = Mosaic (ด่างชัดเจน) VB = Vein banding (แถบสีเขียวตามเส้นใบ)
VY = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง) YM = Yellow mosaic (ใบด่างเหลือง)

2. ทดสอบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองของพริกพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้แมลงหวี่ขาวในการถ่ายทอดโรคในเรือนทดลอง

จากการทดสอบ พบว่า พันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค คือ พันธุ์จินดา และ พันธุ์ห้วยสีทน พริกขี้หนู # 5 กาญจนบุรี และพันธุ์พันธุ์ซุปเปอร์ฮอทค่อนข้างอ่อนแอต่อไวรัส แต่พริกหนุ่ม พริกหัวเรือ (# 13 & # 25) ยอดสน (ศก. 9-4-1 & ศก. 175-1) และพริกขี้หนูเลย 95-1 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองพริก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 .ปฏิกิริยาของพริกพันธุ์ต่างๆต่อไวรัสใบหงิกเหลืองพริก

พันธุ์พริก	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนตันทั้งหมด)
พันธุ์จินดา	LC, CK, YM (16/20)
พันธุ์ห้วยสีทน	LC, GN, YM (19/20)
พันธุ์หัวเรือ	WM, LC (8/20)
พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท	LC, Mo (14/19)
พริกหนุ่ม	LC (5/20)
พริกขี้หนู # 5 กาญจนบุรี	YM, LC, CK (18/20)
พริกหัวเรือ #13	YV (1/19)
พริกหัวเรือ # 25	YV, YSp (2/19)
ยอดสน ศก1-4-9 .	YM (2/13)
ยอดสน ศก1-175 .	YM (3/19)
2-ศก 1-4-19	YM, LC (1/20)
-1ศก 2-2-10	YM (2/11)
ขี้หนูเลย 1-95	YV (1/16)

CK = Crinkle leaf (ใบเป็นคลื่น) CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง)
GN = Green netting (เส้นใบสานเป็นร่างแห สีเขียวอ่อน) LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ)
LL = Little leaf (ขนาดใบเล็กลง) Mo = Mottle (ด่างไม่ชัดเจน)
M = Mosaic (ด่างชัดเจน) VB = Vein banding (แถบสีเขียวตามเส้นใบ)
VY = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง) YM = Yellow mosaic (ใบด่างเหลือง)

3. การทดสอบเปรียบเทียบพริกสายพันธุ์ต่างๆในแปลงปลูก

ในปี 2551 เริ่มพบต้นพริกแสดงอาการใบหงิกเหลืองบริเวณรอบนอกของแปลงปลูก ใน 1 เดือนหลังย้ายปลูก ความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2-5 และในเดือนที่ 6 พบว่าทุกสายพันธุ์เป็นโรคในระดับ 4 สาเหตุที่มีการระบาดของโรคอย่างรวดเร็ว เนื่องจากอากาศช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ร้อนอบอ้าว ทำให้มีประชากรของแมลงหวี่ขาวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบด้วยมีต้นพริกเป็นโรคล้อมรอบแปลงพริก ทำให้เป็นแหล่งของเชื้อเป็นอย่างดี ผลการประเมินความรุนแรงของโรคในเดือนที่ 5 พบว่า สายพันธุ์พริกที่มีแนวโน้มทนทานต่อโรค คือ CV 3-14, CV 7-5, หัวเรือเบอร์ 13 และ พริกขี้หนูเลย ศก. 40-2 สายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค คือ ยอดสน ศก. 119-1, ศก 165-1, จินดา ศก. 24 และ พริกขี้หนูกาญจนบุรี เบอร์ 5 สำหรับพันธุ์ จินดา ศก. 24 ให้ผลผลิตสูง แม้จะอ่อนแอต่อโรค สาเหตุที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อยกว่าปกติ เพราะมีการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในช่วงแตกช่อดอกจำนวนมาก ทำให้ผลพริกร่วงก่อนสุกแก่ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3. ระดับความรุนแรงของโรคใบหงิกเหลือง และผลผลิตของพริกสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆ ปลูกปี 2551

สายพันธุ์พริก	ระดับความรุนแรงของโรค[1]	ผลผลิต (กก.)[2]
CV 3-14	1.8 b	12.7 a
CV 7-5	1.9 b	7.0 b
หัวเรือเบอร์ 13	2.0 b	8.7 b
หัวเรือเบอร์ 25	3.4 a	3.1 c
ยอดสน ศก1-119 .	2.5 a	2.5 c
ยอดสน ศก1-165 .	3.0a	1.6 d
จินดา ศก1-19 .	2.6 ab	2.8 c
จินดา ศก24 .	3.0 a	3.1 c
พริกขี้หนูเลย ศก2-40 .	1.5 c	6.0 b
พริกขี้หนูกาญจนบุรี เบอร์ 5	2.5 b	1.1 d

กำหนดอัตราความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับ

0= ไม่แสดงอาการของโรค 1 = แสดงอาการของโรค 20 %

2 = แสดงอาการของโรค 50-21 % 3 = แสดงอาการของโรค 75-51 %

4 = แสดงอาการของโรค 100 % และต้นแคระแกร็น

[1] ระดับความรุนแรงของโรค ของเดือนที่ 5 [2] ผลผลิตรวมจากการเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง

ในปี 2552 จากการตรวจเช็คการเข้าทำลายของโรคใบหงิกเหลืองในพริกสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ไม่พบการระบาดของโรคนี้ในช่วง 2เดือนหลังย้ายปลูก อาจเป็นเพราะว่า มีการพ่นสารกำจัดแมลงปากดูดอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ปริมาณแมลงหวี่ขาวซึ่งเป็นพาหะของโรคในแปลงพบน้อยมาก แต่เริ่มพบการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองในเดือนที่ 3บนพันธุ์หัวเรือ # 13 และ จินดา ศก1-19 . น้อยมาก ไม่ถึง 1% แต่กลับพบการระบาดอย่างรุนแรงของโรคจุดวงแหวนที่เกิดจากทอสโพไวรัส (Tospovirus) บนพริกทุกพันธุ์ที่ปลูกทดสอบ โดยพริกแสดงอาการจุดวงแหวนสีเขียวอ่อนบนใบ ซึ่งโรคนี้ระบาดโดยมีเพลี้ยไฟเป็นพาหะนำโรค และมีพืชอาศัยกว้าง เช่น พืชตระกูลแตง มะเขือเทศ และถั่วลิสง เป็นต้น (วิมล และคณะ, 2547) จึงได้ทำการตรวจนับและให้คะแนนระดับความรุนแรงของโรคเหมือนกับโรคใบหงิกเหลือง พบว่า โรคนี้เริ่มพบในเดือนที่ 3 หลังย้ายปลูก และระบาดรุนแรงขึ้นในเดือนที่ 6 (มิถุนายน) แต่อัตราการเกิดโรคที่เกิดจากทอสโพไวรัสบนพริกทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตทั้งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงสุด ได้แก่ พันธุ์จินดา ศก ,24 .พันธุ์จินดา ศก1-19 . และ พันธุ์ CV 7-5 (ตารางที่ 5) ในงานทดลองปี 2552 สรุปได้ว่า พันธุ์จินดา ศก 24 .หากได้รับการบริหารจัดการที่ถูกต้องสามารถให้ผลผลิตสูงและมีความทนทานต่อเชื้อทอสโพไวรัส ได้ดีกว่าพริกสายพันธุ์อื่นๆ แต่ในปี 2553 ปรากฏว่า อัตราการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองบนพริกทั้ง 10 สายพันธุ์/พันธุ์ น้อยกว่า 1 % แม้แต่พันธุ์ พริกขี้หนูกาญจนบุรี # 5 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้ และพบโรคจุดวงแหวนที่เกิดจากทอสโพไวรัส (Tospovirus) น้อยกว่า 1% อาจเป็นเพราะว่า แปลงปลูกในปี 2553 ค่อนข้างอยู่ห่างจากแปลงปลูกพืชอื่น โดยเฉพาะแปลงพริก ทำให้ไม่มีแหล่งของเชื้อและไม่มีพืชอาศัยของไวรัสในบริเวณใกล้เคียง พันธุ์ CV 7-5 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงกว่าพันธุ์อื่น (ตารางที่ 6) ในภาพรวมของปี 2552-2553 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง แม้จะมีโรคที่เกิดจากทอสโพไวรัสเข้าทำลาย คือ พันธุ์ CV 7-5

ตารางที่ 4 .อัตราการเข้าทำลายพริกของเชื้อทอสโพไวรัส ในแปลง (เดือนเมษายน-มิถุนายน 2552)

สายพันธุ์พริก	อัตราการเกิดโรคที่เกิดจากทอสโพไวรัส		
	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน
CV 3-14	0.843	1.833	2.960
CV 7-5	1.083	2.100	3.233
หัวเรือ #13	1.100	2.067	3.500
หัวเรือ #25	1.123	2.150	3.567
ยอดสน ศก1-119 .	1.190	1.957	3.273
ยอดสน ศก1-165 .	1.150	2.067	3.350
จินดา ศก1-19 .	0.983	2.010	3.190
จินดา ศก24 .	1.910	1.743	2.817
พริกขี้หนูเลย ศก2-40 .	0.843	1.910	3.160
พริกขี้หนูกาญจนบุรี # 5	1.183	2.050	3.220
F-Test	ns	ns	ns
CV (%)	18.2	13.7	9.08

กำหนดอัตราการเกิดโรค เป็น 5ระดับ

0 = ไม่แสดงอาการของโรค

1 = แสดงอาการของโรค 20 %

2 = แสดงอาการของโรค 50-21 %

3 = แสดงอาการของโรค 75-51 %

4 = แสดงอาการของโรค 100 % และต้นแคระแกร็น

ตารางที่ 5 . ผลผลิตเฉลี่ยของน้ำหนักสด (กรัม) และน้ำหนักแห้ง (กรัม) ของพริกสายพันธุ์ต่างๆ ในปี 2552

สายพันธุ์พริก	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
CV 3-14	3,646.00 bc	784.13 cde
CV 7-5	4,663.00 ab	1,111.83 abc
หัวเรือเบอร์ 13	3,322.33 bc	803.07 b-e
หัวเรือเบอร์ 25	3,889.00 b	894.10 bcd
ยอดสน ศก1-119 .	1,885.67 cde	491.17 de
ยอดสน ศก1-165 .	2,757.67 bcd	704.60 cde
จินดา ศก1-19 .	4,382.00 ab	1,197.07 ab
จินดา ศก24 .	5,857.33 a	1,357.30 a
พริกขี้หนูเลย ศก2-40 .	398.33 e	99.43 f
พริกขี้หนูกาญจนบุรี #5	1,079.00 de	419.00 ef
F-Test	**	**
CV (%)	32.0	27.4

ตารางที่ 6. ผลผลิตเฉลี่ยของน้ำหนักสด (กรัม) และน้ำหนักแห้ง (กรัม) ของพริกสายพันธุ์ต่างๆ ในปี 2553

สายพันธุ์พริก	น้ำหนักสด)กรัม(	น้ำหนักแห้ง) กรัม(
CV 3-14	4,066.00 ab	1,197.63 ab
CV 7-5	5,070.00 a	1,315.60 a
หัวเรือเบอร์ 13	2,847.33 bc	765.87 c
หัวเรือเบอร์ 25	3,184.33 bc	865.37 bc
ยอดสน ศก1-119 .	3,846.00 ab	1,176.67 ab
ยอดสน ศก1-165 .	2,224.00 cd	644.17 cd
จินดา ศก1-19 .	3,258.67 bc	932.03 abc
จินดา ศก24 .	2,197.33 cd	640.60 cd
พริกขี้หนูเลย ศก2-40 .	433.33 e	111.90 e
พริกขี้หนูกาญจนบุรี #5	1,088.67de	353.50 de
F-Test	**	**
CV (%)	22.29	19.4

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองพบว่าพืชอาศัยของโรคใบหงิกเหลืองพริก ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ ฟักทอง มะเขือยาว cv. Pink Diana, Bonne และ ยาสูบใบเล็ก แต่ไวรัสไม่ถ่ายทอดไปยังแตงกวาบางพันธุ์ วัชพืชที่อยู่รอบแปลงปลูกพริก ได้แก่ สาบแร้งสาบกา ขี้กาขาว และเขียวไข่กา เป็นพืชอาศัยของไวรัสใบหงิกเหลืองพริก จากการทดสอบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองของสายพันธุ์/พันธุ์พริกในโรงเรือนทดลอง พบว่า พริกหัวเรือ # 13 , 25 พริกพันธุ์ยอดสน ศก 110, 175และพริกขี้หนูเลย ต้านทานต่อโรคได้ดีกว่า พริกห้วยสีทน พริกจินดา และ พริกขี้หนู # 5 และวางแผนทดสอบความต้านทานของพริกพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนทาน/ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองในสภาพแปลงของฤดูถัดไป

การทดสอบเปรียบเทียบพริกสายพันธุ์ต่างๆในแปลงปลูก โดยใช้พริกจำนวน 10สายพันธุ์/พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCB) มี 3 ซ้ำ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ พันธุ์พริกส่วนใหญ่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในโครงการวิจัยของ ศวส .ศรีสะเกษ และ ศวส .พิจิตร มีการบริหารจัดการศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ เริ่มประเมินการเข้าทำลายของโรคโดยเริ่มพบต้นพริกแสดงอาการใบหงิกเหลืองบริเวณรอบนอกของแปลงปลูกใน 1 เดือนหลังย้ายปลูก จากการตรวจเช็คการเข้าทำลายของโรคใบหงิกเหลืองในพริกสายพันธุ์ต่างๆ ไม่พบการระบาดของโรคนี้ในช่วง 2เดือนหลังย้ายปลูก แต่เริ่มพบการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองในเดือนที่ 3บนพันธุ์หัวเรือ # 13 และ จินดา ศก1-19 . น้อยมาก ไม่ถึง 1% แต่กลับพบการระบาดอย่างรุนแรงของโรคจุดวงแหวนที่เกิดจากทอสโพไวรัส (Tospovirus) บนพริกทุกพันธุ์ที่ปลูกทดสอบ โดยพริกแสดงอาการจุดวงแหวนสีเขียวอ่อนบนใบ ซึ่งโรคนี้ระบาดโดยมีเพลี้ยไฟเป็นพาหะนำโรค และมีพืชอาศัยกว้าง เช่น พืชตระกูลแตง มะเขือเทศ และถั่วลิสง เป็นต้น จึงได้ทำการตรวจนับและให้คะแนนระดับความรุนแรงของโรคเหมือนกับโรคใบหงิกเหลือง พบว่า โรคนี้เริ่มพบในเดือนที่ 3หลังย้ายปลูก และระบาดรุนแรงขึ้นในเดือนที่ 6 (มิถุนายน) แต่อัตราการเกิดโรคที่เกิดจากทอสโพไวรัสบนพริกทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตทั้งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงสุด ได้แก่ พันธุ์จินดา ศก 24 พันธุ์จินดา ศก-19 .และ พันธุ์ CV 7-5 ในงานทดลองปี 2552 สรุปได้ว่า พันธุ์จินดา ศก 24 .หากได้รับการบริหารจัดการที่ถูกต้อง สามารถให้ผลผลิตสูงและมีความทนทานต่อเชื้อทอสโพไวรัส ได้ดีกว่าพริกสายพันธุ์อื่นๆ แต่ในปี 2553 เนื่องจากแปลงทดลองอยู่ห่างจากแปลงปลูกพืชอื่น ทำให้มีการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองและโรคที่เกิดจาก ทอสโพไวรัส พบประปรายในพริกทุกพันธุ์ที่ปลูกทดลอง แต่ผลการทดลอง 2 ปี สรุปได้ว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงคือ พันธุ์ CV 7-5 แม้ถูกทอสโพไวรัสเข้าทำลายก็ตาม

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ นวลจันทร์ ดีมา. 2534. การศึกษาโรคไวรัสของพริกในบางแหล่งปลูกของประเทศไทย. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2534. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 36-41.

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

วิมล สีเทา พิสสวรรณ เจียมสมบัติ อรประไพ คชนันท์ อัญจนา บุญชด นุชนาถ วารินทร์ ปิยาภรณ์ เพชรสูงเนิน และชาญณรงค์ ศรีภิบาล. 2547. การจำแนกทอสโพไวรัสที่พบในพริก มะเขือเทศ และพืชตระกูลแตง. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 42 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 1-4 กุมภาพันธ์ 2547. หน้า 445-451.

Mishra, M.D., S.P. Raychaudhuri and A. Jha.1963. Virus causing leaf curl of chilli (*Capsicum annuum* L.) *Indian J. Microbiol.*2: 73-76.

Sugiura, M, C.M. Bandaranayke and G.H. Hemashandra. 1975. Chilli virus diseases in Sri Lanka. Trop. Agric. Res. Cent. Ministry of Agric. And Forestry, Japn. Tech. Bull. 8: 62.

การควบคุมโรคเหี่ยวแบคทีเรียของพริกโดยชีววิธี

Biological control of chili bacterial wilt

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์[1] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1]
วงศ์ บุญสืบสกุล[1] ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์[3]

บทคัดย่อ

จากการนำแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ซึ่งเก็บรักษาไว้ที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยา จำนวน 50 สายพันธุ์ มาทดสอบความสามารถในการเป็นปฏิปักษ์ต่อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี direct bioassay โดยทำ diffusion double layer technique พบแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่มีคุณสมบัติเป็นปฏิปักษ์ที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกได้ 13 ไอโซเลท คือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินเลน , 11.SA, ดินชุมแพ, อ้อย 4, ดินคลองหลวง 9.2, ดินรากยาสูบ No.2, 4120, ปุ๋ยคอก, ดินรากกล้วย, ดินปุ๋ยคอก, ดินรากยาสูบ No. 4, อ้อย 6 และ 4415 จากนั้นนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 13 สายพันธุ์ไปทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนปลูกพืชทดลองที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยา พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของพริกได้ 66.67 เปอร์เซ็นต์ แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินคลองหลวง 9.2 และดินเลน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของพริกได้ 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์อื่นไม่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนปลูกพืชทดลองได้ มีระดับการเป็นโรค 66.67 – 99.33 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบมีระดับการเป็นโรค 100 เปอร์เซ็นต์

รหัสการทดลอง 01-16-49-01-01-01-06-52

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/]ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่4

คำนำ

โรคเหี่ยว (Bacterial Wilt Disease) มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ชื่อเดิม *P*seudomonas *solanacearum* พบระบาดในเขตอบอุ่นและเขตร้อนของโลก ระบาดมากในเขตร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส และดินมีความชื้นสูง (ณัฏฐิมา, 2552) เชื้อสาเหตุสามารถเข้าทำลายพืชได้มากมายหลายชนิด ทั้งพืชเศรษฐกิจและวัชพืช เชื้ออาศัยอยู่ในดินและเศษซากพืชได้เป็นเวลานาน สามารถติดไปกับส่วนขยายพันธุ์ และแพร่ระบาดไปกับน้ำได้ เชื้อสาเหตุที่อยู่ในดินเข้าทำลายพืชบริเวณราก โดยเข้าทางช่องเปิดธรรมชาติหรือบาดแผลที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ แมลง และไส้เดือนฝอย เป็นต้น (วนิดา, 2542)

ประเทศไทยพบโรคเหี่ยวระบาดและทำความเสียหายมากในพริกที่ปลูกทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดปัญหาในการปลูกพริก เนื่องจากโรคเหี่ยวทำให้ต้นพริกเหี่ยวตาย เกษตรจึงเก็บผลผลิตไม่ได้เมื่อพริกเป็นโรคนี้ และในปัจจุบันการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของพริกนั้นทำได้ค่อนข้างยาก ส่วนใหญ่จะเป็นการแนะนำให้หลีกเลี่ยงการปลูกพืชในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรค หรือปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่เป็นพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุโรค แต่ในความเป็นจริงเกษตรกรไม่สามารถทำตามคำแนะนำได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ปลูกซึ่งแต่ละครอบครัวมีพื้นที่ไม่มาก และการปลูกพืชอื่นในบางพื้นที่หาตลาดที่จะมารองรับผลผลิตได้ยาก นอกจากนี้ยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคนี้ มีเพียงการแนะนำให้ใช้วิธีการเขตกรรมก่อนปลูกพริก ซึ่งเป็นการฆ่าเชื้อสาเหตุในดินโดยการอบดินด้วยยูเรีย อัตรา 80 กิโลกรัม ผสมกับ ปูนขาวอัตรา 800 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยอบทิ้งไว้ 2-3 สัปดาห์ (ณัฏฐิมา, 2552) แต่วิธีการนี้เป็นการฆ่าเชื้อในดินก่อนปลูกเท่านั้น ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคในระหว่างที่พริกเจริญเติบโตได้ จึงได้หาวิธีการที่จะควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในระหว่างการปลูกพริกโดยจะนำมาใช้ร่วมกับการเขตกรรม วิธีการที่นิยมใช้มากที่สุดคือการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ซึ่งมีรายงานว่าแบคทีเรียที่อยู่บริเวณรากพืช (rhizosphere bacteria) ได้แก่ *Pseudomonas* sp. J3, *Bacillus* spp. BB11 และ FH 17 มีความสามารถในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและผลิตสารปฏิชีวนะที่สามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของพริกได้ (Guo et al., 2002) Aino et al., (1998) พบว่า endophytic pseudomonas FPT และ FPH มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ Ciampi et al., (1998) รายงานว่าการใช้สารสกัดจาก *Bacillus subtilis* ไอโซเลท A47 และ *Pseudomonas fluorescens* BC8 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพไร่ได้ Sanaina et al. (1997) ใช้แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* บริเวณรากควบคุมโรคเหี่ยวในมันฝรั่งได้ 24-83 %

ในการทดลองนี้จึงได้นำแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยาเก็บรวบรวมไว้ จำนวน 50 สายพันธุ์ มาทดสอบความสามารถในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวคือ *R. solanacearum* ที่เข้าทำลายพริก โดยทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ จากนั้นนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนปลูกพืชทดลองต่อไป เพื่อให้ได้แบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของพริกที่มีประสิทธิภาพ และสามารถแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ป้องกันกำจัดโรคนี้ได้

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การทดสอบความสามารถของ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ

การทดลองนี้เป็นการทดสอบคุณสมบัติในการเป็นปฏิปักษ์ของแบคทีเรีย *B. subtilis* โดยการนำ *B. subtilis* ที่เก็บรวบรวมไว้ที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยาจำนวน 50 สายพันธุ์ มาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเตรียมแบคทีเรีย *R. solanacearum*

นำแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่แยกได้จากพริกที่เป็นโรคเหี่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ No. 2109 และ No. 2133 มาเลี้ยงบนอาหารเอียง Wakimoto's semisynthetic potato medium (PSA) ในหลอดทดลอง บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง แล้วนำมาทำสารละลายแบคทีเรียโดยเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 5 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน จากนั้นนำมาทำ double layer ลงบนอาหาร PSA โดยนำหลอดอาหาร PSA ปริมาตร 7 มิลลิลิตร หลอมที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เติมด้วยสารละลายแบคทีเรีย 0.25 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วเททับลงในจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PSA ปริมาตร 15 มิลลิลิตร เอียงจานอาหารเลี้ยงเชื้อให้อาหาร PSA ที่ผสมสารละลายแบคทีเรียกระจายคลุมทั่วผิวหน้าอาหาร PSA ชั้นล่างที่เทไว้แล้ว เมื่ออาหารแข็งตัว เก็บในตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง โดยคว่ำจานเลี้ยงเชื้อลง

1.2 การเตรียมแบคทีเรีย *B. subtilis*

นำเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เก็บรวบรวมไว้ที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยาจำนวน 50 สายพันธุ์ มาเลี้ยงในอาหารเหลว Nutrient Glucose Broth (NGB) ที่อุณหภูมิห้องบนเครื่องเขย่าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่าความดูดกลืนแสง (optical density) 0.1 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ซึ่งจะได้แบคทีเรีย *B. subtilis* ที่มีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี / มิลลิลิตร

1.3 การทดสอบความสามารถของแบคทีเรีย *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum*

ทดสอบการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวที่แยกได้จากพริกจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ No. 2109 และ No. 2133 ในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี disc diffusion method โดยใช้ micropipette หยดสารละลายของแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เตรียมไว้แล้ว จำนวน 10 ไมโครลิตร ลงบนกระดาษกรองแผ่นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร แล้วใช้ปากคีบที่ลนไฟฆ่าเชื้อคีบกระดาษวางบนผิวหน้าอาหารที่เลี้ยงแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เตรียมไว้ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตรวจการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

R. solanacearum โดยการวัดความกว้างของบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของแบคทีเรียถึงขอบบริเวณใส

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อ *R. solanacearum* ในโรงเรือนทดลอง

การทดลองนี้เป็นการนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนทดลอง

2.1 การเตรียมดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum*

เตรียมสารละลายแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยนำแบคทีเรีย *R. solanacearum* No.2133 มาเลี้ยงบนอาหาร PSA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง เติมด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 20 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสงให้มีค่า 0.2 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ซึ่งจะได้แบคทีเรียที่มีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร แล้วนำสารละลายแบคทีเรียไปผสมกับดินที่อบฆ่าเชื้อแล้วในปริมาตร 100 มิลลิลิตรต่อดิน 8 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากัน บ่มเชื้อไว้ 2 สัปดาห์ แล้วจึงนำดินที่บ่มเชื้อไว้มาตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธี soil dilution plates ความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร จากนั้นนำดินที่ผสมเชื้อใส่กระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว จำนวน 0.8 กิโลกรัมต่อกระถาง จำนวน 210 กระถาง

2.2 การเตรียมแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis*

เตรียมสารละลายแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* โดยนำแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ มาเลี้ยงบนอาหาร PSA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง นำมาทำสารละลายแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยเติมด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 20 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่าความดูดกลืนแสง 0.1 ที่ความยาวคลื่น 600นาโนเมตร ซึ่งจะได้แบคทีเรียที่มีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร จากนั้นจึงนำไปทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง

2.3 การควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomize Design (CRD) มี 14 กรรมวิธี 15 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินเลน

กรรมวิธีที่ 2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ 11 SA

กรรมวิธีที่ 3 แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินชุมแพ

กรรมวิธีที่ 4 แบคทีเรียปฏิปักษ์อ้อย 4

กรรมวิธีที่ 5 แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินคลองหลวง 9.2

กรรมวิธีที่ 6 แบคทีเรียปฏิปักษ์ 4120

กรรมวิธีที่ 7 แบคทีเรียปฏิปักษ์ปุ๋ยคอก

กรรมวิธีที่ 8 แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากกล้วย

กรรมวิธีที่ 9 แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินปุ๋ยคอก

กรรมวิธีที่ 10 แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No. 4

กรรมวิธีที่ 11 แบคทีเรียปฏิปักษ์อ้อย 6

กรรมวิธีที่ 12 แบคทีเรียปฏิปักษ์ 4415

กรรมวิธีที่ 13 แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.2

กรรมวิธีที่ 14 น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

ในการทดลองนี้จะใช้ต้นกล้าพริกที่มีลักษณะแข็งแรง ปราศจากโรคและแมลง มีอายุประมาณ 30-40 วัน สูงประมาณ 10-15 เซนติเมตร มีใบจริงประมาณ 5 ใบ นำมาย้ายลงปลูกในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เตรียมไว้ กรรมวิธีละ 15 กระถางๆ ละ 1 ต้น รดแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้น เริ่มรดครั้งแรกหลังย้ายพริกลงปลูกในกระถางและรดทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งพริกในกรรมวิธีเปรียบเทียบตายหมด

การบันทึกผล บันทึกต้นพริกที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวทุก 15, 30 และ 45 วัน และตรวจนับปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* และ แบคทีเรีย *R. solanacearum* ทุก 15, 30 และ 45 วัน

ระยะเวลา

ดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 ถึง 30 กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดสอบความสามารถของ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ

จากการนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ซึ่งเก็บรักษาไว้ที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยาจำนวน 50 สายพันธุ์ มาทดสอบความสามารถในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี direct bioassay โดยทำ diffusion double layer technique พบแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติเป็นปฏิปักษ์ที่สามารถยับยั้งการเจริญ ของเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริก 13 สายพันธุ์ คือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ ดินเลน, 11.SA, 4120, ดินชุมแพ, อ้อย 4, ดินคลองหลวง 9.2, ดินรากยาสูบ No.2, ปุ๋ยคอก, ดินรากกล้วย, ดินรากยาสูบ No. 4, อ้อย 6, 4415 และดินปุ๋ยคอก ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ No. 2109 และ No. 2133 โดยมีระดับการยับยั้งที่แตกต่างกัน มีความกว้างของบริเวณใสตั้งแต่ 2.95-7.75 มิลลิเมตร แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ No. 2109 และ No. 2133 ได้ดีที่สุด โดยมีความกว้างของบริเวณใส 7.75 และ 7.55 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วน แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินเลน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ No. 2109 และ No. 2133 ได้ดีรองลงมา คือ มีความกว้างของบริเวณใส 6.95 และ 7.25 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4 และดินเลน มีการผลิตสารปฏิชีวนะออกมาจำนวนมากทำให้เกิดปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Baker and Cook (1974) ที่รายงานว่าแบคทีเรีย *B. subtilis* สามารถสร้างสปอร์ที่ทนทานต่อความร้อน และสร้างสารปฏิชีวนะที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อ *R. solanacearum* ในโรงเรือนทดลอง

ผลการทดลองพบว่าต้นพริกที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ ดินรากยาสูบ No.4 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกได้ดีที่สุด คือ มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริก 66.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นพริกที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ ดินคลองหลวง 9.2 และ ดินเลน มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกรองลงมา คือ 60 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ต้นพริกที่เป็นตัวเปรียบเทียบที่รดด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแสดงอาการของโรค 100 เปอร์เซ็นต์ หลังปลูก 45 วัน (ตารางที่ 2)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* และแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าสอดคล้องกับผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ คือ ในกรรมวิธีที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ ดินรากยาสูบ No.4 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกดีที่สุดมีปริมาณ

แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* เพิ่มมากขึ้น โดยมีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ 8.9×10^4, 3.45×10^5 และ 9.5×10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน ตามลำดับ เช่นเดียวกับกรรมวิธีที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ดินคลองหลวง 9.2 และดินเลน ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริก 60 เปอร์เซ็นต์ ก็มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* เพิ่มมากขึ้น โดยกรรมวิธีที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ดินคลองหลวง 9.2 มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ 6.9×10^4, 8.15×10^4 และ 5.5×10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน ตามลำดับ กรรมวิธีที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ดินเลน มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ 3.68×10^4, 2.25×10^5 และ 9.35×10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* คงที่และลดลง หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน (ตารางที่ 3) ในขณะที่ปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในกรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4, ดินคลองหลวง 9.2 และ ดินเลน ลดลง โดยกรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 5.3×10^5, 7.95×10^4 และ 7.4×10^3 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน ตามลำดับ กรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินคลองหลวง 9.2 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 3.48×10^5, 2.7×10^4 และ 2.5×10^4 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน ตามลำดับ กรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินเลน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 7.3×10^5, 5.75×10^4 และ 8.9×10^3 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* หลังปลูก 15, 30 และ 45 วัน เพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 4) จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4, ดินคลองหลวง 9.2 และ ดินเลน สามารถอยู่ในดินปลูกพริกได้นานกว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์อื่นๆ ทำให้ปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* เพิ่มมากขึ้น และจากผลการทดลองการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4, ดินคลองหลวง 9.2 และ ดินเลน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ No. 2109 และ No. 2133 ได้ดี มีความกว้างของบริเวณใสมากกว่ากรรมวิธีที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์อื่นๆ แสดงว่ามีการผลิตสารปฏิชีวนะออกมาจำนวนมาก จึงทำให้แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4, ดินคลองหลวง 9.2 และ ดินเลน มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกมากกว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์อื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Baker and Cook (1974) ได้รายงานว่าแบคทีเรีย *B. subtilis* สร้างสปอร์ที่เรียกว่าเอ็นโดสปอร์ (endospore) ซึ่งมีความทนทาน และอยู่รอดสูงแม้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ขาดแคลนอาหาร ความร้อนสูง แสงอุลตร้าไวโอเลต และสามารถงอกกลับเป็นเซลแบคทีเรียใหม่ได้โดยง่าย นอกจากนั้นยังมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อโรคได้ทันทีที่ใส่ลงไปในดินเนื่องจากในดินมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และแบคทีเรีย *B. subtilis* สามารถสร้างสารปฏิชีวนะ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ซึ่งเก็บรักษาไว้ที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยา จำนวน 50 สายพันธุ์ โดยนำมาทดสอบความเป็นปฏิปักษ์ต่อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี direct bioassay โดยทำ diffusion double layer technique สามารถคัดเลือกแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่มีคุณสมบัติในยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกได้ 13 สายพันธุ์ คือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ ดินเลน, 11.SA, 4120,ดินชุมแพ, อ้อย 4, ดินคลองหลวง 9.2, ดินรากยาสูบ No.2, ปุ๋ยคอก, ดินรากกล้วย, ดินปุ๋ยคอก, ดินรากยาสูบ No. 4, 4415 และ อ้อย 6

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* โดยการนำแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 13 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกได้จากการทดสอบความเป็นปฏิปักษ์ต่อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกในห้องปฏิบัติการ ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง สามารถคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ได้ 3 สายพันธุ์ คือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินรากยาสูบ No.4 ควบคุมโรคเหี่ยวของพริกได้ 66.67 เปอร์เซ็นต์ แบคทีเรียปฏิปักษ์ดินคลองหลวง 9.2 และดินเลน ควบคุมโรคเหี่ยวของพริกได้ 60 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2552. โรคเหี่ยวเขียว. *ใน* คู่มือโรคผัก. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 8.

วนิดา ฐิตะฐาน. 2542. โรคเหี่ยวของพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 150 หน้า.

Aino, M., Maekawa, Y., Mayama, S and Kato, H. 1998. The use of endophytic bacteria in biocontrol. *In* The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number 2.10.5s.

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological Control of Soil-Borne Pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Ciampi, L., Fuentes, R., Schobitz, R., Bernal, G. and Oyarzun, J. 1998. Biological control of *Ralstonia solanacearum* : Alginate beads as carriers for antagonistic cells. *In* : The proceeding of second bacterial wilt international symposium. 22-27 June 1997. Quadeloupe, French West Indies. paper number B2.

Guo,J., H. Qi and S. Li . 2002. Biocontrol efficiency of three PGPR strains admixture to Pepper bacterail wilt. Bacterial wilt newsletter. 17 :3 .

Holt, J.G., N.R. Krieg, P.H.A. Sneath, J.T. Staley and S.T. Williams. 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th ed. The Williams & Wilkins Co., Baltomore.

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

ตารางที่ 1 ขนาดความกว้างของบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดจากแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สายพันธุ์ No. 2109 และ No. 2133 บนอาหารWakimoto's semisynthetic potato medium (PSA)

แบคทีเรียปฏิปักษ์	**ความกว้างของบริเวณใส (มิลลิเมตร)**	
	R. solanacearum **No. 2109**	***R. solanacearum*** **No. 2133**
1. ดินเลน	**6.95**	**7.25**
2. 11.SA	4.2	4.15
3. ดินชุมแพ	3.15	2.95
4. อ้อย 4	5.9	5.75
5. ดินคลองหลวง 9.2	**6.1**	**5.9**
6. ดินรากยาสูบ No.2	4.15	3.9
7. 4120	3.9	3.95
8. ปุ๋ยคอก	3.8	3.5
9. ดินรากกล้วย	5.95	4.55
10. ดินปุ๋ยคอก	4.6	4.15
11. ดินรากยาสูบ No. 4	**7.75**	**7.55**
12. อ้อย 6	5.15	5.95
13. 4415	5.7	5.4

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง

แบคทีเรียปฏิปักษ์	การเกิดโรค % 1/			การควบคุมโรค % 2/		
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	15 วัน	30 วัน	45 วัน
1. ดินเลน	**0.00**	**13.33**	**40.00**	**100**	**86.67**	**60.00**
2. 11.SA	26.67	53.33	80.00	73.33	46.67	20.00
3. ดินชุมแพ	40.00	73.33	93.33	60.00	26.67	6.67
4. อ้อย 4	20.00	60.00	86.67	80.00	40.00	13.33
5. ดินคลองหลวง 9.2	**6.67**	**20.00**	**40.00**	**93.33**	**80.00**	**60.00**
6. ดินรากยาสูบ No.2	13.33	46.67	73.33	86.67	53.33	26.67
7. 4120	46.67	86.67	93.33	53.33	13.33	6.67
8. ปุ๋ยคอก	20.00	33.33	66.67	80.00	66.67	33.33
9. ดินรากกล้วย	6.67	20.00	66.67	93.33	80.00	33.33
10. ดินปุ๋ยคอก	20.00	60.00	93.33	80.00	40.00	6.67
11.ดินรากยาสูบ No.4	**6.67**	**20.00**	**33.33**	**93.33**	**80.00**	**66.67**
12. อ้อย 6	33.33	40.00	73.33	66.67	60.00	26.67
13. 4415	20.00	46.67	80.00	80.00	53.33	20.00
14. control	53.33	100.00	100.00	46.67	0.00	0.00

1/ การเกิดโรค (%) = $\frac{\text{จำนวนต้นตาย}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$

2/ การควบคุมโรค (%) = $\frac{\text{จำนวนต้นรอดตาย}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$

ตารางที่ 3 ประชากรของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวของพริก
ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ระยะเวลา 15, 30 และ45 วัน

แบคทีเรียปฏิปักษ์	**ปริมาณประชากรของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* (หน่วยโคโลนี / ดิน 1 กรัม)**		
	15 วัน	**30 วัน**	**45 วัน**
1. ดินเลน	**3.68×10^4**	**2.25×10^5**	**9.35×10^5**
2. 11.SA	1.84×10^5	4.40×10^4	7.75×10^3
3. ดินชุมแพ	9.41×10^3	8.44×10^3	6.50×10^3
4. อ้อย 4	7.23×10^4	4.45×10^4	8.70×10^3
5. ดินคลองหลวง 9.2	**6.90×10^4**	**$8.15x\ 10^4$**	**5.50×10^5**
6. ดินรากยาสูบ No.2	9.50×10^4	7.75×10^4	3.25×10^3
7. 4120	8.45×10^4	6.75×10^3	3.50×10^3
8. ปุ๋ยคอก	5.10×10^5	7.55×10^4	2.50×10^3
9. ดินรากกล้วย	6.70×10^4	9.50×10^4	3.50×10^4
10. ดินปุ๋ยคอก	4.15×10^4	5.25×10^3	1.35×10^3
11. ดินรากยาสูบ No. 4	**8.90×10^4**	**3.45×10^5**	**9.50×10^5**
12. อ้อย 6	2.25×10^5	2.75×10^4	4.25×10^3
13. 4415	6.80×10^5	7.15×10^4	8.25×10^3
14. control	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4 ประชากรของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ในการทดลองการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ระยะเวลา 15, 30 และ 45 วัน

แบคทีเรียปฏิปักษ์	**ปริมาณประชากรของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* (หน่วยโคโลนี / ดิน 1 กรัม)**		
	15 วัน	**30 วัน**	**45 วัน**
1. ดินเลน	**7.30×10^5**	**5.75×10^4**	**8.90×10^3**
2. 11.SA	1.50×10^5	3.15×10^6	4.50×10^6
3. ดินชุมแพ	3.50×10^5	6.90×10^5	4.16×10^6
4. อ้อย 4	6.50×10^4	5.60×10^5	6.70×10^5
5. ดินคลองหลวง 9.2	**3.48×10^5**	**2.70×10^4**	**2.50×10^4**
6. ดินรากยาสูบ No.2	3.26×10^4	5.15×10^4	2.39×10^6
7. 4120	8.50×10^5	5.35×10^6	9.15×10^6
8. ปุ๋ยคอก	9.50×10^5	4.30×10^6	6.50×10^6
9. ดินรากกล้วย	6.40×10^4	1.15×10^5	5.30×10^5
10. ดินปุ๋ยคอก	4.15×10^4	8.75×10^4	3.75×10^5
11. ดินรากยาสูบ No. 4	**5.30×10^5**	**7.95×10^4**	**7.40×10^3**
12. อ้อย 6	7.25×10^4	5.60×10^5	6.30×10^6
13. 4415	3.40×10^5	2.93×10^6	5.60×10^6
14. control	2.70×10^5	6.50×10^6	8.80×10^6

ศึกษากลไกความต้านทานของพริกต่อโรคลำต้นไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora capsici*

Resistance Machanism of chilli pepper to *Phytophthora capsici*

ศรีสุข พูนผลกุล ศิริพงษ์ คุ้มภัย

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เชื้อรา *Phytophthora capcisi,* สาเหตุโรคลำต้นไหม้ของพริกทำความเสียหายต่อการปลูกพริกทั่วโลก การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพด้วยการจำแนกสายพันธุ์ (pathotypes)เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ต้านทานที่มีประสิทธิภาพ เชื้อรา 6 ไอโซเลทเป็นตัวแทนเชื้อราที่แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้จาก 5 จังหวัด ราดเชื้อราอัตรา 50,000 สปอร์/ มิลลิลิตร ปริมาตร 5 มิลลิลิตรต่อต้น บนพริกทดสอบ 11 สายพันธุ์ ได้แก่ PI 2301232, CM 331, CNPH 703, PI 2301238, PI 2301234, CM 334, PI 189550, Early calwonder,, PBC 602, PBC 137 และพริกพันธุ์จินดา เมื่อมีอายุ 6 สัปดาห์ ตรวจสอบการเป็นโรคลำต้นไหม้หลังการปลูกเชื้อ 21 วัน ผลการทดสอบพบว่าเชื้อรา *Phytophthora capcisi* สาเหตุโรคลำต้นไหม้ของพริกที่พบในประเทศไทยจัดไว้ได้ 3 pathotypes

การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานโรคได้ดำเนินการผสมพันธุ์พริก โดยใช้พันธุ์แม่ 7 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ พิจิตร 1 (พันธุ์อ่อนแอ) พิจิตร 05 พิจิตร 06 พิจิตร 15-1-1-1 พิจิตร18 –1 – 1 – 1 พิจิตร 27-1-2-1 และ PBC 743 ผสมกับพันธุ์พ่อ PI 2301234 พบว่ายีนควบคุมลักษณะต้านทานโรคลำต้นไหม้ของพริกสายพันธุ์ PI 2301234 เป็นยีนลักษณะเด่น 3 คู่ ถ่ายทอดแบบบังคับไม่ให้ยีนต่างคู่กันแสดงออกเมื่อมีการถ่ายทอดไปยังคู่ผสมที่มียีนด้อยอย่างน้อย 1 คู่ ปรากฏอยู่

คำนำ

เชื้อรา *Phytophthora capcisi* สาเหตุโรคลำต้นไหม้ของพริก ได้รับการจำแนกสายพันธุ์โดยการใช้พืชอาศัย แต่ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการทำให้เกิดโรคและพืชอาศัย (Polach and Webster, 1972) เชื้อราสร้าง oospores เมื่อมีการผสมพันธุ์แบบใช้เพศโดยสามารถผสมพันธุ์กับ Strain ทั้งที่เป็น type เดียวกัน หรือต่าง type กันได้ ซึ่งเป็นเหตุที่ทำให้เชื้อรามีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมขึ้นในธรรมชาติ (Chowdappa and Chandramohanan, 1997) เชื้อราสร้าง zoospores เพื่อการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศภายในเวลา 48-96 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 20-23 องศาเซลเซียส โดย zoospores จะแพร่กระจายไปทางน้ำ (Tlapal Bolanos *et al*,1995) นอกจากนี้เชื้อราสามารถติดไปกับผลพริก ลำต้น ใบ และรากของพืชอาศัย

รหัสการทดลอง 01 16 49 01 01 01 07 52

ลักษณะอาการของโรคลำต้นไหม้ของพริก พบรอยไหม้สีดำบนลำต้นในระดับความรุนแรงของสายพันธุ์ ของเชื้อสาเหตุ ซึ่งรอยไหม้สีดำนี้เกิดจากการสะสมของสาร phytoalexin(capsidiol) เป็นกลไกการต้านทานแบบ hypersensitivity reaction (Egea *et al.,*1996)

การป้องกันกำจัดด้วยการใช้สารเคมี metalaxyl หรือ chlorothalonil พ่นบนใบและลำต้นจะป้องกันโรคได้ วิธีการทางเขตกรรม เช่น การตากดินก่อนการปลูกพืช Yucel (1995) พบว่าอุณหภูมิดินสูงถึง 47 องศาเซลเซียสจะกำจัดเชื้อราสาเหตุของโรค ในขณะที่ Rista *et al.* (1995) พบว่าการให้น้ำต้นพริกที่ปลูกในโรงเรือนด้วยวิธีการต่างๆ ทำให้การแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุโรคแตกต่างกัน ด้านการคัดเลือกพันธุ์ต้านทาน Yang *et al.* (1996) พบว่าพริกหวานพันธุ์ Zhongjiao 7 ต้านทานปานกลางต่อเชื้อสาเหตุ ส่วนการควบคุมโรคโดยชีววิธี พบเชื้อปฏิปักษ์ที่เป็นศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ เชื้อรา *Trichoderma harzianum, Gliocladium virens* และ *Strepptomyces griiseoviirdis* และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* (Nemec *et al ,* 1996)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์พริกที่ใช้ทดสอบ 11 พันธุ์ ได้แก่ PI 2301232, CM 331, CNPH 703, PI 2301238, PI 2301234, CM 334, PI 189550, Early calwonder,, PBC 602, PBC 137 และพริกพันธุ์จินดา พันธุ์พริกสำหรับเป็นพันธุ์แม่ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ พิจิตร 1 (พันธุ์อ่อนแอ) พิจิตร 05 พิจิตร 06 พิจิตร 15-1-1-1 พิจิตร 18 – 1 – 1 – 1 พิจิตร 27-1-2-1 และ PBC 743 พันธุต้านทานสำหรับใช้เป็นพันธุ์พ่อได้แก่ PI 2301234
2. เชื้อรา 6 ไอโซเลท ได้แก่ PPB 1 (อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์), PCM 14 และ PCM 17 (อ.สันทราย จังหวัดเชียงใหม่), PSM (อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่), PSK 16 (อำเภอพรรณนานิคม จังหวัดสกลนคร) และ PCR (อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย)
3. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ
4. อุปกรณ์ในเรือนทดลอง

วิธีการ

งานทดลองที่ 1 ศึกษา physiological race ของเชื้อรา *Phytophthora capsici* ไอโซเลทต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย

การสำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อราสาเหตุโรคลำต้นไหม้ของพริกจากแปลงปลูกของเกษตรกรในท้องที่ปลูกพริกจังหวัดต่างๆ ทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์ โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ (RNV) เพิ่มปริมาณเชื้อและเก็บรักษาเชื้อราด้วยอาหารพีดีเอ เตรียมสปอร์แขวนลอยโดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหารพีดีเอนาน 5 วัน ตัดชิ้นวุ้นบริเวณปลายเส้นใย นำไปลอยในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อในจานเลี้ยงเชื้อ นาน 48 ชั่วโมง ตรวจสอบ sporangium ที่เชื้อราสร้างขึ้น นำจานเลี้ยงเชื้อราไปวางในตู้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมง ก่อนนำออกมาวางในอุณหภูมิห้องเพื่อให้เชื้อราผลิต zoospore ตรวจสอบ

ปริมาณ zoospore ก่อนเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้วลงผสมให้จำนวนสปอร์แขวนลอยมีจำนวน 20,000 สปอร์/มิลลิลิตร นำไปใช้เพื่อการปลูกเชื้อภายใน 1 ชั่วโมง

เตรียมปลูกพริกพันธุ์ทดสอบ (differential hosts) จำนวน 11 สายพันธุ์ เมื่อกล้าพริกมีอายุ 4 สัปดาห์ ย้ายลงปลูกในกระถางกระถางละ 5 ต้น จำนวนสายพันธุ์ละ 4 กระถาง เพาะเลี้ยงไว้ 2 สัปดาห์ ก่อนทำการทดลอง ใช้ pipette ดูดสารแขวนลอยเชื้อราแต่ละไอโซเลทที่เตรียมไว้ ราดลงในกระถางพริกทดสอบกระถางละ 25 มิลลิลิตร เก็บพืชทดสอบไว้ในเรือนทดลอง บันทึกข้อมูลการเป็นโรคทุกวัน 4 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยให้คะแนนการเป็นโรคระดับต่างๆ ดังนี้

ระดับ 0 = ไม่พบอาการของโรค

ระดับ 1 = รอยแผลสีดำ 1 –10 % ของลำต้นส่วนใต้ใบเลี้ยง ต้นพริกแสดงอาการเหี่ยวเล็กน้อย

ระดับ 2 = รอยแผลสีดำ 11 –50 % ของลำต้นส่วนใต้ใบเลี้ยง ต้นพริกแสดงอาการเหี่ยว

ระดับ 3 = รอยแผลสีดำ 51 –100 % ของลำต้นส่วนใต้ใบเลี้ยง ต้นพริกแสดงอาการเหี่ยวใบร่วง

ระดับ 4 = รอยแผลสีดำของลำต้นส่วนเหนือใบเลี้ยง ต้นพริกแสดงอาการตาย

งานทดลองที่ 2 ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคลำต้นไหม้ของพริกสายพันธุ์

เตรียมลูกผสมพันธุ์พริก โดยใช้พันธุ์แม่ 7 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ พิจิตร 1 (พันธุ์อ่อนแอ) พิจิตร 05 พิจิตร 06 พิจิตร 15-1-1-1 พิจิตร 18 – 1 – 1 – 1 พิจิตร 27-1-2-1 และ PBC 743 ผสมกับ พันธุ์พ่อ ได้แก่ PI 2301234 เพื่อสร้าง ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2 ใช้ในการเปรียบเทียบการเป็นโรคระดับต่างๆ ร่วมกับ พันธุ์พ่อ–พันธุ์แม่ รวมทั้งสิ้นประมาณ 500 ต้น

ปลูกพริกลูกผสมชั่วที่ 2 และพริกสายพันธุ์พ่อและแม่ในถาดเพาะกล้าขนาด14X22 นิ้ว ซึ่งมีจำนวนต้นกล้า 104 ต้นต่อถาด ปลูกเลี้ยงในโรงเรือนจนต้นกล้ามีอายุ 1 เดือน

เลี้ยงเชื้อรา *P. capsici* ไอโซเลทเชียงใหม่ PCM 17 (สายพันธุ์รุนแรง) บนอาหาร PDA เป็นเวลา 6 วัน ชักนำให้เชื้อราสร้าง zoospores เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ตรวจนับและปรับความเข้มข้นของสารแขวนลอย zoospores ที่ความเข้มข้น 20,000 สปอร์ ต่อมิลลิลิตร

ปลูกเชื้อสาเหตุบนพืชทดสอบโดยใช้ pipette ดูดสารแขวนลอยเชื้อราราดโคนต้นด้วยปริมาตร 5 มิลลิลิตรต่อต้น ตรวจสอบปฏิกิริยาของพันธุ์พริกที่มีต่อเชื้อราสาเหตุ บันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 และการคำนวณลักษณะถ่ายทอดความต้านทานด้วยกฎของเมนเดล

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2551 - กันยายน 2553
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

งานทดลองที่ 1 ศึกษา physiological race ของเชื้อรา *Phytophthora capsici* ไอโซเลทต่างๆ ที่พบในประเทศไทย

พันธุ์พริกทดสอบที่อ่อนแอต่อเชื้อรา ทุกไอโซเลทได้แก่ พันธุ์จินดา แสดงอาการของโรคลำต้นไหม้ ระหว่าง 4.0 -5.0 คะแนน พันธุ์ Early calwonder อ่อนแอต่อทุกไอโซเลท อาการของโรคระหว่าง 3.5 – 5.0 ยกเว้นต้านทานปานกลางต่อไอโซเลท PCM 17 คะแนนของโรคบันทึกได้ 2.0 คะแนน พันธุ์ CNPH 703 อ่อนแอต่อไอโซเลท PCM17, PSK16 PSM1 และ PCR บันทึกคะแนนได้ 3.2 – 4.0 คะแนน และต้านทานปานกลางต่อไอโซเลท PPB1 และ PCM 14 บันทึกคะแนนได้ 2.0 - 2.8 (Table 1)

พันธุ์พริกที่แสดงอาการต้านทานต่อเชื้อราทุกไอโซเลทได้แก่พันธุ์ CM 331, CM 334, PI 201238, PI 201232, PI 201234 คะแนนของโรคระหว่าง 0 – 0.8 คะแนน สำหรับพันธุ์ PI 189550 แสดงอาการของโรคปานกลางระหว่าง 0.4 – 1.6 คะแนน (Table 1)

พริกทดสอบพันธุ์ PBC 602 อ่อนแอต่อไอโซเลท PCM 14 บันทึกคะแนนได้ 3.4 คะแนน แสดงอาการต้านทานปานกลางต่อไอโซเลท PCM17 และ PSM1 คะแนนระหว่าง 2.3 – 2.5 คะแนน และต้านทานต่อไอโซเลท PPB1 และ PCR (Table 1)

พริกทดสอบพันธุ์ PBC 137 แสดงอาการอ่อนแอต่อทุกไอโซเลท มีคะแนน ระหว่าง 3.5 – 4.5 ยกเว้น ไอโซเลท PSK 16 และ PCR (Table 1)

เมื่อเปรียบเทียบผลของปฏิกิริยาอาการลำต้นไหม้ของพริกซึ่งเกิดบนพืชทดสอบ ทั้ง 11 ชนิดแสดงว่าเชื้อราทั้ง 6 ไอโซเลท เป็นเชื้อราต่าง pathotype กัน โดยเชื้อราไอโซเลท PCM 17, PSK 16 และ PCR เป็น pathotype 1, PPB 1 เป็น pathotype 2 PCM 14 และ PSM 1 เป็น pathotype (Table 2)

งานทดลองที่ 2 ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคลำต้นไหม้ของพริกสายพันธุ์

การผสมพันธุ์พริกเพื่อสร้างลูกผสมสำหรับการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคลำต้นไหม้ของพริก ได้ดำเนินการผสมพันธุ์พริก จำนวน 7 คู่ผสม โดยใช้พริกสายพันธุ์ PI 2301234 เป็นพันธุ์พ่อ ผลการทดลองได้ผสมพันธุ์พริกและสร้างลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้งสิ้น 67 สายพันธุ์ และได้ปลูกพริกลูกผสมทั้งหมดปล่อยให้ผสมตัวเองเพื่อเก็บผลผลิตลูกผสมชั่วที่ 2

หลังการราดสารแขวนลอยเชื้อราสาเหตุโรคลำต้นไหม้ของพริก นับจำนวนต้นพริกลูกผสมที่แสดงอาการของโรคและต้นพริกที่ไม่แสดงอาการ คำนวณข้อมูลตามกฎของเมนเดลสัดส่วนต้นพริกลูกผสมต้านทานและอ่อนแอต่อดังแสดงในตาราง (ตารางที่ 3)

Table 1 Disease severity rating, based on root and crown reactions, 21 days after inoculation.

Differential Host	Fungal Isolates / DSR					
	PPB 1	PCM 14	PCM 17	PSK 16	PSM 1	PCR
Early calwonder	4.5	4	2	3.5	5	4
PBC 137	3.5	4	4	0	4.5	0
PBC 602	1.0	3.4	2.3	0	2.5	0
PI 2301234	0.8	0	0	1	0	0
PI 2301232	0	0.5	0	0	0	0
CM 331	0	0	0	0.8	0	0
CNPH 703	2	2.8	3.9	3.2	4	3.4
PI 2301238	0	0	0.4	0.8	0.4	0
CM 334	0	0	0	0	0	0
PI 189550	0.4	1.2	1.2	2	1.6	0.8
Chinda	4	5	5	5	4.8	4
Pathotype	2	3	1	1	3	1

Note :

PPB 1 = Kao Koh District, Petchaboon Province
PCR = Muang District, Chiang Rai Province
PCM 14, PCM 17 = Sansai District, ChiangMai Province
PSM 1 = Sameuang District, ChiangMai Province
PSK 16 = Pannanikom District, Sakol Nakorn Province

Table 2 Pathotype identification for *Phytophthora capcisi* on 4 differential hosts

Differential hosts	**pathotype 1**	**pathotype 2**	**pathotype 3**
Early calwonder	S	S	S
PBC 137	R	S	S
PBC 602	R	R	S
PI 2301234	R	R	R

Table 3 Resistance : susceptible reaction of F2 chili pepper (PI2301234 X Females) after inoculated with zoospores of *Phytophthora capsici* at concentration 20,000 sp/ ml.

PBC 734 (S)	P15 (R)	P 05 (R)	P 27 (R)	P 06 (R)	P18 (R)	P 1 (S)
3:1	4:0	4:0	13:3	4:0	15:1	13:3

Table 4 Genotypes for chili pepper against *Phytophthora capsici*

chili pepper cultivars	Genotype	Pathogenic reaction
PI2301234 (M)	Rpc1Rpc1 Rpc2 Rpc2 Rpc3 Rpc3	R
Pichit 1 (F)	Rpc1Rpc1 rpc2 rpc2 rpc3 rpc3	S
Pichit 05 (F)	Rpc1Rpc1 Rpc2 Rpc2 Rpc3 Rpc3	R
Pichit 06 (F)	Rpc1Rpc1 Rpc2 Rpc2 Rpc3 Rpc3	R
Pichit 15-1-1-1 (F)	Rpc1Rpc1 rpc2 rpc2 rpc3 rpc3	R
Pichit 18-1-1-1 (F)	Rpc1Rpc1 Rpc2 Rpc2 rpc3 rpc3	R
Pichit 27-1-2-1 (F)	Rpc1Rpc1 rpc2 rpc2 rpc3 rpc3	R
PBC 743 (F)	rpc1rpc1 rpc2 rpc2 rpc3 rpc3	S

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาพบว่า เชื้อรา *Phytophthora capcisi* สาแหตุโรคลำต้นไหม้ของพริกที่พบในประเทศไทยจัดไว้ได้ 3 pathotype โดยพบเชื้อราที่ได้จากอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นเชื้อราสายพันธุ์รุนแรงที่สุด (pathotype 3) เชื้อราจากจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นสายพันธุ์รุนแรงปานกลาง (pathotype 2) และเชื้อราจากจังหวัดเชียงรายและจังหวัดสกลนคร มีความรุนแรงต่ำกว่า (pathotype 1)

การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานโรคได้ดำเนินการผสมพันธุ์พริก โดยใช้พันธุ์แม่ 7 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ พิจิตร 1 (พันธุ์อ่อนแอ) พิจิตร 05 พิจิตร 06 พิจิตร 15-1-1-1 พิจิตร 18 – 1 – 1 – 1 พิจิตร 27-1-2-1 และ PBC 743 ผสมกับพันธุ์พ่อ PI 2301234 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 เมื่อทดสอบการเกิดโรคพบว่า ยีนควบคุมลักษณะต้านทานโรคลำต้นไหม้ของพริกสายพันธุ์ PI 2301234

เป็นยีนลักษณะเด่น 3 คู่ ถ่ายทอดแบบบังคับไม่ให้ยีนต่างคู่กันแสดงออกเมื่อมีการถ่ายทอดไปยังคู่ผสมที่มียีนด้อยอย่างน้อย 1 คู่ ปรากฏอยู่ (ตารางที่ 4)

เอกสารอ้างอิง

ศรีสุข พูนผลกุล 2548. โรคลำต้นไหม้ของพริกที่พบระบาดใหม่ ข่าวอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 ตุลาคม 2548.

Bracy R.P., H.A. Hobbs, D.Dufresne, 1996. Phytophthora blight in bell pepper – can it be controlled? Louisiana Agriculture, 39: 18-19.

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

Chowdappa P. and R. Chandramohanan, 1997. Occurrence and distribution of mating types of Phytophthora species causing black pod disease of cocao, Indian Phytopathology, 50: 256-260.

Egea *C.,* M.D.Alcazar and M.E. Candela 1996. Capsidiol: its role in the resistance of *Capsicum annum* to *Phytophthora capcisi*. Physiologia Plantarum. 98:737-742.

Nemec S. L.E. Datnoff and J. Strandberg , 1996. Efficacy of biocontrol agents in planting mixes to colonize plant roots and control root diseases of vegetables and citrus. Crop Protection. 15:735-742.

Polach, F.T. and R.K. Webster. 1972. Identification of strains and inheritance of pathogenicity in *Phytophthora capcisi* . Phytopathology. 62:20-26.

Rista, L.M. , M. Sillon and L. Fornasero. 1995. Effect of different irrigation strategies on the mortality of pepper by *Phytophthora capcisi* Leonian in greenhouses. Horticultura Argentina. 14:44-51.

Tlapal Bolanos, B. , S. Osada Kawasoe, F. Gonzalez Cossio, and C. Mendoza Zamora.1995. Physiological behaviour of 30 isolates of *Phytophthora capcisi* Leo. Revista Mexicana de Fitopathologia. 13:41-51.

Yang, Gui Mei, Guo Jia Zhen and Bao Xi Zhang,1996. Breeding of early maturing sweet pepper cultivar Zhongjiao 7. China Vegetables. 3:4-6.

Yucel, S. 1995. A study on soil solarization and combined with fumigant application to control Phytopathora crown blight (*Phytophthora capcisi* Leo) on peppers in the East Mediterranean region of Turkey. Crop Protection. 14:653-655.

ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก

Relationship between *Okra yellow vein virus* and okra varieties in planting areas

วันเพ็ญ ศรีทองชัย อำนวย อรรถลังรอง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว จาก จ. พิจิตร 1 ไอโซเลท (OYVV-PC) และ 2 ไอโซเลท (OYVV-KB1 แล OYVV-KB2) จาก จ. กาญจนบุรี และนำมาถ่ายทอดโดยแมลงหวี่ขาว ลงบนกระเจี๊ยบพันธุ์ พิจิตร 03 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้ พบว่า OYVV-PC เริ่มแสดงอาการเส้นใบเหลือง และเนื้อใบมีสีเขียวเข้ม และไอโซเลท OYVV-KB1 แสดงอาการเส้นใบเหลืองและเนื้อใบมีสีเขียวอ่อน หลังการถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวี่ขาว ภายใน 2-3 สัปดาห์ แต่ OYVV-KB2 พบอาการของโรคเริ่มปรากฏให้เห็นหลังการถ่ายทอดเชื้อแล้ว 3-4 สัปดาห์ โดยเส้นใบมีสีเขียวอ่อนหรือสีขาว เนื้อในมีสีเขียวเข้ม ผลการทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้ไอโซเลท OYVV-KB1 และ OYVV-PC ในปี 2551พบว่า สายพันธุ์ กาญจนบุรี กรีนสตาร์ 152 (F3) พันธุ์ Star 691 และ No. 25 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทั้ง 2 ไอโซเลท สูง 95-100 % ส่วนสายพันธุ์อื่นๆค่อนข้างอ่อนแอทั้งสองไอโซเลท OYVV-PC ยกเว้น สายพันธุ์ 2-1-3-12-3-8-B ค่อนข้างต้านทานต่อไอโซเลท OYVV-KB1 แต่อ่อนแอต่อไอโซเลท OYVV-PC สำหรับการทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 19 พันธุ์/สายพันธุ์ (ปี 2552) และ 27 สายพันธุ์/พันธุ์ (ปี 2553) จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้ไอโซเลท OYVV-PC OYVV-KB1 และ OYVV-KB2 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0%) ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-และ 10A-7 สำหรับ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 01R1-2-3, F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) แต่ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ N042-B® , 4369-1®, 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 อ่อนแอต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 96-100%) ส่วนสายพันธุ์ที่เหลือมีความผันแปรค่อนข้างสูง ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการแนะนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่เหมาะต่อการปลูกในแต่ละแหล่งของประเทศ

รหัสการทดลอง 01 16 49 02 02 02 05 51

คำนำ

กระเจี๊ยบเขียว (Okra, *Abelmoschus esculentus* Moench ExS) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแต่ละภาคของประเทศไทย เช่น กระเจี๊ยบมอญ กระต๊าด มะเขือมอญ มะเขือมื่น และถั่วเละ เป็นต้น เป็นผักพื้นบ้านของไทยที่ปลูกง่าย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด แต่เดิมคนไทยนิยมบริโภคเป็นผักจิ้มน้ำพริก แกงส้มและแกงเลียง เป็นต้น กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชผักที่มีคุณค่าอาหารสูงโดยเฉพาะวิตามินซีและแคลเซียม นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารจำพวกกัม (gum) และเพคติน (pectin) ในปริมาณสูง ซึ่งช่วยป้องกันอาการหลอดเลือดตีบตัน บรรเทาอาการของโรคกระเพาะ และช่วยขับพยาธิตัวตืดและพยาธิตัวจี๊ดอีกด้วย (อำภา และคณะ, 2533 ; จิราภา และธงชัย, 2543)

การผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อบริโภคภายในประเทศ แต่เดิมนิยมใช้พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่ปรับปรุงเพื่อใช้ในประเทศ หรือพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์เอง แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในเขตจังหวัดนครสวรรค์และปลูกกันประปรายในจังหวัดอื่นๆ ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 ประเทศไทยเริ่มมีการส่งออกกระเจี๊ยบเขียวไปยังต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น อังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ บาร์เรน บรูไน และอิหร่าน เป็นต้น โดยส่วนใหญ่ส่งออกในรูปฝักสด คิดเป็นร้อยละ 83.77 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด ส่วนที่เหลือส่งออกในรูปแช่แข็ง ซึ่งตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ ประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 98 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด พันธุ์ที่ปลูกเพื่อการส่งออกนั้น เกษตรกรต้องใช้เมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ เพราะมาตรฐานกระเจี๊ยบเขียวที่ผลิตเพื่อการส่งออกมีดังนี้ ฝักต้องมีห้าเหลี่ยม สีเขียว ฝักต้องไม่โค้งงอ ไม่มีรอยตำหนิและปราศจากโรคและแมลง ขนาดความยาวฝักอยู่ระหว่าง 7-11 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร (ปิยรัตน์และคณะ, 2533 ; นิรนาม, 2540 ; จิราภา และธงชัย, 2543 ; กรมวิชาการเกษตร, 2545) แหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก ได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรสาคร ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม อ่างทอง สระบุรี พิจิตร และเชียงใหม่ เป็นต้น

ปัจจุบัน กระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย มีตลาดรองรับแน่นอนและมีการประกันราคา ในปี 2546 มีปริมาณส่งออกกระเจี๊ยบเขียวฝักสด 3,121 ตัน และกระเจี๊ยบเขียวแช่แข็ง 539.02 ตัน คิดเป็นมูลค่า 273.65 และ 40.42 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร, 2547) แต่มีปริมาณการส่งออกน้อยกว่าในปี พ.ศ. 2537 ซึ่งมีปริมาณการส่งออก 4,409 ตัน ทั้งนี้เนื่องจากมีการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ทำให้ฝักมีสีเหลืองไม่ตรงกับความต้องการของตลาด (เครือพันธุ์ และคณะ, 2543) โรคนี้เกิดจากไวรัส *Okra yellow vein virus* (OYVV) อนุภาคเป็นทรงกลมหลายเหลี่ยม มักอยู่เป็นคู่ ขนาดประมาณ 18 x 30 นาโนเมตร จัดอยู่ในสกุลบีโกโมไวรัส (*Begomovirus*) กระเจี๊ยบเขียวแสดงอาการใบด่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักมีสีเหลือง ต้นที่ติดเชื้อขณะที่ยังเป็นต้นกล้าอายุน้อย จะแสดงอาการโรครุนแรง ต้นเตี้ยแคระแกร็น ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ ในสภาพธรรมชาติโรคแพร่ระบาดโดยมีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ และระบาด

รุนแรงในฤดูร้อน (เครือพันธุ์ และวันเพ็ญ, 2545) จากการสำรวจพบว่าลักษณะอาการของโรคบนกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เดียวกันในแต่ละแหล่งปลูกมีความรุนแรงแตกต่างกัน ฉะนั้นควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเชื้อและพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำพันธุ์ต้านทาน/ทนทานต่อไวรัสให้เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูกในแต่ละพื้นที่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แมลงหวี่ขาวที่ปลอดไวรัส
2. ต้นมะเขือสำหรับเลี้ยงแมลงหวี่ขาว
3. กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆจากศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร
4. อุปกรณ์ในการถ่ายทอดไวรัสโดยแมลงหวี่ขาว
5. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อ โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา
6. กรงเลี้ยงแมลง

วิธีการ

1. แหล่งของเชื้อไวรัส

เก็บตัวอย่างกระเขียวเขียวที่แสดงอาการเส้นใบเหลืองจาก จ. พิจิตร 1 ไอโซเลท (OYVV-PC) และ จ.กาญจนบุรี 2 ไอโซเลท (OYVV-KB1 & OYVV-KB2) จากนั้นนำมาถ่ายทอดเชื้อโดยใช้แมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ (5-10 ตัว/ต้น) ลงบนกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 03 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้อย่างรุนแรง และไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลทจะนำมาใช้เป็นแหล่งของเชื้อในการทดลองต่อไป

2. ทดสอบความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้แมลงหวี่ขาวในเรือนทดลอง

เพาะเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ หลังจากนั้นประมาณ4-6 วัน นำมาทดสอบความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยให้แมลงหวี่ขาวรับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อนาน 48 ชั่วโมง จำนวน 5 ตัว/ต้น 30 ต้น/พันธุ์ ถ้าต้นใดไม่แสดงอาการของโรคหลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 45 วัน ให้นำมาตรวจสอบด้วยวิธี ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) กับโมโนคลอนอลแอนติบอดี (Mab) D2 ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับบีโกโมไวรัสทุกชนิด (broad spectrum) โดยขั้นตอนการตรวจสอบ มีดังนี้

1. เคลือบเพลท (microplate, Nunc) ด้วยโพลีคลอนอลแอนติบอดีของ pumpkin yellow leaf puckering virus (PYLPV) อัตรา 1:5,000 ใน 0.05 M carbonate buffer pH 9.6 หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 2 ชั่วโมง

2. ล้างเพลทด้วย washing buffer (phosphate buffer saline, PBS + 0.05% Tween 20) 4 ครั้งๆละ 3 นาที

3. หยอด 2% BSA (Albumin, Bovine Fraction V) ใน washing buffer หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง

4. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที

5. หยอดน้ำคั้นพืชที่ต้องการตรวจสอบ (บดใบพืช 1 กรัมใน 2.5 มิลลิลิตรของ 0.05 M Tris-HCl, 0.06 M sodium sulphite, pH 8.5 ปั่นที่ 10,000 rpm นาน 5 นาที เก็บน้ำใส) หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง

6. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที

7. หยอดโมโนคลอนอลแอนติบอดี (M1 & D2) อัตรา 1: 200 ใน 0.5% BSA หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง

8. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที

9. หยอด goat anti-mouse conjugate alkaline phosphatase อัตรา 1:2,000 ใน 0.05% BSA หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37^{O}C นาน 1 ชั่วโมง

10. ล้างเพลทด้วย washing buffer 4 ครั้งๆละ 3 นาที

11. หยอด substrate (p-nitrophenyl phosphate) ใน diethanolamine buffer อัตรา 0.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร อ่านผลด้วยเครื่องอ่าน ELISA ที่ 405 nm

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา ตุลาคม 2550 - กันยายน 2553
สถานที่ กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. แหล่งของเชื้อไวรัส

ไอโซเลทของกระเจี๊ยบเขียวที่เป็นโรคเส้นใบเหลืองจากจังหวัดพิจิตร (OYVV-PC) เริ่มแสดงอาการเส้นใบเหลือง และเนื้อใบมีสีเขียวเข้ม หลังจากการถ่ายทอดโรคลงบนกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 03 ประมาณ 2-3 สัปดาห์ ในขณะที่ไอโซเลทจาก จ.กาญจนบุรี (OYVV-KB1) แสดงอาการเส้นใบเหลืองและเนื้อใบมีสีเขียวอ่อน หลังการถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวี่ขาว 2-3 สัปดาห์ แต่ อีกไอโซเลท (OYVV-KB2) พบอาการของโรคเริ่มปรากฏให้เห็นหลังการถ่ายทอดเชื้อแล้ว 3-4 สัปดาห์ โดยเส้นใบมีสีเขียวอ่อนหรือสีขาว เนื้อในมีสีเขียวเข้ม (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 1. ลักษณะอาการของโรคเส้นใบเหลืองบนกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ พิจิตร 03 ที่เกิดจากไวรัส OYVV ไอโซเลทจาก จ. พิจิตร (OYVV-PC) และ จ. กาญจนบุรี (OYVV-KB1 & OYVV-KB2)

2. ทดสอบความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้แมลงหวี่ขาวในเรือนทดลอง

ในปี 2551 ทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้ไอโซเลท OYVV-KB1 และ OYVV-PC พบว่า สายพันธุ์ กาญจนบุรี กรีนสตาร์ 152 (F3) พันธุ์ Star 691 และ No. 25 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทั้ง 2 ไอโซเลท สูง 95-100 % ส่วนสายพันธุ์อื่นๆค่อนข้างอ่อนแอทั้งสองไอโซเลท OYVV-PC ยกเว้น สายพันธุ์ 2-1-3-12-3-8-B ค่อนข้างต้านทานต่อไอโซเลท OYVV-KB1 แต่อ่อนแอต่อไอโซเลท OYVV-PC (ตารางที่ 1) ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการแนะนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่เหมาะต่อการปลูกในแต่ละแหล่งของประเทศ ขณะนี้กำลังดำเนินการทดสอบความต้านทานของพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต่อไวรัสไอโซเลท OYVV-KB1

ในปี 2552 ทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียวต่อโรคเส้นใบเหลืองที่เกิดจากไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท จำนวน 19 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) แต่สายพันธุ์ N042-B® และ 4369-1® อ่อนแอต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 96-100%) จากผลการทดสอบพบว่า สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อไวรัส OYVV-PC มักอ่อนแอต่อ OYVV- KB2 ได้แก่ สายพันธุ์ N025-B®, KN1-B และพันธุ์กรีนสตาร์ 152-B ® (F4) ส่วนสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อไวรัส OYVV-PC และ OYVV-KB1 ค่อนข้างสูง (อัตราการเกิดโรค 0-10%) ได้แก่ F1 OK032, F1 OK040, F1 OK047 และพันธุ์กรีนสตาร์ 152-B ® (F4) (ตารางที่ 1) ส่วนสายพันธุ์ที่เหลือมีความผันแปรค่อนข้างสูง โดยสายพันธุ์ใดที่ค่อนข้างต้านทานต่อ OYVV- KB2 จะมีความต้านทานต่อไวรัสอีก 2 ไอโซเลทด้วย แสดงว่า ไอโซเลท OYVV- KB2 ทำให้เกิดความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองสูงกว่า OYVV-PC และ OYVV-KB1 (ตารางที่ 2)

ในปี 2553 ทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 27 สายพันธุ์ (คัดเลือกจาก ศวส. พิจิตร) เปรียบเทียบกับพันธุ์ พิจิตร 03 โดยใช้เชื้อไวรัสไอโซเลท OYVV-PC พบว่า กระเจี๊ยบเขียว

14 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ได้แก่ สายพันธุ์ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 03R1-7-3, 04R2-7-4, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7 (อัตราการเกิดโรค 0%) ส่วนสายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อไวรัส มี 6 สายพันธุ์ ได้แก่10R4-2-4, 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 (อัตราการเกิดโรค 100%) ส่วนอีก 7 สายพันธุ์มีอัตราการเกิดโรค ตั้งแต่ 10-53% (ตารางที่ 3)

ส่วนการทดสอบโดยใช้เชื้อไวรัสไอโซเลท OYVV-KB1 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว 13 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ได้แก่สายพันธุ์ 01R1-2-3, 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7 (อัตราการเกิดโรค 0%) ส่วนสายพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อไวรัส มี 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 (อัตราการเกิดโรค 87-100%) (ตารางที่ 3)

ส่วนการทดสอบโดยใช้เชื้อไวรัสไอโซเลท OYVV-KB2 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว 17 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ได้แก่สายพันธุ์ 01R1-2-3, 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 03R1-7-3, 04R2-1-3, 04R2-6-4, 04R2-7-4, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7 (อัตราการเกิดโรค 0%) ส่วนสายพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อไวรัส มี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 (อัตราการเกิดโรค 83-100%) (ตารางที่ 3)

สรุป กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7

ตารางที่ 1. ปฏิกิริยาของกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆต่อไวรัส OYVV-PC และ OYVV-KB1 (ปี 2551)

พันธุ์กระเจี๊ยบเขียว	OYVV-PC **ลักษณะอาการของโรค** (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	OYVV-KB1 **ลักษณะอาการของโรค** (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)
No. 4	YV (2/15)	YV (14/14)
No. 25	YV, YM (3/20)	- (0/27)
No. 42	YV, LC (5/22)	YV, YM (13/27)
No. 55	YV (1/25)	YV, YM (18/21)
No. 75	- (0/27)	YV (11/14)
กระเจี๊ยบเขียว กาญจนบุรี	YV (1/25)	- (0/25)
กรีนสตาร์ 152 (F3)	- (0/24)	- (0/25)
NE 3-4-6-2-2-B	CS, LC (30/30)	CS, LC, YV, YM (28/28)
NE 3-5-6-11-1-B	CS, YV, YM (30/30)	CS, YV, YM (22/25)
NE 3-4-15-7-1-B	CS, LC (28/28)	CS, YV, YM (30/30)
NE 3-4-2-7-1-B	CS, LC, YV (30/30)	CS, YV (28/28)
PN 6-12-2-3-3-B	CS, LC, YV (27/27)	CS, LC, YV, YM (30/30)
PN 6-3-10-1-3-B	CS, YV, LC (30/30)	YV, YM, LC (18/18)
PN 6-1-1-2-B	CS, LC, YV (30/30)	CS, LC, YV, YM (20/20)
A9-33-55-34-3-B	CS, LC (27/27)	CS, YV, LC (19/20)
2-1-3-12-3-8-B	CS, YV, YM (27/27)	YV, YM (3/19)
9-1-3-9-7-7-B	YV, YM (29/29)	YV, YM, LC (13/13)
Star 691	YV (1/20)	- (0/23)
พิจิตร 03	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)

CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง)
LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ)
VY = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง)
YM = Yellow mosaic (ใบด่างเหลือง)
- = No symptom (ไม่แสดงอาการ)

ตารางที่ 2. ปฏิกิริยาของกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆต่อไวรัส OYVV-PC, OYVV-KB1 และ OYVV-KB2 (ปี 2552)

สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว	OYVV-PC **ลักษณะอาการของโรค** (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	OYVV-KB1 **ลักษณะอาการของโรค** (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	OYVV-KB2 **ลักษณะอาการของโรค** (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)
F1 OK032	- (0/29)	YV (3/29)	YV (15/27)
F1 OK036	CS, YV, YM (29/29)	CS, YV (19/26)	CS, YV, YM (30/30)
F1 OK038	CS, YV, LC (5/24)	CS, YV, YM (11/23)	CS, YV, YM (30/30)
F1 OK039	YV, YM (2/29)	YV (1/27)	CS, YV (5/29)
F1 OK040	- (0/25)	YV (1/27)	YV (30/30)
F1 OK041	- (0/30)	- (0/28)	YV, YM (1/30)
F1 OK042	YV, YM (1/30)	- (0/29)	- (0/30)
F1 OK047	- (0/30)	- (0/30)	CS, YV, YM (5/30)
F1 OK048	- (0/30)	CS, YV (5/30)	YV, YM (3/30)
F1 OK049	YV, YM, LC (3/28)	CS, YV (1/30)	CS, YV, YM (13/30)
N025-B ®	- (0/21)	CS (30/30)	YV (30/30)
N042-B ®	CS, LC, YV, YM (21/21)	CS, YV,YM (18/18)	YV, YM (24/24)
4327-1 ®	- (0/22)	CS (3/28)	YV (8/20)
4369-1 ®	LC, YV (24/25)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)
Star 301	- (0/29)	CS (2/27)	YV, YM, LC (21/30)
KN1-B (ชื่อเดิม	- (0/20)	YV, LC (3/19)	YV (12/12)
กาญจนบุรี)	YV, YM (7/26)	CS, YV (3/30)	YV, YM, LC (27/27)
KN2-B ®	- (0/30)	- (0/23)	YV (25/29)
กรีนสตาร์ 152-B	YV, YM, LC (3/30)	- (0/29)	YV, YM (2/30)
® (F4)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	CS, YV, YM, LC (30/30)
พม่า ®			
พิจิตร 03			

CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง) YM = Yellow mosaic (ใบด่างเหลือง)

LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ) - = No symptom (ไม่แสดงอาการ)

VY = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง

ตารางที่ 3. ปฏิกิริยาของกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆต่อไวรัส OYVV-PC, OYVV-KB1 และ OYVV-KB2 (ปี 2553)

สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว	OYVV-PC	OYVV-KB1	OYVV-KB2
	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	**ลักษณะอาการของโรค** (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	**ลักษณะอาการของโรค** (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)
01R1-2-3	YV (1/30)	- (0/30)	- (0/30)
01R1-3-1	YV (9/30)	YV, YM (8/30)	YV (1/30)
01R1-4-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
01R4-3-3	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
02R1-1-4	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
02R1-4-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
02R3-4-1	YV, YM (16/30)	YV (4/30)	YV (1/30)
02R3-7-3	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R1-2-2	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R1-3-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R1-7-3	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R4-2-1	YV (3/30)	YV (2/30)	YV (1/30)
04R2-1-3	YV (3/30)	- (0/30)	YV (1/30)
04R2-6-4	YV (6/30)	- (0/30)	YV, LC (5/30)
04R2-7-4	- (0/30)	YV (2/30)	- (0/30)
04R4-3-1	YV (3/30)	YV (2/30)	YV , YM (2/30)
10R1-4-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
10R4-2-4	YV (30/30)	YV (21/30)	YV (15/30)
10R4-4-3	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)
10R4-6-2	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (26/30)
5A-B	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
10A-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
10A-2	YV, YM, LC (30/30)	YV (30/30)	YV, YM (29/30)
10A-3	- (0/19)	- (0/30)	- (0/30)
10A-5	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (24/29)	YV, YM, LC (30/30)
10A-6	YV, YM, LC (29/30)	YV, YM, LC (25/30)	YV, YM, LC (30/30)
10A-7	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
พิจิตร 03	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)

CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง)
YM = Yellow mosaic (ใบด่างเหลือง)
LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ)
- = No symptom (ไม่แสดงอาการ)
VY = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เก็บตัวอย่างโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว จาก จ. พิจิตร 1 ไอโซเลท (OYVV-PC) และ 2 ไอโซเลท (OYVV-KB1 แล OYVV-KB2) จาก จ. กาญจนบุรี และนำมาถ่ายทอดโดยแมลงหวี่ขาว ลงบนกระเจี๊ยบพันธุ์ พิจิตร 03 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้ พบว่า OYVV-PC เริ่มแสดงอาการเส้นใบเหลือง และเนื้อใบมีสีเขียวเข้ม และไอโซเลท OYVV-KB1 แสดงอาการเส้นใบเหลืองและเนื้อใบมีสีเขียวอ่อน หลังการถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวี่ขาว ภายใน 2-3 สัปดาห์ แต่ OYVV-KB2 พบอาการของโรคเริ่มปรากฏให้เห็นหลังการถ่ายทอดเชื้อแล้ว 3-4 สัปดาห์ โดยเส้นใบมีสีเขียวอ่อนหรือสีขาว เนื้อในมีสีเขียวเข้ม ผลการทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้ไอโซเลท OYVV-KB1 และ OYVV-PC ในปี 2551พบว่า สายพันธุ์ กาญจนบุรี กรีนสตาร์ 152 (F3) พันธุ์ Star 691 และ No. 25 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทั้ง 2 ไอโซเลท สูง 95-100 % ส่วนสายพันธุ์อื่นๆค่อนข้างอ่อนแอทั้งสองไอโซเลท OYVV-PC ยกเว้น สายพันธุ์ 2-1-3-12-3-8-B ค่อนข้างต้านทานต่อไอโซเลท OYVV-KB1 แต่อ่อนแอต่อไอโซเลท OYVV-PC

การทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 19 พันธุ์/สายพันธุ์ (ปี 2552) และ 27 สายพันธุ์/พันธุ์ (ปี 2553) จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้ไอโซเลท OYVV-PC OYVV-KB1 และ OYVV-KB2 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0%) ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-และ 10A-7 สำหรับ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 01R1-2-3, F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) แต่ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ N042-B® , 4369-1®, 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 อ่อนแอต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 96-100%) ส่วนสายพันธุ์ที่เหลือมีความผันแปรค่อนข้างสูง

กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท จากจังหวัดพิจิตร และกาญจนบุรี (อัตราการเกิดโรค 0%) ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-และ 10A-7 สำหรับ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 01R1-2-3, F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองและให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ผลการทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองสามารถนำไปใช้ในการแนะนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่เหมาะต่อการปลูกในแต่ละแหล่งของประเทศ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบเขียว เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถลังรอง และ พิสสวรรณ เจียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.

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

จีราภา จอมไธสง และ ธงชัย สถาพรวรศักดิ์. 2543. กระเจี๊ยบเขียว. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 24 หน้า.

นิรนาม. 2540. แผนพัฒนากระเจี๊ยบเขียว. หน้า 57-60 ในแผนพัฒนาพืช ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 เล่มที่ 2. คณะกรรมการประสานงานวิจัยและส่งเสริมการเกษตรระหว่างกรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข อนันต์ วัฒนธัญกรรม และแพรวพรรณ พันธุ์เรณู. 2533. แมลงศัตรูกระเจี๊ยบเขียว. เคหการเกษตร 14(3) : 44-48.

อำภา ตันติสิระ เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา ภัสรา ชวประดิษฐ์ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ นิยมรัฐ ไตรศรี. 2533. กระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก. กองส่งเสริมพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 20 หน้า.

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

ทดสอบสายพันธุ์เห็ด *Oudemansiella* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสารยับยั้งจุลินทรีย์เชื้อสาเหตุโรคพืช

Efficiency Test of *Oudemansiella* spp. Varieties to Control Plant Disease Pathogen

พจนา ตระกูลสุขรัตน์[1/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[2/] และอัจฉรา พยัพพานนท์[2/]

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

บทคัดย่อ

การทดลองหาไอโซเลทเห็ด *Oudemansiella* spp. ที่สร้างสารประกอบที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เชื้อสาเหตุโรค 4 ชนิดคือ *Colletotrichum capsici* และ *C. gloeosposiodes* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก *C. gloeosposiodes* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วง และ *Macrophomina phaseolina* ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าไอโซเลท L3P สามารถสร้างสารประกอบที่ยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิดเมื่อเลี้ยงบนอาหารผสมที่ความเข้มข้น 10% ในขณะที่บนอาหารผสมจากไอโซเลท ชช17 และสุราษฎร์โคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใกล้เคียงกับชุดควบคุม

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-04-01-07-53

คำนำ

เห็ดในสกุล *Oudemansiella* spp. พบได้ทั้งในเขตร้อนชื้นและเขตอบอุ่น เป็นเห็ดในกลุ่มผู้ย่อยสลาย (saprophyte) ที่เจริญเติบโตและพบได้ทั่วไปบนรากต้นไม้ที่เน่าผุ ในประเทศไทยมีรายงานการพบเห็ดในสกุลนี้บางชนิดในเขตจังหวัดนราธิวาส ตากและเลย (อัจฉรา, 2545) เห็ดในสกุลนี้บางชนิดสามารถนำมาใช้รับประทานเป็นอาหารได้ บางชนิดมีคุณสมบัติในการควบคุมการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคทั้งในพืชและในมนุษย์ มีรายงานว่าเห็ดบางชนิดในสกุล *Oudemansiella* spp. เช่น *O. radicata*, *O. canarii* และ *O. mucida* มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคในมนุษย์ (Denisova, 2001; Reshetnikos *et al*., 2001; Vahidi and Namjoyan, 2004) และสารประกอบที่ได้ส่วน fruiting body ของเห็ดในสกุลนี้สามารถลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sphaerotheca fuliginea* สาเหตุโรคราแป้งแตงกวาได้ถึง 20% นอกจากนี้ยังลดอัตราการงอกของโคนีเดียได้ถึง 71% ภายใน 48 ชั่วโมงหลังการปลูกเชื้อ (Stadnik *et al*., 2003) ดังนั้นการศึกษาหาชนิดเห็ดในสกุล *Oudemansiella* spp. ที่สามารถสร้างสารประกอบที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืช จึงมีความจำเป็นเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดในสกุล *Oudemansiella* spp. ที่มีศักยภาพสำหรับการนำมาใช้เป็นสารชีวภัณฑ์ควบคุมโรคพืช เพื่อลดความเสียหายของพืชที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค และเป็นการลดการใช้สารเคมีควบคุมโรคอีกทางหนึ่ง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลผลการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เชื้อสาเหตุโรคของเห็ด *Oudemansiella* spp. ในสภาพห้องปฏิบัติการ สำหรับเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาการป้องกันกำจัดจุลินทรีย์เชื้อสาเหตุโรคพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เห็ดในสกุล *Oudermansiella* spp. ที่เก็บอยู่ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์เห็ด กรมวิชาการเกษตร
2. เชื้อราสาเหตุโรคพืช
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) และ potato dextrose broth (PDB)
4. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการและเครื่องแก้ว
5. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลองได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

1. เลี้ยงและขยายปริมาณเห็ด *Oudemansiella* spp.

เลี้ยงเห็ดในสกุล *Oudermansiella* spp. จากหน่วยเก็บรักษาศูนย์เชื้อพันธุ์เห็ด กรมวิชาการเกษตร จำนวน 3 ไอโซเลท คือ

1. ไอโซเลท ชช 17 พบที่ จ.ตาก โดยศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์ และยงยุทธ สายฟ้า
2. ไอโซเลท สุราษฎร์ พบที่ อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี
3. ไอโซเลท L3P พบที่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อ.พิกุลทอง

จ.นราธิวาส

บนอาหาร PDA เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์ จนเห็นเส้นใยเจริญ ใช้ cork borer เจาะอาหาร PDA ที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่ใส่ลงในขวดบรรจุอาหารเหลว PDB ปริมาตร 100 มิลลิลิตร วางขวดอาหารเหลว PDB บนเครื่องเขย่าขวดอาหารและตั้งให้เครื่องเขย่ามีความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที (rpm) เป็นเวลา 40 วัน จนเห็นการเจริญของกลุ่มเส้นใยเห็ดเป็นก้อนกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0-5.0 มิลลิเมตร สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารเหลวที่มีสารจากเห็ด *Oudemansiella* spp. จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดเก็บตัวอย่างแบบมีฝาปิด (eppendorf tube) ทุก 7 วัน เก็บแช่ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเพื่อใช้ทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรค

2. เลี้ยงและขยายปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืช

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืช 5 ชนิด คือ

1. *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า พบที่ จ.กาญจนบุรี
2. *Colletotrichum capsici* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก พบที่ จ.อุบลราชธานี
3. *C. gloeosposiodes* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก พบที่ จ.พิจิตร
4. *C. gloeosposiodes* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วง พบที่ จ.สุพรรณบุรี
5. *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรค charcoal rot ของข้าวฟ่างหวาน พบที่ จ.ชัยนาท จำนวน 1 ไอโซเลท

บนอาหาร PDA ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-7 วันจนเห็นเส้นใยเจริญ

3. ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค

ทำการทดสอบ 2 วิธีการคือผสมรวมไปกับอาหารเลี้ยงเชื้อและจุ่มสารด้วยกระดาษกรอง

<u>วิธีที่ 1</u> วิธีผสมรวมไปกับอาหารเลี้ยงเชื้อ เตรียมอาหาร PDA ปริมาตร 90 มิลลิลิตรที่หลอมจนเหลวและทิ้งไว้ให้อุณหภูมิลดลงจนสามารถจับขวดอาหารได้ ใช้ปิเปตดูดเอาเฉพาะอาหารเหลว PDB ที่ใช้เลี้ยงเห็ด *Oudemansiella* spp. ไอโซเลทต่างๆ ปริมาตร 10 มิลลิลิตรใส่ลงในขวดอาหาร PDA ได้เป็นอาหารผสมที่ความเข้มข้น 10% เขย่าขวดให้อาหารทั้งสองเข้ากันก่อนเทลงในจานอาหาร จำนวน 10 จานต่อ 1 ขวดอาหาร ตั้งทิ้งไว้ในตู้เขี่ยเชื้อจนอาหารผสมแข็งและเย็นตัวที่อุณหภูมิห้อง

ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.0 มิลลิเมตรเจาะอาหาร PDA ที่มีเชื้อราสาเหตุโรคเจริญอยู่บริเวณของโคโลนี วางลงกลางอาหารผสมความเข้มข้น 10% ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ชุดควบคุม (control) วางชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหาร PDA ผสมอาหาร PDB เปล่า วางจานอาหารทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหารชุดควบคุมเจริญเต็มจาน วัดและจดบันทึกการเจริญของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรค

วิธีที่ 2 วิธีหยดสารบนกระดาษกรอง ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.0 มิลลิเมตรเจาะอาหาร PDA ที่มีเชื้อราสาเหตุโรคเจริญอยู่บริเวณของโคโลนี วางลงกลางจานอาหาร วางกระดาษกรอง Wathman No. 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.0 มิลลิเมตรบนจานอาหารให้มีระยะห่างจากเชื้อรา 3.0 เซ็นติเมตรทั้ง 2 ด้าน ใช้ปิเปตดูดอาหารเหลว PDB ที่ใช้เลี้ยงเห็ด *Oudemansiella* spp. ไอโซเลทต่างๆ ที่เก็บในหลอดเก็บตัวอย่างปริมาตร 100 ไมโครลิตรหยดบนกระดาษกรอง ชุดควบคุม (control) หยดด้วยอาหาร PDB เปล่า วางจานอาหารทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหารชุดควบคุมเจริญเต็มจาน วัดและจดบันทึกการเจริญของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรค

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2552 สิ้นสุด กันยายน 2553

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เลี้ยงและขยายปริมาณเห็ด *Oudemansiella* spp.

ลักษณะเส้นใยเห็ด *Oudemansiella* spp. จำนวน 4 ไอโซเลทคือ ชช17, สุราษฎร์, หนาว และ L3P เส้นใยมีสีขาวขุ่น มีการเจริญของกลุ่มเส้นใยเห็ด *Oudemansiella* spp. ในอาหาร PDB เหลวที่สะอาดไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดอื่น เริ่มแรกมีลักษณะเป็นก้อนกลมสีขาวขุ่นขนาดเล็ก ต่อมาก้อนขยายขนาดจนมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 3.0-5.0 มิลลิเมตร อาหารเหลว PDB ใสไม่ขุ่น ถ้าเกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดอื่นเส้นใยเห็ดก็ยังสามารถเจริญได้แต่อาหารเหลว PDB จะมีลักษณะขุ่นเป็นตะกอน

2. ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค

วิธีที่ 1 วิธีผสมรวมไปกับอาหารเลี้ยงเชื้อ ผลการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคพืชจำนวน 6 ไอโซเลท คือ *Colletotrichum capsici* (C69) *C. gloeosposiodes* (C64 C65 และ R43 จากพริก และ CM4 จากมะม่วง) และ *Macrophomina phaseolina* ที่ถูกเลี้ยงบนอาหารเหลว PDB ที่ใช้เลี้ยงเห็ด *Oudemansiella* spp. (อาหารผสม) จำนวน 3 ไอโซเลทคือ ชช17, สุราษฎร์ และ L3P ที่ความเข้มข้น 10% โดยวัดในวันที่โคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญบนอาหาร PDA ที่ผสมอาหาร PBD เปล่า (ชุดควบคุม) เจริญเต็มจานอาหาร (ตารางที่ 1) พบว่าโคโลนีเชื้อราทุกชนิดที่เลี้ยงบนอาหารผสมจาก *Oudemansiella* ไอโซเลท ชช 17 และสุราษฎร์ มีการเจริญใกล้เคียงกับชุดควบคุม ในขณะที่โคโลนีของเชื้อราที่เลี้ยงบนอาหารผสมจากไอโซเลท L3P มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า (ตารางที่ 2) แสดงว่าเห็ด *Oudemansiella* ไอโซเลท L3P ระหว่างที่เจริญในอาหารเหลว PDB มีการปลดปล่อยสารประกอบบางอย่างออกมา ซึ่งสารประกอบนี้ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค มีผลทำให้เชื้อราเจริญได้ช้ากว่าที่เลี้ยงในอาหารผสมจากไอโซเลท ชช 17 และสุราษฎร์ ตรงกับรายงานของ Stadnik *et al*. (2003) ที่ว่าสารประกอบที่ได้ส่วน fruiting body ของเห็ดในสกุล *Oudemansiella* สามารถลดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sphaerotheca fuliginea* สาเหตุโรคราแป้งแตงกวาได้ถึง 20%

ตารางที่ 1 จำนวนวันที่โคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคชุดควบคุม (control) เจริญเต็มอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

เชื้อรา	จำนวน (วัน)
Macrophomina phaseolina	6
Colletotrichum capsici -C69 (พริก)	13
C. gloeosposiodes -C64 (พริก)	17[1/]
C. gloeosposiodes -C65 (พริก)	17
C. gloeosposiodes -R43 (พริก)	20
C. gloeosposiodes CM4 (มะม่วง)	8

[1/] โคโลนีเชื้อราหยุดเจริญในวันที่ 17

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคต่างชนิดที่เจริญบนอาหารผสม 10% ของเห็ด

Oudemansiella spp. (วัดเมื่อโคโลนีเชื้อราชุดควบคุมเจริญเต็มจานอาหาร)

โอโซเลทเห็ด *Oudemansiella* spp.	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา (ซม.) [1/]					
	Macrophomina phaseolina	*Colletotrichum capsici* - C69 (พริก)	*C. gloeosposiodes*			
			C64 (พริก)	C65 (พริก)	R43 (พริก)	CM4 (มะม่วง)
ชช 17	9.0 b	8.41 b	5.72 b	7.42 b	8.12 a	7.84 b
สุราษฎร์	9.0 b	8.63 b	5.48 b	7.33 b	7.89 a	9.0 c
L3P	6.41 a	5.07 a	4.56 a	5.34 a	7.74 a	5.82 a
control	9.0 b	9.0 b	6.58 [2/] c	9.0 c	9.0 b	9.00 c
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	1.71	6.1	4.83	5.44	4.25	3.65

[1/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] โคโลนีเชื้อราหยุดเจริญในวันที่ 17

<u>วิธีที่ 2</u> วิธีหยดสารบนกระดาษกรอง ทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรคพืชจำนวน 7 ไอโซเลท คือ *Alternaria brassicicola*, *Colletotrichum capsici* (C69), *C. gloeosposiodes* (C64 C65 และ R43 จากพริก และ CM4 จากมะม่วง) และ *Macrophomina phaseolina* ผลการทดลองไม่พบการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคจากอาหารผสมของเห็ด *Oudemansiella* spp. ทุกไอโซเลทที่อายุการสุ่มเก็บต่างๆ ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาตรสารที่หยดบนประดาษกรองมีน้อยเกินไป (100 ไมโครลิตร) ทำให้ได้สารประกอบที่เห็ด *Oudemansiella* spp. ปลดปล่อยออกมาในปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองหาไอโซเลทเห็ด *Oudemansiella* spp. ที่สร้างสารประกอบที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เชื้อสาเหตุโรคของในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าไอโซเลท L3P สามารถยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคเมื่อเลี้ยงบนอาหารผสมที่ความเข้มข้น 10% ในขณะที่การเจริญโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหารผสมจากไอโซเลท ชช17 และสุราษฎร์ยับยั้งการเจริญได้น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

เอกสารอ้างอิง

อัจฉรา พยัพพานนท์. 2545. เห็ดสกุล *Oudemansiella* จะเป็นเห็ดพาณิชย์. วารสารเห็ดไทย 2545 :45-55.

Denisova, N.P. 2001. Traditional of using medicinal mushroom in different nations. Int. J. Med. Mushr. 3:409-415.

Reshetnikos, S.V., Wasser, S.P. and K.K. Ton. 2001. Higher basidiomycotota as a source jof antitumor and immunostimulation polysaccharides (Review). Int. J. Med. Mushr. 3:361-394

Stadnik, M.J., Bettiol, W., and M.L. Saito. 2003. Bioprospecting for plant and fungus extracts with systemic effect to control the cucumber powdery mildew. J. of Plant Disease and Protection 110 (4): 383-393.

Vahidi, H. and F. Namjoyan. 2004. Evaluation of antimicrobial activity of *Oudermansiella* sp. (Basidiomycetes). Iranian J. of Pharmaceutical Research 2:115-117.

การศึกษาชีววิทยาและการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง *Dolichocybe indica* Mahunka ในเห็ดโดยการใช้สารฆ่าไร

Studies on Biology and Control of Dolichocybid Mite, *Dolichocybe indica* Mahunka on Mushrooms by Aplication of Some Acaricides

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์
อัจฉรา พยัพพานนท์[1/] มานิตา คงชื่นสิน
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา [1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการเพิ่มปริมาณไรลูกโป่ง ชีววิทยา การทำลาย อาหาร และการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง ประกอบด้วย 5 การทดลอง คือ 1. วิธีการเลี้ยงไรลูกโป่งให้ได้ปริมาณมาก 2. ชีววิทยาของไรลูกโป่ง 3. การทำลายเห็ดหูหนูของไรลูกโป่ง 4. ศึกษาเห็ดชนิดต่างๆที่เป็นอาหารของไรลูกโป่ง และ 5. ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่งระยะก่อนท้องในสภาพโรงเรือน ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27±2°c และความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% และที่โรงเรือนเพาะเห็ดกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2548-กันยายน พ.ศ. 2552 ผลการทดลองพบว่า วิธีการเลี้ยงไรลูกโป่งให้ได้ปริมาณมากพอเพียงต่อความต้องการและสะดวกต่อการนำไปใช้ในงานทดลองด้านต่างๆ คือ การใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างใส่ในขวดฝาเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 8.5 ซม. โดยใส่เมล็ดข้าวฟ่างสูง 1.5 ซม. จากก้นขวด ไรลูกโป่งเพศเมียระยะก่อนท้องใช้เวลานาน เฉลี่ย 3.22 วัน ไรลูกโป่งเพศเมียระยะตั้งท้องใช้เวลานานเฉลี่ย 7.22 วัน สามารถให้ลูกได้เฉลี่ย109.53 ตัว/เพศเมีย การทำลายเห็ดหูหนูของไรลูกโป่งจำนวน 200 ตัว/ก้อน ในขณะที่เส้นใยเริ่มเดิน มีผลทำให้ผลผลิตลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ถูกไรลูกโป่งทำลาย

เห็ดที่ไรลูกโป่งสามารถทำลายได้ 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดหูหนู เห็ดเข็มเงิน เห็ดแครง และเห็ดยานางิส่วนเห็ดที่ไรลูกโป่งไม่สามารถทำลายได้ ได้แก่ เห็ดขอนขาว เห็ดนางฟ้า เห็ดกระด้าง เห็ดนางรม เห็ดนางรมอังการี และเห็ดหอมและสารฆ่าไรที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง ได้แก่ amitraz อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร pyridaben อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร propargite อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ fenbutatin oxide อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

พบไรลูกโป่งในขวดหัวเชื้อเห็ดสูงสุดในเดือน มิถุนายน โดยพบมากถึง 100% รองลงมาคือเดือนกันยายน พบ 4% ไม่พบไรลูกโป่งในเดือน มกราคม พฤษภาคม กรกฎาคม และ กันยายน

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-01-01-49

คำนำ

เห็ดถูกนำมาใช้เป็นอาหารของมนุษย์เป็นเวลานานแล้ว มีหลักฐานว่าเห็ดเกิดขึ้นบนโลกมานานกว่า 130 ล้านปี ก่อนที่มนุษย์จะเกิดขึ้นบนโลก (พิมพ์กานต์, 2543) ในปี พ.ศ. 2544/2545 ผลผลิตเห็ดมีมูลค่าประมาณ 5,446 ล้านบาท (ชาญยุทธ์, 2544) จัดว่ามีมูลค่าการผลิตสูงอย่างหนึ่ง และส่วนใหญ่บริโภคภายในประเทศ โดยเฉพาะเห็ดยานางิเป็นเห็ดชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมเพาะ เนื่องจากได้ราคาดีและเป็นที่ต้องการของตลาด แต่การเพาะเห็ดชนิดนี้มีศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งคือ ไรลูกโป่ง *D. indica* ตัวเต็มวัยเพศเมียมีความยาวของลำตัวเฉลี่ย 132.81 ไมครอน กว้างเฉลี่ย 52.97 ไมครอน ลำตัวแคบ ด้านท้ายมน ลำตัวด้านหน้าจะแคบ ส่วนกว้างที่สุด จะอยู่ตรงบริเวณกึ่งกลางลำตัว ตัวมีสีขาวใส ผนังลำตัวเรียบ บนลำตัวด้านหลังส่วนหน้ามีขน ซึ่งมีลักษณะพิเศษคือ bothrydium 1 คู่ ตัวเต็มวัยเพศผู้มีรูปร่างลักษณะโดยทั่วไปคล้ายเพศเมีย แต่ลำตัวอ้วนและสั้นกว่าเพศเมียเล็กน้อย ความยาวของลำตัวเฉลี่ย 114.06 ไมครอน กว้างเฉลี่ย 64.06 ไมครอน
ตัวใสไม่มีสี บนหลังบริเวณลำตัวด้านหลังส่วนหน้าไม่มีขน bothrydium ไรชนิดนี้สามารถเคลื่อนไหวได้รวดเร็วมาก และจะเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา เพศเมียเมื่อออกจากท้องแม่และได้รับการผสมพันธุ์จากเพศผู้แล้ว ส่วนท้องบริเวณที่อยู่ถัดจากขา 2 คู่แรกลงมา (hysterosoma) จะค่อยๆขยายพองออกคล้ายลูกโป่ง และหยุดการเคลื่อนไหว เกาะตัวติดแน่นอยู่กับวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด ส่วนท้องของไรเพศเมียที่ขยายพองออกนี้ จะมีขนาดโตขึ้นจนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า มีลักษณะเป็นเม็ดกลม ใส หัวท้ายแหลม ภายในมีไข่และตัวอ่อนเจริญอยู่ ขนาดตัวของเพศเมียขณะท้อง ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอ่อนภายในท้องและอาหารที่เพศเมียกินเข้าไป เมื่อตัวอ่อนใกล้จะฟักจากท้องแม่ เม็ดกลมๆเหล่านี้จะมีสีขาวขุ่นหรือขาวอมเหลือง เป็นศัตรูสำคัญของเห็ดที่เพาะเป็นการค้าหลายชนิด เช่น เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดนางรม เห็ดนางรมภูฏาน เห็ดหูหนู และเห็ดหอม (วัฒนาและคณะ, 2529) ไรชนิดนี้ยังเป็นศัตรูสำคัญของเห็ดยานางิ โดยทำลายเส้นใยเห็ดยานางิทั้งในระยะที่เส้นใยกำลังเจริญอยู่ในขวดหัวเชื้อ ซึ่งทำด้วยเมล็ดข้าวฟ่าง และในก้อนเชื้อเห็ดที่กำลังบ่มเส้นใย จะทำลายส้นใยที่อยุ่ในขวด ทำให้เส้นใยบาง และยังทำให้ปนเปื้อนมาสู่ก้อนเชื้อเห็ด เมื่อถ่ายใส่ก้อนเชื้อเห็ด ไรเพิ่มจำนวนมากขึ้น จะทำลายเส้นใยเห็ดที่กำลังเจริญเติบโตเป็นสีขาวรอบๆก้อนเชื้อเห็ดหายไป เหลือแต่วัสดุที่ใช้เพาะเป็นสีน้ำตาล ทำให้ไม่สามารถเจริญให้ดอกดังเช่นปกติได้

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับชีววิทยาและสารฆ่าไรที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่งในเห็ดที่ไรชนิดนี้ทำลาย เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ไรลูกโป่ง
- พู่กัน, เข็มเขี่ย, จานรอง, กล้อง stereomicroscope, น้ำกลั่น, procep, hand lens
- เชื้อเห็ดหูหนูและอื่นๆ
- อุปกรณ์ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ, อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA, ตู้เขี่ยเชื้อ, แอลกอฮอล์, สำลี
- โรงเพาะเห็ด
- ขวดฝาเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 8.5 ซม.
- ขวดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม. สูง 4 ซม.
- เครื่องพ่นขนาดเล็ก
- สารจับใบ
- สารฆ่าไร
  - pyridaben (Sanmite 20% WP)
  - amitraz (Mitac 20% EC)
  - propargite (Omite 30 30% WP)
  - fenbutatin oxide (Fenbutatin Oxide 50% SC)
- ขวดเชื้อเห็ดหูหนู
- ก้อนเชื้อเห็ดหูหนู

วิธีการ

1. ศึกษาวิธีการเลี้ยงไรลูกโป่งให้ได้ปริมาณมาก

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 6 ซ้ำๆละ 2 ขวด มีทั้งหมด 3 กรรมวิธี ดังนี้ คือ

1. ใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างสูง 1.5 ซม. จากก้นขวด
2. ใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างสูง 3.0 ซม. จากก้นขวด
3. ใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างสูง 4.5 ซม. จากก้นขวด

ทำการปล่อยไรลูกโป่งในระยะก่อนท้อง จำนวน 20 ตัว/ขวด ในทุกกรรมวิธีทิ้งไว้ 15 วัน ทำการตรวจนับปริมาณไรลูกโป่งในระยะก่อนท้อง โดยสุ่มเมล็ดข้าวฟ่างซ้ำละ 10 เมล็ด บันทึกปริมาณไรลูกโป่ง/เมล็ด ในแต่ละกรรมวิธีและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2. ศึกษาชีววิทยาของไรลูกโป่ง

ใส่ไรลูกโป่งระยะก่อนท้องที่พึ่งออกจากท้องแม่จำนวน 1 ตัว/ขวด (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม.) บนเส้นใยเห็ดหูหนู เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตจนกระทั่งเข้าสู่ระยะตั้งท้อง เช็คผลทุก 24 ชั่วโมง จนกระทั่งตัวเต็มวัยออกจากท้องแม่ บันทึกระยะตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนท้อง ระยะตั้งท้อง และจำนวนลูกที่ได้

3. ศึกษาการทำลายเห็ดหูหนูของไรลูกโป่ง

เปรียบเทียบ 2 กรรมวิธีแบบรวมกลุ่มมี 10 ซ้ำๆละ 5 โดยเตรียมถุงก้อนเชื้อโดยมีส่วนผสมของขี้เลื่อยและอาหารเสริม นึ่งฆ่าเชื้อโดยไม่อัดความดัน แล้วเติมหัวเชื้อเห็ดหูหนูลงไปในถุงบ่มก้อนเชื้อ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ไรลูกโป่งในก้อนเชื้อ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใส่ไรลูกโป่งระยะก่อนท้อง 200 ตัวในก้อนเชื้อ 1 ก้อน บันทึกน้ำหนักของผลผลิตและนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยผลผลิตของ 2 กรรมวิธี โดยใช้สถิติ t-test

4. ศึกษาเห็ดชนิดต่างๆ ที่เป็นอาหารของไรลูกโป่ง

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 6 ซ้ำๆละ 3 ขวด มีทั้งหมด 11 กรรมวิธี ดังนี้ คือ

1. เห็ดนางรม
2. เห็ดเป๋าฮื้อ
3. เห็ดเข็มเงิน
4. เห็ดนางรมฮังการี
5. เห็ดขอนขาว
6. เห็ดหูหนู
7. เห็ดนางฟ้า
8. เห็ดแครง
9. เห็ดกระด้าง
10. เห็ดหอม
11. เห็ดยานางิ

เริ่มทำการทดลองโดยใส่ไรลูกโป่งระยะก่อนท้องที่พึ่งออกจากท้องแม่จำนวน 2 ตัว/ขวด (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม. สูง 4ซม.) บนเส้นใยเห็ดทั้ง 12 ชนิด เพื่อให้เจริญเติบโตจนกระทั่งเข้าสู่ระยะตั้งท้อง เช็คผลทุก 24 ชั่วโมง จนกระทั่งตัวเต็มวัยออกจากท้องแม่ บันทึกระยะตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนท้อง ระยะตั้งท้องและจำนวนลูกที่ได้และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

5. ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่งระยะก่อนท้องในสภาพโรงเรือน

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำๆละ 5 ก้อน มีทั้งหมด 5 กรรมวิธี

1. pyridaben 0.015% (15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
2. amitraz 0.040%(40มล./น้ำ 20 ลิตร)
3. propargite 0.06% (40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
4. fenbutatin oxide (10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
5. ไม่พ่นสารฆ่าไร (พ่นน้ำเปล่า)

เริ่มทำการทดลองโดยการเติมหัวเชื้อข้าวฟ่างจำนวน 20 ขวด แล้วปล่อยไรลูกโป่ง ระยะก่อนท้องลงในขวดหัวเชื้อข้าวฟ่างจำนวน 200 ตัว/ขวด เก็บไว้นาน 15 วัน นำเอาเชื้อเห็ดบนเมล็ดข้าวฟ่างที่มีไรลูกโป่งจำนวน 200 ตัว/เมล็ด วางบนจานแก้ว 1 ขวด/1 จานแก้ว ใช้ forcep แยกเมล็ดข้าว

ฟ่างแต่ละเมล็ดออกจากกัน พ่นสารฆ่าไรแต่ละชนิด และไม่พ่นสารฆ่าไร(พ่นน้ำเปล่า) แต่ละกรรมวิธีผสมสารจับใบ 250 ppm ใส่เมล็ดข้าวฟ่างลงในถุงก้อนเชื้อจำนวน 5 เมล็ด/ก้อน ทำซ้ำละ 5 ก้อน บ่มก้อนเชื้อไว้ในโรงเรือนเป็นเวลา 15 วัน เช็คผลโดยตรวจนับปริมาณไรลูกโป่ง โดยวิธีการให้คะแนน โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Horsfall and Barratt(1945) ดังนี้คือ

คะแนน		ตัว/พท. ถุงพลาสติก 1 ตร.ซม.
0	=	0 ตัว/เมล็ด
1	=	1-3 ตัว/เมล็ด
2	=	4-6 ตัว/เมล็ด
3	=	7-12 ตัว/เมล็ด
4	=	13-25 ตัว/เมล็ด
5	=	26-50 ตัว/เมล็ด
6	>	50 ตัว/เมล็ด

4. บันทึกปริมาณไรลูกโป่ง/พท.ถุงพลาสติก 1 ตร.ซม. โดยการสุ่มถุงละ 4 จุด ในแต่ละกรรมวิธีและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6.สำรวจความเสียหายของขวดเชื้อเห็ดที่เกิดจากไรลูกโป่ง

1. แผนการทดลอง

2. กรรมวิธี

3. วิธีปฏิบัติการทดลอง ทำการสำรวจความเสียหายของขวดเชื้อเห็ดที่เกิดจากไรลูกโป่ง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างขวดเชื้อเห็ดจากแหล่งผลิต ต.ท่าตะคร้อ อ.หนองหญ้าปล้อง จ.เพชรบุรี จำนวน 100 ขวด เพื่อนำมาตรวจหาการเข้าทำลายของไรลูกโป่งในขวดเชื้อเห็ด ทำการสุ่มตัวอย่างทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง

4. บันทึกปริมาณความเสียหายของขวดเชื้อเห็ดที่ถูกไรลูกโป่งเข้าทำลาย นำผลมาวิเคราะห์หา%ความเสียหายในแต่ละเดือน และสรุปผล

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2548 **สิ้นสุด** กันยายน 2553

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ห้องปฏิบัติการและโรงเพาะเห็ดกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาวิธีการเลี้ยงไรลูกโป่งให้ได้ปริมาณมาก

จากผลการทดลองทั้ง 3 กรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ 1 ใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างสูง 1.5 ซม. จากก้นขวด ให้ปริมาณไรลูกโป่งระยะก่อนท้อง 82.867 ตัว/เมล็ด กรรมวิธีที่ 2 ใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างสูง 3 ซม.

จากก้นขวดให้ปริมาณไรลูกโป่ง 72.167 ตัว/เมล็ด และกรรมวิธีที่ 3 ใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างสูง 4.5 ซม. จากก้นขวดให้ปริมาณไรลูกโป่ง 67.667 ตัว/เมล็ด (ตารางที่ 1) ปริมาณไรลูกโป่งในทุกกรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. ศึกษาชีววิทยาของไรลูกโป่ง

จากการศึกษาชีววิทยาของไรลูกโป่งในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่อุณหภูมิ 27±2°c และความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% พบว่าวงจรชีวิตของไรลูกโป่งประกอบไปด้วยตัวเต็มวัยเพศเมีย ซึ่งมี 2 ระยะ คือ ระยะก่อนท้องซึ่งมีลำตัวแคบยาว ลำตัวด้านหน้าจะแคบเล็ก ด้านท้ายของลำตัวจะกว้างกว่าด้านหน้า ลำตัวมีสีขาวใส ผนังลำตัวเรียบ ระยะนี้เป็นระยะที่ว่องไวมาก เคลื่อนไหวได้รวดเร็วและเคลื่อนไหวตลอดเวลา ตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อฟักออกมาจะผสมพันธุ์กับเพศผู้ทันที เมื่อตัวเต็มวัยฟักหมดแล้วท้องแม่จะแตก ตัวเต็มวัยเพศเมียจะออกมาดูดกินเส้นใยเห็ดระยะนี้ใช้เวลานานเฉลี่ย 3.22 วัน จากนั้นจะหยุดการเคลื่อนไหว ท้องเริ่มใหญ่มีสีขาวขุ่นคล้ายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และค่อยๆพองออกขึ้นเรื่อยๆ ตรงส่วนท้องบริเวณที่อยู่ถัดจากขา 2 คู่หน้าลงมา จนมีลักษณะคล้ายลูกโป่ง โดยใช้ส่วนปากเกาะอยู่ที่เส้นใยเห็ด จากนั้นจะเป็นท่อนยาวเป็นมันสะท้อนแสง ภายในมีไข่และตัวอ่อนเจริญอยู่ ขนาดตัวของเพศเมียขณะท้องไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอ่อน ระยะนี้ใช้เวลานานเฉลี่ย 7.23 วัน สามารถให้ลูกได้ 109.53 ตัว/ตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้อง ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้มีรูปร่างคล้ายเพศเมียแต่ลำตัวอ้วนและสั้นกว่าเพศเมียเล็กน้อย ตัวใส ไม่มีสี

3. ศึกษาการทำลายเห็ดหูหนูของไรลูกโป่ง

ความเสียหายของเห็ดหูหนูที่เกิดจากไรลูกโป่ง พบว่ากลุ่มที่ใส่ไรลูกโป่งสามารถเก็บผลผลิตได้เฉลี่ย 71.72 กรัม/ก้อน ส่วนกลุ่มที่ไม่ใส่ไรลูกโป่งได้ผลผลิตเฉลี่ย121.32 กรัม/ก้อน(ตารางที่ 2) กลุ่มที่ใส่ไรมีผลทำให้ผลผลิตลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใส่ไร โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

4. ศึกษาเห็ดชนิดต่างๆที่เป็นอาหารของไรลูกโป่ง

ไรลูกโป่งสามารถเจริญเติบโตจนครบอายุขัยบนเส้นใยเห็ดรวม 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดหูหนู เห็ดเข็มเงิน เห็ดแครง และเห็ดยานางิ ส่วนที่เหลืออีก 6 ชนิด คือ เห็ดขอนขาว เห็ดน้างฟ้า เห็ดกระด้าง เห็ดนางรม เห็ดนางรมฮังการี เห็ดหอม ไรลูกโป่งไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ในระยะตัวเต็มวัยเพศเมียก่อนท้องบนเห็ดเข็มเงิน ไรลูกโป่งใช้เวลาในการเจริญเติบโตรองลงมาเฉลี่ย 3.780 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบการใช้เวลาในการเจริญเติบโตบนเห็ดหูหนู เห็ดยานางิ และเห็ดแครง เฉลี่ย 3.22, 3.220 และ 3.165 วัน และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เวลาในการเจริญเติบโตของตัวเต็มวัยเพศเมียก่อนท้องบนเห็ดทั้ง 3 ชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในระยะตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้อง บนเห็ดเข็มเงิน ไรลูกโป่ง ใช้เวลาในการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.332 มีความแตต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้องบนเห็ดยานางิ ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้

ระยะเวลาในการเจริญเติบโตบนเห็ดแครง และเห็ดหูหนู พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จำนวนลูกที่ได้จากตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้องของไรลูกโป่งบนเห็ดยานางิ มีจำนวนน้อยที่สุด เฉลี่ย 92.165 ตัว/เพศเมียตั้งท้อง 1 ตัว มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนลูกที่ได้บนเห็ดเข็มเงิน เห็ดหูหนู และ เห็ดแครง เฉลี่ย 109.688, 109.528 และ 103.862 ตัว/เพศเมียตั้งท้อง 1 ตัว และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนลูกที่ได้บนเห็ดทั้ง 3 ชนิดพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

5. ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่งระยะก่อนท้องในสภาพโรงเรือน

การทดลองที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรชนิดต่างๆ ต่อไรลูกโป่งศัตรูสำคัญของเห็ดหูหนู พบว่าปริมาณประชากรของไรลูกโป่งในกรรมวิธีพ่นด้วยสารฆ่าไร amitraz, propargite, pyridaben, และ fenbutatin oxide เฉลี่ย 0.080, 0.080, 0.103 และ 0.103 คะแนน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าไร ซึ่งมีปริมาณประชากรของไรลูกโป่งเฉลี่ย 4.208 คะแนน

การทดลองที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรชนิดต่างๆ ต่อไรลูกโป่ง พบว่าให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 โดยมีปริมาณประชากรของไรลูกโป่งในกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารฆ่าไร amitraz, propargite, pyridaben และ fenbutatin oxide เฉลี่ย 0.103, 0.103, 0.080 และ 0.103 คะแนน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าไร ซึ่งมีปริมาณประชากรของไรลูกโป่งเฉลี่ย 3.168คะแนน (ตารางที่ 4)

ก่อนที่จะศึกษาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับไรลูกโป่งนั้น จำเป็นต้องศึกษาหาวิธีการเลี้ยง เพื่อเพิ่มปริมาณไรลูกโป่งให้ได้ปริมาณมากเพียงพอต่อการทดลอง จากผลการทดลองทั้ง 3 กรรมวิธี พบว่าวิธีที่ดีที่สุด คือ การใช้ขวดฝาเกลียวปากกว้าง 5 ซม. สูง 8.5 ซม. ใส่เมล็ดข้าวฟ่างสูง 1.5 ซม. เพราะเป็นการเตรียมหัวเชื้อข้าวฟ่างที่ทำได้ รวดเร็ว และสะดวกในการนำมาใช้ปฏิบัติงาน สามารถนำเอาไรออกจากขวดมาใช้ทดลองได้ง่าย สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย และเพิ่มปริมาณไรลูกโป่งได้ตามต้องการ วิธีการเลี้ยงไรลูกโป่งนี้ได้วิธีการเช่นเดียวกับวิธีการเลี้ยงไรดีดของเทวินทร์และคณะ(2547) ซึ่งได้พบวิธีการเลี้ยงไรดีดให้มีปริมาณมากโดยการใช้ขวดฝาเกลียวปากกว้าง 5 ซม. สูง 8.5 ซม. ใส่เมล็ดข้าวฟ่างสูง 1.5 ซม.

ไรลูกโป่งสามารถเคลื่อนไหวได้รวดเร็วมากในระยะตัวเต็มวัยเพศเมียก่อนท้อง เมื่อผสมพันธุ์แล้วก็จะเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้อง ภายในท้องแม่มีไข่และตัวอ่อนเจริญอยู่ มีวงจรชีวิตเหมือนไรดีด(เทวินทร์และคณะ, 2552) คือมีระยะตัวเต็มวัยเพศเมียก่อนท้อง ตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้อง ระยะตัวเต็มวัยเพศเมียก่อนท้องของไรลูกโป่งและไรดีดใกล้เคียงกัน คือ เฉลี่ย 3.22 และ 3.00 วัน ส่วนในระยะตัวเต็มวัยเพศเมียก่อนท้องสามารถเคลื่อนไหวได้รวดเร็วมาก โดย 1.การเดิน 2. ติดไปกับแมลง มนุษย์ สัตว์เลี้ยง 3. ขวดเชื้อเห็ดและ 4.ก้อนเชื้อเห็ด ดังนั้นต้องรักษาความสะอาดของโรงเรือนโดยไม่

ทิ้งก้อนเชื้อเห็ดที่เพาะแล้วไว้ใกล้โรงเรือน เพราะว่าไรอาจจะเดิน ติดไปกับแมลง มนุษย์ สัตว์เลี้ยงและติดไปกับขวดเชื้อเห็ดและก้อนเชื้อเห็ด

เห็ดชนิดต่างๆ ที่เป็นอาหารของไรลูกโป่งจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เส้นใยเห็ดหูหนู เห็ดแครง เห็ดเข็มเงินและเห็ดยานางิ โดยสามารถเจริญเติบโตจนครบอายุขัย ให้ลูกมากที่สุดเฉลี่ย 109.668ตัว/ตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้อง 1 ตัว บนเห็ดเข็มเงิน รองลงมาเฉลี่ย109.528, 103.862 และ 92.165 ตัว บนเห็ดหูหนู เห็ดแครง และ เห็ดยานางิ แต่ไม่ดูดกินเส้นใยเห็ดขอนขาว เห็ดนางฟ้า เห็ดกระด้าง เห็ดนางรม เห็ดนางรมฮังการี และ เห็ดหอม เหตุที่ไรลูกโป่งไม่ดูดกินเส้นใยเห็ดดังกล่าว เนื่องจากเห็ดต้านทานต่อการทำลายของไรลูกโป่ง ที่เป็นกลไกต้านทานที่เกิดจากไรลูกโป่งไม่ชอบดูดกินเส้นใยเห็ดดังกล่าว(non-preference mechanism) เช่นเดียวกับการศึกษาของ punpeng(1990) ที่พบว่าเพลี้ยกระโดดหลังขาวไม่ทำลายข้าวบางพันธุ์ ด้วยกลไกการต้านทานแบบ non-preference จากข้อมูลนี้สามารถนำไปปรับใช้ในการเพาะเห็ดหูหนู เห็ดแครง เห็ดเข็มเงินและเห็ดยานางิได้ โดยในช่วงที่พบไรลูกโป่งระบาดมากบนเห็ดทั้ง 4 ชนิด ให้หยุดเพาะเห็ดชนิดดังกล่าวก่อน และเปลี่ยนไปเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ ที่ไรลูกโป่งไม่ดูดกินเส้นใย เพื่อเป็นการลดปัญหาที่จะเกิดจากไรลูกโป่ง ถ้าหากไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเพาะเห็ดดังกล่าว เมื่อตรวจพบว่ามีไรลูกโป่งระบาดในขวดหัวเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่าง ให้ทำการรมด้วยสารรมฟอสฟีนอัตรา 1 เม็ด รมนาน 72 ชั่วโมง หรือ 2 เม็ด รมนาน 48 ชั่วโมง ในภาชนะรมขนาดความจุ 0.5 ลบ.ม.(เทวินทร์และคณะ, 2552ก)แล้วถ่ายเชื้อเห็ดลงบนก้อนและทำการพ่นสารฆ่าไรคลุมที่จุกสำลี

ก้อนเชื้อเห็ดที่กำลังบ่มเส้นใย เมื่อถูกไรศัตรูเห็ดเข้าไปทำลายเส้นใยในก้อน มีผลทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก เช่น ฉัตรชัยและคณะ (2543) ศึกษาความเสียหายของเห็ดขอนขาวที่เกิดจากไรไข่ปลา พบว่าก้อนเชื้อเห็ดที่ถูกไรไข่ปลาทำลาย ส่งผลให้ผลผลิตลดลง 92.6% จากสายพันธุ์ปราจีนบุรี และลดลง 89.7% จากสายพันธุ์ภูผาม่าน ทั้ง 2 การทดลองให้ผลเป็นไปในทางเดียวกัน คือ ก้อนเชื้อเห็ดที่กำลังบ่มเส้นใย เมื่อถูกไรศัตรูเห็ดเข้าไปทำลายเส้นใยในก้อน มีผลทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก เทวินทร์และคณะ(2552ก) ศึกษาความเสียหายของเห็ดนางรมฮังการี พบว่าก้อนเชื้อเห็ดที่ถูกไรดีดทำลายเส้นใยในระยะบ่มเส้นใย ส่งผลให้ผลผลิตลดลง 74.16% จากการศึกษาความเสียหายของเห็ดหูหนูในครั้งนี้ พบว่าก้อนเชื้อเห็ดที่ถูกไรลูกโป่งทำลายเส้นใยในระยะบ่มเส้นใย ส่งผลให้ผลผลิตลดลง 40.88 % ทั้ง 4 การทดลองนี้ให้ผลเป็นไปในทางเดียวกัน ดังนั้นเกษตรกรผู้เพาะเห็ดต้องควบคุมไรศัตรูเห็ด มิให้เข้าไปทำลายเชื้อเห็ดในก้อนในระยะบ่มเส้นใย

ประสิทธิภาพของสารฆ่าไร 4 ชนิด ได้แก่ amitraz, pyridaben, propargite และ fenbutatin oxide พบว่าสารฆ่าไรทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง นอกจากป้องกันกำจัดไรลูกโป่งได้ผลดีแล้ว สารฆ่าไรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ amitraz, pyridaben และ propargite ยังสามารถป้องกันกำจัดรศัตรูส้มที่สำคัญได้แก่ ไรสนิมส้มและไรขาวพริก (กลุ่มกีกฏและสัตววิทยา, 2551) นอกจากนี้สาร pyridaben ยังสามารถป้องกันกำจัดไรไข่ปลาได้ดีอีกด้วย (ฉัตรชัยและคณะ, 2543) สารฆ่าไร propargite อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกัน

กำจัดไรดีด (เทวินทร์และคณะ 2552ก) แต่สารนี้อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง การใช้สารฆ่าไรนับเป็นวิธีการหนึ่งที่เกษตรกรยังจำเป็นต้องใช้เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับผลผลิตเห็ด แต่ให้ใช้ในการพ่นโรงเรือนหลังจากทำความสะอาดเพื่อกำจัดไรศัตรูเห็ดที่ยังหลงเหลืออยู่ และให้พ่นคลุมปากขวดหัวเชื้อและปากถุงก้อนเชื้อในระยะบ่มเส้นใย เพื่อป้องกันไร มิให้เข้าไปก้อนและขวด (เทวินทร์และคณะ, 2552 ข)

6.สำรวจความเสียหายของขวดเชื้อเห็ดที่เกิดจากไรลูกโป่ง

จากการสำรวจความเสียหายของขวดเชื้อเห็ดที่เกิดจากไรลูกโป่งที่ ต.ท่าตะคร้อ อ.หนองหญ้าปล้อง จ.เพชรบุรี โดยทำการสุ่มขวดเชื้อที่เสียมาตรวจหาไรลูกโป่งในขวดหัวเชื้อ จำนวน 100 ขวด โดยเริ่มสำรวจตั้งแต่เดือน มกราคม 2553 จนถึงเดือน กันยายน 2553 พบไรลูกโป่งในขวดหัวเชื้อมากที่สุด 100 ขวดในเดือน มิถุนายน รองลงมาพบไรจำนวน 4 ขวด ในเดือนสิงหาคม ในเดือนมีนาคม พบไรจำนวน 3 ขวด ในเดือน กุมภาพันธ์ และเดือนเมษายน พบไรจำนวน 2 ขวดเท่ากัน ส่วนในเดือน มกราคม พฤษภาคม กรกฎาคม และ กันยายน ไม่พบไรลูกโป่ง ในการสุ่มสำรวจ 9 ครั้ง ตรวจพบไรลูกโป่ง 5 ครั้ง ไม่พบ 4 ครั้ง และพบจำนวนไรลูกโป่งมากกว่า 100 ตัว 2 ครั้ง คือในเดือนมิถุนายน และ สิงหาคม และพบไรลูกโป่งต่ำกว่า 1001 ตัวในเดือน กุมภาพันธ์ มีนาคม และ เมษายน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 1. ปริมาณประชากรของไรลูกโป่ง ก่อนท้องที่ 15 วัน ภายหลังการปล่อยไร 30 ตัว ลงในขวดหัวเชื้อ

กรรมวิธี	ปริมาณไรลูกโป่ง/เมล็ดข้าวฟ่าง
ความสูงของหัวเชื้อ 1. ซม. จากก้นขวด	82.87 [1/]
ความสูงของหัวเชื้อ 3.0 ซม. จากก้นขวด	72.167
ความสูงของหัวเชื้อ 4.5 ซม. จากก้นขวด	67.667
F-test	ns

ตารางที่ 2. แสดงผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดหูหนู

กรรมวิธี	ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดหูหนู(กรัม/ก้อนเชื้อ)
ไม่ใส่ไรลูกโป่ง	121.32 a [1/]
ใส่ไรลูกโป่งก่อนท้อง 200 ตัว/ก้อนเชื้อ	71.72 b
T-test	*

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3. แสดงค่าเฉลี่ยช่วงเวลาการเจริญเติบโตและความสามารถในการให้ลูกของไรลูกโป่งเมื่อเลี้ยงบนเห็ดชนิดต่างๆ ที่เป็นอาหารภายใต้ห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 27±2°C และความชื้นสัมพัทธ์ 65±3%

กรรมวิธี	ตัวเต็มวัยเพศเมียก่อนท้อง (วัน)	ตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้อง (วัน)	จำนวนลูกที่ได้/ตัวเต็มวัยเพศเมียตั้งท้อง
เห็ดหูหนู	3.222 a	7.228 c	109.528 a
เห็ดยานางิ	3.165 a	6.557 b	92.165 b
เห็ดแครง	3.220 a	7.223 c	103.862 a
เห็ดเข็มเงิน	3.780 b	5.332 a	109.668 a
CV(%)	6.1	5.3	8

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4. ประสิทธิภาพของสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่งที่โรงเรือนเพาะเห็ดเขตจตุจักร กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนตุลาคม 2549 – กันยายน 2550

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยของประชากรไรลูกโป่ง (คะแนน/พื้นที่ถุงพลาสติก 1 ตร.ซม.)	
	การทดลองที่ 1	การทดลองที่ 2
Amitraz	0.080 a[1/]	0.103 a
Propargite	0.080 a	0.103 a
Pyridaben	0.103 a	0.080 a
Fenbutatin oxide	0.103 a	0.103 a
Control	4.208 b	3.168 b
CV (%)	13.1	50.6

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 5 จำนวนขวดหัวเชื้อที่พบไรลูกโป่งทำลายจากการสุ่มตรวจขวดหัวเชื้อ จำนวน 100 ขวด ต.ท่าตะคร้อ อ.หนองหญ้าปล้อง จ.เพชรบุรี ระหว่างเดือน มกราคม-กันยายน 2553

เดือน	จำนวนขวดที่พบไรลูกโป่ง	%	จำนวนไรที่พบ
มค. 53	0	0	0
กพ. 53	2	2	น้อยกว่า 100 ตัว/ขวด
มีค. 53	3	3	น้อยกว่า 100 ตัว/ขวด
เม.ย. 53	2	2	น้อยกว่า 100 ตัว/ขวด
พค. 53	0	0	0
มิย. 53	100	100	มากกว่า 100 ตัว/ขวด
กค. 53	0	0	0
สค. 53	4	4	มากกว่า 100 ตัว/ขวด
ก.ย. 53	0	0	0

สรุปผลการทดลอง

วิธีการเลี้ยงไรลูกโป่งให้ได้ปริมาณมากเพียงพอต่อคงามต้องการและสะดวกต่อการนำไปใช้ในงานทดลองด้านต่างๆ คือ การใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างใส่ในขวดฝาเกลียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 8.5 ซม. โดยใส่เมล็ดข้าฟ่างสูง 1.5 ซม. จากก้นขวด

วงจรชีวิตของไรลูกโป่งประกอบไปด้วยตัวเต็มวัยเพศเมียซึ่งมี 2 ระยะ คือ ระยะก่อนท้องซึ่งเป็นระยะที่ว่องไวมาก เคลื่อนไหวได้รวดเร็ว ใช้เวลานานเฉลี่ย 3.22 วัน และระยะตั้งท้อง/ใช้เวลานานเฉลี่ย 7.22 วัน ส่วนระยไข่และตัวอ่อนฟักอยู่ภายในท้องแม่ เมื่อท้องแม่แตกลูกจะออกจากท้องแม่เป็นตัวเต็มวัย เพศเมียสามารถให้ลูกได้ 109.53 ตัว/เพศเมีย 1 ตัว

ไรลูกโป่งจำนวน 200 ตัว/ก้อน ทำลายเส้นใยเห็ดหูหนูในก้อนเชื้อเห็ดในระยะบ่มเส้นใย มีผลทำให้ผลผลิตลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ถูกไรลูกโป่งทำลาย

เห็ดชนิดต่างๆ ที่ไรลูกโป่งสามารถทำลายได้ได้แก่ เห็ดหูหนู เห็ดแครง เห็ดเข็มเงินและเห็ดยานางิ ส่วนเห็ดชนิดต่างๆ ที่ไรลูกโป่งไม่สามารถทำลายได้ได้แก่ เห็ดขอนขาว เห็ดนางฟ้า เห็ดกระด้าง เห็ดนางรม เห็ดนางรมฮังการี และ เห็ดหอม

สารฆ่าไรที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง ได้แก่ 1.amitraz อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 2.pyridaben อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3.propargite อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรและ 4.fenbutatin oxide อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร

จากการสำรวจความเสียหายจากไรลูกโป่งของขวดเชื้อเห็ดที่ ต.ท่าตะคร้อ อ.หนองหญ้าปล้อง จ.เพชรบุรี พบความเสียหายจากไรลูกโป่งในขวดหัวเชื้อสูงสุด มากถึง 100%ในเดือน มิถุนายน รองลงมาคือเดือน สิงหาคม พบ 4% เดือนมีนาคม พบ 3 % ส่วนเดือน กุมภาพันธ์ และ เมษายน พบ 2% ช่วงเวลาที่ต้องระวังการเข้าทำลายของไรลูกโป่งในขวดหัวเชื้อคือช่วงเดือนมิถุนายน

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณอนุพงษ์ กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ได้โปรดช่วยอนุเคราะห์เตรียมหัวเชื้อเห็ดชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในงานทดลอง ตลอดจนทุกท่านที่มีส่วนช่วยในงานทดลองนี้ จนทำให้งานทดลองสำเร็จ สามารถแนะนำแก่เกษตรกรได้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 295 หน้า.

ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, อัญชลี เชียงกูล และ วัฒนา จารณศรี. 2543. ไรไข่ปลา, หน้า 23-42. *ใน* : แมลงและสัตว์ศัตรูพืช. เอกสารวิชาการประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ ครั้งที่ 13 ประจำปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ชาญยุทธ์ ภาณุฑัต. 2544. ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเพาะเห็ด,หน้า1-12. *ใน* : เห็ดไทย 2544. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, วัฒนา จารณศรี และศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์. 2547. การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรม, หน้า 136-144. *ใน* : รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 5 ภาคบรรยาย 20-21 พฤษภาคม 2547. ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, จังหวัดเชียงใหม่.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, อัจฉรา พยัพพานนท์, วิภาดา วังศิลาบัตร, มานิตา คงชื่นสิน, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2552 ก. การป้องกันกำจัดไรลูกโป่ง *Dolichocybe indica* Mahunka ในเห็ดยานางิโดยการใช้สารรมฟอสฟีน.ว.กีฏและสัตววิทยา 26(1) : 24-32.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ อัจรา พยัพพานนท์ วิภาดา วังศิลาบัตร มานิตา คงชื่นสิน พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2552 ข. ไรดีดในเห็ดและการป้องกันกำจัด.ว.วิชาการเกษตร 27(1) : 2-25.

พิมกานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2543. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเห็ด, หน้า 1-8. *ใน* :การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน และ นวลศรี วงษ์ศิริ. 2529. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย, หน้า 1-35 *ใน* :รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2529. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

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

Punpeng, V. 1990. Varietal Resistance of Rice to Whitebacked Planthopper, *Sogatella furcifera* (Horvath). M.S. thesis, Kasetsart University, Bangkok. 97 p.

การแก้ปัญหาไรดีดในพื้นที่เพาะเห็ดนางรมฮังการีภาคกลางของประเทศไทย

The Solution of *Formicomotes heteromorphus* Magowski on the *Pleurotus ostreatus* (Jacq.ex Fr.) Kumm. Hungarian Type in the Central of Thailand

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์
อัจฉรา พยัพพานนท์[1/] **มานิตา คงชื่นสิน**
พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ **พลอยชมพู กรวิภาสเรือง**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา [1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีจากฟาร์มเห็ดในเขตภาคกลาง ในระยะบ่มเส้นใย ที่เกิดจากการทำลายของไรดีด ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 - กันยายน 2551 พบความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีเดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน สิงหาคม และกันยายน เฉลี่ย 31.47, 57.14, 34.36, 25.00 และ 41.00% ตามลำดับ และระหว่างเดือนตุลาคม 2551-กันยายน 2552 พบความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน เฉลี่ย 100% และ 30% ส่วนการป้องกันกำจัดนั้น การรมขวดหัวเชื้อในกรณีที่มีการระบาดของไรดีด และพ่นด้วยสารฆ่าไรในช่วงบ่มเส้นใยนั้นเป็นการป้องกันกำจัดไรดีดที่ดี และควรปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อแก้ปัญหาไรดีด

คำนำ

เห็ดเป็นผลิตผลทางการเกษตรที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ให้ผลตอบแทนในระยะเวลาสั้น การเพาะเห็ดในถุงพลาสติกได้ขยายพื้นที่ปลูกกันทั่วประเทศ ปัญหาการระบาดของศัตรูเห็ดจึงเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากเกษตรกรมุ่งสนใจในด้านการผลิตมากกว่าการดูแลรักษา โดยเฉพาะการระบาดของไรศัตรูเห็ดชนิดต่างๆ ทำให้ผลผลิตลดลงมาก ปัจจุบันนี้การเพาะเห็ดนางรมฮังการี มีเกษตรกรเพาะเห็ดชนิดนี้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นเห็ดที่ให้ผลผลิตเร็วกว่าเห็ดชนิดอื่นๆอีกทั้งยังมีราคาดี ไรดีดเป็นศัตรูที่สำคัญของเห็ดชนิดนี้ มันจะดูดกินเส้นใยเห็ดทุกระยะของการเพาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะพบว่าไรชนิดนี้ระบาดมากในก้อนเชื้อเห็ดในระยะบ่มเส้นใย ทำให้เห็ดไม่ออกดอกเนื่องจากถูกไรดีดดูดกินเส้นใย ทำให้เกษตรกรขาดทุนจนต้องเลิกกิจการไปในที่สุด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีและวิธีการแก้ปัญหาไรดีดเพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

รหัสโครงการ 01-16-49-03-06-03-03-51

ไรดีด ชอบทำลายเห็ดในระยะที่เส้นใยกำลังเจริญอยู่ในถุงก้อนเชื้อทั้งในระยะบ่มเส้นใยและในระยะเปิดดอก ไรดูดทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้เส้นใยเห็ดสีขาวที่เดินเต็มถุงแล้วนั้นฝ่อไป เหลือแต่วัสดุที่ใช้เพาะซึ่งเป็นก้อนขี้เลื่อยสีน้ำตาลแดง ตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนท้อง มีลำตัวขาวใส ความยาวลำตัวเฉลี่ย 0.103 มม. กว้าง 0.058 มม. หัวท้ายมน ขาสั้น อวัยวะส่วนปากยื่นโผล่ออกจากส่วนของลำตัวเล็กน้อย ท้ายสุดของลำตัวจะมีขนเส้นใหญ่ยาวและแข็งแรงอยู่ 1 คู่ ขนคู่นี้มีส่วนช่วยในการดีดของไรชนิดนี้ ทำให้มันสามารถดีดตัวเอง ให้ลอยไปตกในที่ต่าง ๆ ได้เป็นระยะทางไกล ขาทั้ง 4 คู่มีลักษณะอ้วนสั้น โคนขาใหญ่ ปลายขาเรียวเล็ก ขาคู่ที่ 1 มีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่าขาคู่อื่น ๆ ที่ปลายขามีเล็บใหญ่งองุ้ม 2 เล็บ ที่ปล้องสุดท้ายของขาคู่ที่ 1 มีขนลักษณะคล้ายกระบองอยู่ 1 เส้น ส่วนขาคู่อื่น ๆ มีเล็บขนาดเล็กที่ปลายขา เห็นไม่ชัดและมีแผ่นเป็นเยื่อบาง ๆ อยู่ตรงกลางระหว่างเล็บทั้ง 2 ข้าง ตัวเต็มวัยเพศผู้ไม่มีขนแข็งยาวแหลมที่บริเวณท้ายสุดของลำตัว แต่จะเห็นอวัยวะเพศผู้ตั้งอยู่ตรงบริเวณกึ่งกลางของลำตัวด้านท้องปล้องสุดท้าย ตัวเต็มวัยเพศเมียระยะตั้งท้อง มีลักษณะส่วนท้องขยายพองออกเป็นหลอดยาว สีขาวขุ่นเกาะติดแน่นอยู่กับวัสดุเพาะและที่ถุงพลาสติก สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (วัฒนาและคณะ, 2529)

เทวินทร์และคณะ (2547) ได้ศึกษารายละเอียดทางด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับไรดีด พบว่าวิธีการเลี้ยงไรดีดให้ได้ปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการและสะดวกต่อการนำไปใช้ในงานทดลองด้านต่างๆ คือการใช้หัวเชื้อข้าวฟ่างใส่ในขวดฝาเกลียว ปากกว้าง 5 ซม. สูง 8.5 ซม. โดยใส่เมล็ดข้าวฟ่างสูง 1.5 ซม. จากก้นขวด

ไรดีดจำนวน 200 ตัว/ก้อน ก่อนการเปิดดอก 1 สัปดาห์ มีผลทำให้ผลผลิตลดลง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ถูกไรดีดทำลาย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไรดีด *F. heteromorphus*
2. พู่กัน, เข็มเขี่ย, จานรอง, กล้อง stereomicroscope, น้ำกลั่น, procep, hand lens
3. เชื้อเห็ดนางรมฮังการี
4. อุปกรณ์ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ, อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA, ตู้เขี่ยเชื้อ, แอลกอฮอล์, สำลี
5. โรงเพาะเห็ด
6. ขวดฝาเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 8.5 ซม.
7. เครื่องพ่นสาร
8. สารจับใบ
9. สารฆ่าไร

10. สารรมฟอสฟีน
11. ขวดหัวเชื้อเห็ดนางรมฮังการี
12. ก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการี

วิธีการ

1. สำรวจความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีที่เกิดจากไรดีด

สุ่มตรวจก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีในฤดูกาลระบาดจากแหล่งเพาะเห็ดนางรมฮังการีภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี ราชบุรี อ่างทองและนครปฐม จังหวัดละ 200 ก้อน ถ้าพบเส้นใยเห็ดบางลงถือว่าก้อนนั้นได้รับความเสียหาย บันทึกก้อนเชื้อเห็ดที่ปกติและบันทึกก้อนเชื้อเห็ดที่โดนไรทำลาย

2. การป้องกันกำจัดไรดีด

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

1 รมขวดหัวเชื้อ + พ่นสารฆ่าไรทุก 14 วัน ในระยะบ่มเส้นใย
2 ไม่รมขวดหัวเชื้อ + พ่นสารฆ่าไรทุก 14 วัน ในระยะบ่มเส้นใย
3 รมขวดหัวเชื้อ + ไม่พ่นสารฆ่าไร
4 ไม่รมขวดหัวเชื้อ + ไม่พ่นสารฆ่าไร

ปล่อยไรดีด *F. heteromorphus* ในระยะตั้งท้องบนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีบนเมล็ดข้าวฟ่างในขวด จำนวน 100 ตัว/ขวด จำนวน 40 ขวด ทิ้งไว้นาน 10 วัน นำมารมด้วยสารรมฟอสฟีนจำนวน 1 เม็ด รมนาน 1 ชั่วโมง ในภาชนะที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 20 ขวด นำขวดที่รม 20 ขวด ถ่ายเชื้อเห็ดบนเมล็ดข้าวฟ่างลงในถุงที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อย และอาหารเสริมที่นึ่งฆ่าเชื้อโดยไม่อัดความดันจำนวน 100 ถุง และนำขวดที่ไม่ได้รมด้วยสารรมฟอสฟีน ถ่ายใส่ถุงเช่นเดียวกันจำนวน 100 ถุง สุ่มถุงเห็ดตามกรรมวิธีที่ 1, 2, 3 และ 4 จำนวน 10 ถุง/ซ้ำ วางลงบนชั้นวางโรงเพาะเห็ดทำการพ่นสารฆ่าไร amitraz อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ที่จุกสำลีผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนดทุก 14 วัน ในระยะบ่มเส้นใยในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 เก็บผลผลิตของเห็ดในแต่ละกรรมวิธีเป็นเวลา 90 วัน นำมาชั่งน้ำหนัก และนำข้อมูลน้ำหนักของเห็ดทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2550 **สิ้นสุด** กันยายน 2552 **รวม** 2 ปี

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- ฟาร์มเห็ดภาคกลาง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1 สำรวจความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีที่เกิดจากไรดีด

จากการสำรวจความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีจากฟาร์มเห็ดในเขตภาคกลาง ในระยะบ่มเส้นใย ที่เกิดจากการทำลายของไรดีดระหว่างเดือนตุลาคม 2550 - กันยายน 2551 พบความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีเดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน สิงหาคม และกันยายน เฉลี่ย 31.47, 57.14, 34.36, 25.00 และ 41.00% ตามลำดับ ซึ่ง เทวินทร์ และ คณะ 2549 ก็รายงานถึงการระบาดของ ไรดีดซึ่งระบาดในช่วงเดือน เมษายน ถึงกันยายน เช่นเดียวกัน และระหว่างเดือนตุลาคม 2551-กันยายน 2552 พบความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการี เดือนพฤษภาคมและมิถุนายน เฉลี่ย 100% และ 30% จากการสำรวจความเสียหายเฉพาะเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน ส่วนเดือนอื่นไม่พบความเสียหายเนื่องจากในปีที่ 2 นี้ เกษตรกรได้มีการวางแผนการป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดเป็นอย่างดี

2 การป้องกันกำจัดไรดีด

จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่รมขวดหัวเชื้อเห็ด คือ กรรมวิธีที่ 1 และ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 104 .3 และ 74.5 กรัม แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่รมขวดหัวเชื้อ คือ กรรมวิธีที่ 2 และ 4 ซึ่งทั้ง 2 กรรมวิธีนั้น ไม่สามารถให้ผลผลิตได้ ถึงแม้ว่าในระยะแรกของการบ่มเส้นใยจะพบว่ามีเส้นใยเจริญในก้อนเชื้อบ้างแต่เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์ ก็พบว่าเส้นใยในก้อนเชื้อนั้นหยุดไม่เจริญต่อ และค่อย ๆ หายไป จนกระทั่งหมดเหลือเพียงก้อนขี้เลื่อย เนื่องจากการทำลายของไรดีดที่ดูดกินเส้นใยจนหมดและที่ปากถุงจะพบว่ามีไรดีดออกมาที่ปากถุงเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าไร จะพบไรดีดมาตายที่ปากถุง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตเห็ดนางรมฮังการีที่กรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	น้ำหนัก (กรัม)/ก้อนเชื้อ
1. รมขวดหัวเชื้อ + พ่นสารฆ่าไรทุก 14 วัน ในระยะบ่มเส้นใย	104.3 [a1/]
2. ไม่รมขวดหัวเชื้อ + พ่นสารฆ่าไรทุก 14 วัน ในระยะบ่มเส้นใย	0[b]
3. รมขวดหัวเชื้อ + ไม่พ่นสารฆ่าไร	74.5[a]
4 ไม่รมขวดหัวเชื้อ + ไม่พ่นสารฆ่าไร	0[b]
CV(%)	62.7

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีจากฟาร์มเห็ดในเขตภาคกลาง ในระยะบ่มเส้นใย ที่เกิดจากการทำลายของไรดีด พบความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการีเดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน สิงหาคม และกันยายน เมื่อเกษตรกรมีการวางแผนการป้องกันการเข้าทำลายของไรดีดแล้ว ก็สามารถลดความเสียหายลงได้ ในกรณีที่มีการระบาดของไรดีด ในส่วนของขวดหัวเชื้อต้องตรวจให้แน่ใจว่าไม่พบไรดีดในขวด ถ้าพบก็ต้องรมด้วยสารรมฟอสฟีนจำนวน 1 เม็ด รมนาน 24 ชั่วโมง ในภาชนะที่มีปริมาตร 0.5 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนเขี่ยหัวเชื้อลงก้อนเชื้อ และพ่นสารฆ่าไรที่ผสมสารจับใบที่บริเวณปากถุง และที่ชั้นวาง ทุก7- 14 วันในระยบ่มเส้นใย โดยสารฆ่าไรที่แนะนำให้ใช้ได้แก่ อมิทราซ (amitraz) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ไพริดาเบน (pyridaben) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทีบูเฟนไพเรด (tebufenpyrad) อัตรา 75 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้พ่นสารฆ่าไรชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผสใสารจับใบ และ พ่นสารฆ่าไรแต่ละชนิดไม่เกิน 4 ครั้ง และให้สลับกับสารฆ่าไรชนิดอื่นเพื่อชะลอการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าไรของไรดีด และควรปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อแก้ปัญหาไรดีดดังนี้ (เทวินทร์ และคณะ, 2548)

1. ควรสร้างโรงเรือนขนาดเล็ก แทนการสร้างโรงเรือนขนาดใหญ่เพียงโรงเรือนเดียว
2. กำจัดก้อนเชื้อทีเปิดดอกแล้วโดยนำไปทิ้งให้ห่างจากโรงเรือนเพาะเห็ดอย่างน้อย 1.5 กิโลเมตร
3. เลือกซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อจากแหล่งที่ปราศจากไร

4. เลือกซื้อก้อนเชื้อที่มีอายุใกล้เคียงกันและเป็นเห็ดชนิดเดียวกัน เพื่อให้การเปิดดอกของเห็ดแต่ละรุ่นพร้อมกันและทิ้งพร้อมกัน จะได้มีโอกาสพักโรงเรือนเพื่อทำความสะอาดได้

5. ทำความสะอาดห้องถ่ายเชื้อ โรงเรือนบ่มเส้นใยและโรงเรือนเปิดดอกหลังจากเสร็จสิ้นภาระกิจ เพื่อเป็นการลดปริมาณไรดีด

6. ไม่ควรให้คนเข้าโรงเรือนโดยไม่จำเป็นเพราะว่าจะเป็นการนำไรติดไปกับเสื้อผ้าเข้าไปยังโรงเรือนได้

7. ไม่ควรเพาะเห็ดนานเกินกำหนดเพราะว่าก้อนที่เก่าจะเป็นที่สะสมของโรคแมลงและไร

8. ต้องป้องกันไม่ให้แมลงตัวเล็ก ๆ เข้ามายังโรงเรือนเพราะว่าอาจมีไรติดมากับแมลงได้

9. ในแหล่งเพาะเห็ดที่มีการระบาดของไรดีดเป็นประจำ ให้นำเห็ดชนิดที่ไรดีดไม่ทำลายมาเพาะแทนในช่วงที่มีการระบาด

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

เอกสารอ้างอิง

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

เทวินทร์ กุลปิยวัฒน์,วิภาดา วังศิลาบัตร, มานิตา คงชื่นสิน, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2548. การป้องกันกำจัดไรดีดในเห็ดนางรม. น. 57-81.*ใน*: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

เทวินทร์ กุลปิยวัฒน์,อัจฉรา พยัพพานนท์, มานิตา คงชื่นสิน, พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2549. การศึกษาความผันแปรจำนวนประชากรของไรดีด *Formicomotes heteromorphus* Magowski และไร *Dolichocybe indica Mahunka* ในเห็ด. น. 1398-1404 *ใน*: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

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

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดแมลงหางดีดในเห็ด
Study on Biology Ecology and Controlling Springtails on Mushroom

อุราพร หนูนารถ เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ สัญญาณี ศรีคชา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจแมลงหางดีด ในปี พ.ศ. 2549-2553 จากแปลงเพาะเห็ดในเขตภาคกลาง พบว่า แมลงหางดีดเป็นแมลงขนาดเล็ก จัดอยู่ใน Subclass Apterygota ในอันดับ Collembola และพบกระจายทั่วไป แมลงหางดีดมีสีที่หลากหลายมาก เช่น สีขาว สีเทา สีส้ม สีเขียว และสีแดง แมลงหางดีดมีท่อเล็ก ๆ ติดอยู่บริเวณปลายท้อง เรียกว่า collophore ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่ พบในแมลงหางดีด ทำหน้าที่ยึดติดกับพื้นผิวสัมผัส แมลงหางดีดมีลักษณะเฉพาะ ที่มีลักษณะเฉพาะที่มีลักษณะคล้ายส้อมที่เรียกว่า furcula ซึ่วอยู่บริเวณตอนปลายส่วนท้อง ใช้ในการกระโดดเมื่อถูกรบกวน แมลงหางดีดพบระบาดในแปลงเห็ดที่มีความชื้น ซึ่งสามารถปรับตัว และขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว จึงทำให้เกิดการระบาดของแมลงหางดีดได้อย่างกว้างขวาง ทำการเก็บตัวอย่าง เลี้ยงขยาย และทำสไลด์ เพื่อจำแนกชนิด สามารถจำแนกชนิดได้ว่าเป็น *Lapidocyrtus cyaneus* มีสีน้ำตาล เงิน อยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-01-02-50

คำนำ

เห็ดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่มีคุณค่าทั้งทางด้านโภชนาการ และมีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรรักษาโรคได้ การเพาะเห็ดในปัจจุบันได้ขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ เห็ดที่เพาะส่วนมากมีปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูทำลายจนทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต แมลงหางดีดเป็นศัตรูเห็ดที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่เป็นปัญหาในการเพาะเห็ด จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาชีววิทยาและการป้องกันกำจัด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ตัวอย่างแมลงหางดีดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่รวบรวมได้จากแปลงเพาะเห็ด
- อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างแมลง ได้แก่ขวดดองตัวอย่างแมลง พู่กัน กล่องพลาสติก แว่นขยาย ถุงพลาสติก
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพ กล้องถ่ายรูป
- กล้องจุลทรรศน์ ชนิด compound microscope และ stereo microscope อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ ได้แก่ sodium hydroxide , potassium hydroxide , alcohol clove oil ,fuchsin , บีกเกอร์ เตาไฟฟ้า ตู้อบแผ่นสไลด์ แผ่นสไลด์ และแผ่นแก้วปิดสไลด์

วิธีการทดลอง

1. สำรวจรวบรวมตัวอย่างแมลงหางดีดที่พบใน แหล่งการระบาดของแมลงหางดีดในเห็ดในภาคกลางโดยเก็บตัวอย่างของแมลงหางดีดทุก 2 สัปดาห์ จากก้อนอาหารเห็ด แล้วนำมาแยก ใช้ alcohol ในการดองตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างมีชีวิตด้วย
2. นำตัวอย่างทั้งหมดที่รวบรวมได้กลับไปยังห้องปฏิบัติการทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยนำไป ศึกษาชีวประวัติ พฤติกรรม และการเจริญเติบโต ของแมลงหางดีดในเห็ดในห้องปฏิบัติการ
3. นำแมลงหางดีดที่ทำสไลด์ เรียบร้อยแล้ว ไปตรวจวิเคราะห์ชนิด ตามหลักของนักอนุกรมวิธาน
4. ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงหางดีด

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลพื้นที่การระบาดและลักษณะการเข้าทำลายของแมลงหางดีด
- บันทึกรายละเอียดของชนิดของแมลงหางดีดที่พบ

เวลาและสถานที่

เวลา พฤศจิกายน 2551 - สิงหาคม 2552

สถานที่ แปลงเกษตรกรเพาะเห็ดในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการวิจัยกลุ่มงานวิจัยการใช้สาร ฯ

ผลการทดลอง

จากการสำรวจแมลงหางดีดในแปลงเพาะเห็ดในเขตภาคกลาง พบว่า แมลงหางดีดที่พบเข้าทำลายเห็ด ที่เพาะด้วยถุงพลาสติก พบระบาดในเห็ดนางฟ้า นางรม และเห็ดฮังการี โดยเข้าทำลายกัดกินเส้นใยอ่อน และก้อนอาหารเห็ด ทำให้ก้อนเชื้อเกิดการยุบตัว แมลงหางดีดเป็นแมลงขนาดเล็ก จัดอยู่ใน Subclass Apterygota ในอันดับ Collembola และพบกระจายทั่วไป เป็นแมลงโบราณที่มีปากแบบกัดกิน ลำตัวส่วนท้องมี 6ปล้องซึ่งแตกต่างจากแมลงชนิดอื่น ที่มีปล้องท้อง 10-12 ปล้อง จากการเก็บตัวอย่างมาศึกษา พบว่าเป็นชนิดเป็น *Lapidocyrtus cyaneus* มีสีน้ำตาล เงิน อยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ แมลงหางดีดมีท่อเล็ก ๆ ติดอยู่บริเวณปลายท้อง เรียกว่า collophore ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่ พบในแมลงหางดีด ทำหน้าที่ยึดติดกับพื้นผิวสัมผัส แมลงหางดีดมีลักษณะเฉพาะ ที่มีลักษณะเฉพาะที่มีลักษณะคล้ายส้อมที่เรียกว่า furcula ซึ่วอยู่บริเวณตอนปลายส่วนท้อง ใช้ในการกระโดดเมื่อถูกรบกวน แมลงหางดีดพบระบาดในแปลงเห็ดที่มีความชื้น ซึ่งสามารถปรับตัว และขยายพันธ์ได้รวดเร็ว แมลงหางดีดมีขนาดลำตัวยาวไม่เกิน 5 มิลลิเมตร หนวดมี 4 ปล้อง มีตาเดี่ยวไม่มีตารวม ไม่มีปีก มีขาจริง 3คู่ ไข่มีลักษณะกลมรี สีใส-ครีม ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ เมื่อฝักออกเป็นตัวใหม่ ๆจะมีสีขาว ตัวอ่อนมีการลอกคราบ 8 ครั้ง ในโรงเพาะเห็ดมีความชื้นที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแมลงหางดีด จึงทำให้เกิดการระบาดของแมลงหางดีดได้อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว สามารถทำการป้องกันโดยรักษาความสะอาดบริเวณโดยรอบโรงเรือน และโรยปูนขาวรอบๆบริเวณโรงเรือน

การป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Hypomyces* สาเหตุโรคใยแมงมุมบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อ (*Pleurotus cystidiosus*)

Control of genus *Hypomyces* Causing Cobweb Disease of Abalone Mushroom (*Pleurotus cystidiosus*)

นายอภิรัชต์ สมฤทธิ์

นายมนตรี เอี่ยมวิมังสา นางสาวธารทิพย ภาสบุตร นางสาวสุณีรัตน์ สีมะเดื่อ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2552 พบว่าการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) มีการสร้างโคโลนีลักษณะเส้นใย สีขาว นวล ฟู เจริญเร็วเต็มจานอาหารภายในเวลา 5 วัน เชื้อราสร้างก้าน conidiophore ลักษณะแตกกิ่งก้านแบบ verticillate โคนีเดียรูปไข่ ใส ไม่มีสี มี 1-2 เซลล์ ขนาด 5.12 – 10.36 x 10.36 – 25.90 ไมครอน เกิดจากฐาน denticulate conidiogenous loci บน phialide ที่ส่วนปลายแตกกิ่งก้านแบบ verticillate เมื่อจำแนกชนิดของเชื้อราสามารถจำแนกได้เป็นเชื้อราสกุล *Cladobotryum verticillatum* ซึ่งเป็นระยะ anamorph ของรา *Hypomyces ochraceus* การทดสอบสารเคมีในการป้องกันกำจัดราสาเหตุโรคใยแมงมุม พบว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชสารคาร์เบนดาซิม (carbendazim) สารเคมีโพรคลอราซ (prochloraz) และสารเคมีโพรพิโคนาโซล (propiconazole) มีประสิทธิภาพในยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และในสภาพโรงเรือนได้ดี การทดสอบการใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน ไพล ใบพลู และ เปลือกมังคุด ในการกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม พบว่า สารสกัดทั้ง 4 ชนิด สามารถยับยั้งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของเชื้อรา *Hypomyces* สาเหตุโรคใยแมงมุมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และในสภาพโรงเรือนได้แต่ไม่ดีเทียบเท่าการใช้สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืช การทดสอบผลของน้ำส้มควันไม้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมน้ำส้มควันไม้ พบว่า เชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมของเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญได้บนอาหารที่ผสมน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วน น้ำส้มควันไม้ ต่อน้ำกลั้นนึ่งฆ่าเชื้อ เท่ากับ 1 : 20 และในอัตราส่วนนี้ เส้นใยเห็ดก็ชะงักการเจริญด้วย

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-07-01-51

คำนำ

Hypomyces เป็นราที่อาศัยอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถอาศัยอยู่บนราชนิดอื่นได้ ระยะ anamoprh ของรานี้พบได้บนรากลุ่ม Aphyllophorales (Basidiomycotina, Hymenomycetes) หรือกลุ่มของเห็ดรา โดยพบทำให้เกิดโรคที่สร้างความเสียหายต่อการเพาะเห็ดในต่างประเทศอย่างร้ายแรง (Pope *et al*., 1985; Rogerson and Samuels, 1993; Russell, 1984) นอกจากนั้นเชื้อในระยะ anamorph ในกลุ่มนี้ คือ *Cladobotryum verticillatum* ยังทำให้เกิดโรค cobweb หรือใยแมงมุมกับเห็ดหูหนูอย่างรุนแรงในประเทศอินเดีย (Goltapeh *et al*., 1989) เชื้อ *C. dendroides* ยังพบว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรค cobweb กับเห็ดแชมปิญอง (*Agaricus bisporus*) ในหลายประเทศ (Makay *et al*., 1996) และยังพบเชื้อ *C. varium* ทำให้เกิดโรคกับดอกเห็ดเข็มทอง (*Flammulina velutipes*) ในประเทศเกาหลีใต้ (Kim *et al*., 2002) จากการพบเชื้อรา *Cladobotryum clavisporum, C. polypori* บนดอกเห็ดหูหนู (อภิรัชต์, 2544; อภิรัชต์และคณะ, 2545) และ *C. verticillatum* บนดอกเห็ดหลินจือในประเทศไทย ซึ่งราเหล่านี้เป็นระยะ anamorph ของรา Hypomyces ทำให้น่าพิจารณาว่าเชื้อราชนิดที่พบแล้ว หรือที่ยังไม่มีการพบใหม่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับเห็ดชนิดอื่น ๆ นอกจากเห็ดหูหนู และเห็ดหลินจือ และจากการที่ได้พบเชื้อราลักษณะเดียวกันกับรา *Cladobotryum* spp. เจริญบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อที่เพาะที่จังหวัดแพร่เมื่อปี 2547 ซึ่งตรงกับที่ได้คาดคะเนไว้ แต่ขณะนี้ยังไม่ทราบชนิด (species) ของเชื้อราที่พบใหม่นี้ รวมถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยา แหล่งอาศัย แหล่งแพร่กระจาย และชีววิทยา ดังนั้นจากการพบรายงานการระบาดและเข้าทำลายของเชื้อรากลุ่มนี้ จึงต้องวางแผนการศึกษาหาข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้ข้อมูลและผลสรุปที่เป็นประโยชน์ต่อการหาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรานี้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ให้เกิดแพร่ระบาดทำความเสียหายแก่การผลิตเห็ดในฟาร์มเพาะเห็ดต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. แยกเชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อราที่พบบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหาร PDA และตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อรา เพิ่มปริมาณเชื้อรา แล้วพิสูจน์โรคตามวิธี Koch's postulate แล้วบันทึกผลตรวจสอบและบันทึกลักษณะการเจริญของโคโลนีบนอาหาร PDA และ PDYA และศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา จำแนกชนิดของเชื้อราที่ได้โดยเปรียบเทียบกับชนิดและภาพ (monograph) ในเอกสารของต่างประเทศ

2. ทดสอบผลของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* ในห้องปฏิบัติการ โดยการนำสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิด มาทำ suspension ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ให้มีความเจือจางของสารที่ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ แล้วใช้ pipette ดูด

suspension 2 มล. หยดและเกลี่ยบนผิวอาหาร PDA ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ตัดเส้นใยเชื้อรา *Hypomyces* ที่เจริญบนอาหาร PDA อายุ 5 วัน มาวางบนอาหาร PDA ที่เกลี่ยด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราแล้ว (ทำ 5 ซ้ำ) จากนั้นบ่มไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเชื้อรา และเส้นใยเห็ด โดยวัดการเจริญในแนวราบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หลังเลี้ยงเชื้อรา 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน

3. ทดสอบผลของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* ในห้องปฏิบัติการ โดยการนำสารสกัดจากพืช 3 ชนิด มาทำ suspension ในเอธิลแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำให้สารที่ได้มีความเจือจางที่ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ แล้วใช้ pipette ดูด suspension 2 มล. หยดและเกลี่ยบนผิวอาหาร PDA ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ตัดเส้นใยเชื้อรา *Hypomyces* ที่เจริญบนอาหาร PDA อายุ 5 วัน มาวางบนอาหาร PDA ที่เกลี่ยด้วยสารสกัดจากพืชแล้ว (ทำ 5 ซ้ำ) จากนั้นบ่มไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเชื้อรา กับเส้นใยเห็ด โดยวัดการเจริญในแนวราบบนอาหาร PDA หลังเลี้ยงเชื้อเห็ด 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน

4. ทดสอบผลของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* ในห้องปฏิบัติการ โดยนำแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* 3 ไอโซเลท มาทำ suspension ในเอธิลแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำให้สารที่ได้มีความเจือจางที่ 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4} แล้วใช้ pipette ดูด suspension 2 มล. หยดและเกลี่ยบนผิวอาหาร PDA ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ตัดเส้นใยเชื้อรา *Hypomyces* ที่เจริญบนอาหาร PDA อายุ 5 วัน มาวางบนอาหาร PDA ที่เกลี่ยด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์แล้ว (ทำ 5 ซ้ำ) จากนั้นบ่มไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเชื้อรา กับเส้นใยเชื้อรา โดยวัดการเจริญในแนวราบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หลังเลี้ยงเชื้อรา 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน

5. ทดสอบผลของสารเคมี สารสกัดจากพืช และจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดโรคใยแมงมุมในโรงเรือนเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ โดยการปลูกเชื้อรา *Hypomyces* ลงบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อ บ่มเชื้อ 5 วัน ในสภาพความชื้นประมาณ 80-85 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส จนเชื้อเจริญคลุมเข้าทำลายดอกเห็ดและเป็นโรคใยแมงมุม จากนั้นนำก้อนเชื้อเห็ดเป๋าฮื้อที่เกิดโรคจำนวน 20 ก้อน ไปวางรวมกับก้อนเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 200 ก้อน ที่กำลังเปิดดอก แต่ยังไม่มีดอกเห็ดโผล่ออกมา ดูแลให้ความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเกิดโรค ทิ้งไว้ประมาณ 5 วัน จากนั้นแบ่งพื้นที่วางเห็ดเป็น 4 ส่วน กั้นแบ่งแต่ละส่วนออกจากกันด้วยผ้าพลาสติก และแต่ละส่วนวางก้อนเห็ด 50 ก้อน ส่วนที่ 1 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ส่วนที่ 2 พ่นสารสกัดจากพืช ส่วนที่ 3 พ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ส่วนที่ 4 พ่นน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ โดยพ่นที่พื้นและผนังโรงเรือน ชั้นวางก้อน และผิวนอกของก้อนเชื้อที่เป็นถุงพลาสติก ในแต่วันจะต้องปรับสภาพความชื้นและอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการเจริญของดอกเห็ด

บันทึกผลในแต่ละส่วนจากขนาดและน้ำหนัก ลักษณะอาการโรค และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนดอกเห็ดแต่ละดอกจนครบ 50 ดอก

เวลา เดือน ตุลาคม 2550 – เดือน กันยายน 2553

สถานที่ - กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- ฟาร์มเพาะเห็ดเศรษฐกิจของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. จากการศึกษา พบว่าการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) มีการสร้างโคโลนีลักษณะเส้นใย สีขาวนวล ฟู เจริญเร็วเต็มจานอาหารภายในเวลา 5 วัน เชื้อราสร้างก้าน conidiophore ลักษณะแตกกิ่งก้านแบบ verticillate โคนีเดียรูปไข่ ใส ไม่มีสี มี 1-2 เซลล์ ขนาด 5.12 – 10.36 x 10.36 – 25.90 ไมครอน เกิดจากฐาน denticulate conidiogenous loci บน phialide ที่ส่วนปลายแตกกิ่งก้านแบบ verticillate เมื่อจำแนกชนิดของเชื้อราตามลักษณะสัณฐานวิทยาและลักษณะโคโลนีบนอาหาร โดยเปรียบเทียบกับ เอกสารการจัดจำแนกชนิดที่มีการศึกษาและรายงานไว้แล้ว สามารถจำแนกได้เป็นเชื้อราสกุล *Cladobotryum verticillatum* ซึ่งเป็นระยะ anamorph ของรา *Hypomyces ochraceus* เชื้อราชนิดมีแหล่งอาศัยที่เป็นสิ่งมีชีวิต จำพวกเห็ดสกุล Russulales ได้แก่ *Lactarius* spp. และ *Russula* spp. เมื่อเจริญปกคลุมดอกเห็ดแล้ว จะทำให้เนื้อเยื่อดอกเห็ดส่วนนั้นเน่าเสีย และในที่สุดเน่าเสียทั้งดอก

เชื้อรามีแหล่งแพร่กระจายทั่วโลก ได้แก่ แคนาดาตะวันออก ทั่วทุกภาคของสหรัฐอเมริกา คิวบา โคลัมเบีย ฝรั่งเศส สหราชอาณาจักร ฟินแลนด์ สาธารัฐเช็ค เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ เอสโตเนีย ลิตทูเนีย รัสเซีย ยูเครน ไซบีเรีย และญี่ปุ่น ส่วนใหญ่พบในระยะ anamorph หรือ เป็นเชื้อรา *Cladobotryum verticillatum* มากกว่า ระยะ teleomorph หรือ เชื้อรา *Hypomyces ochraceus*

2. ทดสอบผลของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชคาร์เบนดาซิม (carbendazim) โพรคลอราซ (prochloraz) และโพรพิโคนาโซล (propiconazole) อัตราส่วนผสมตั้งแต่ 5 มล. ต่อน้ำ 1,000 มล. หรือ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แต่อย่างไรก็ตามสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 3 ชนิด ก็มีผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดด้วยเช่นกัน คือทำให้เส้นใยเห็ดชะงักการเจริญด้วย ผลจากการทดลองนี้ ทำให้ทราบว่าแม้สารป้องกันกำจัดโรคพืชคาร์เบนดาซิม โพรคลอราซ และ โพรพิโคนาโซล จะมีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญหรือป้องกันกำจัดเชื้อรา *Hypomyces* สาเหตุของโรคใยแมงมุมบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อ แต่ก็มีผลกระทบอย่างมากต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ ดังนั้นหากจะมีการนำเอาสารเคมี

ป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 3 ชนิด หรือชนิดอื่น ๆ ควรหาวิธีการใช้ที่เหมาะสม ไม่ให้กระทบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหรือการเจริญของดอกเห็ด จึงไม่ควรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในระยะเวลาที่ก้อนเห็ดเปิด หรือระยะเปิดก้อน ซึ่งนอกจากสารเคมีจะมีผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยและดอกเห็ดแล้ว ยังอาจจะตกค้างอยู่ในดอกเห็ด จนเป็นอันตรายร้ายแรงต่อผู้บริโภคเห็ดด้วย

3. ทดสอบผลของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบการใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน ไพล ใบพลู และ เปลือกมังคุด ที่สกัดโดยวิธีแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และวิธีการแช่ในเอธิลแอลกอฮอล์ 70% เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ที่มีต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหูหนูในห้องปฏิบัติการ เมื่อนำสารสกัดที่ได้มาเจือจาง แล้วผสมลงในอาหาร PDA เลี้ยงเชื้อเห็ด พบว่า สารสกัดทั้ง 4 ชนิด สามารถยับยั้งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของเชื้อรา *Hypomyces* สาเหตุโรคใยแมงมุมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

สารสกัดจากขมิ้นชัน ไพล ใบพลู และ เปลือกมังคุด ที่สกัดโดยเอธิลแอลกอฮอล์ 70% แล้วเจือจางที่ความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า 70% เมื่อผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และในจานอาหารขี้เลื่อยเพาะเห็ด สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์และเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ ส่วนสารสกัดจากพืช 4 ชนิดที่สกัดด้วยน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้งสองชนิดมาบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และในจานอาหารขี้เลื่อยเพาะเห็ด ได้

การทดสอบผลของน้ำส้มควันไม้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมน้ำส้มควันไม้ พบว่า เชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมของเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญได้บนอาหารที่ผสมน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วน น้ำส้มควันไม้ ต่อน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เท่ากับ 1 : 20 และในอัตราส่วนนี้ เส้นใยเห็ดก็ชะงักการเจริญด้วย

4. ทดสอบผลของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Hypomyces* ในห้องปฏิบัติการ

การเก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* โดยสุ่มแยกจากก้อนเชื้อเห็ดนางรม ได้เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* จำนวน 8 ไอโซเลท ได้แก่ หรือ M1 (Mycology1), M2, M3, M4, M5, M6, M7 และ M8 และเก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่มีจำหน่ายเป็นการค้า ได้ 3 ไอโซเลท ได้แก่ B1 (Bacillus 1), B2 และ B3 รวม 11 ไอโซเลท การทดสอบผลกระทบของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่รวบรวมได้จำนวน 11 ไอโซเลท ที่มีต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อในห้องปฏิบัติการ พบว่า *B. subtilis* ทั้ง 11 ไอโซเลท ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ ทั้งบนจานอาหาร PDA และ ทดสอบในจานอาหารขี้เลื่อยเพาะเห็ด พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* 8 ไอโซเลทจากทั้งหมด 11 ไอโซเลท ได้แก่ M1, M2, M3, M4, M5 และ B1, B2 และ B3 สามารถสร้าง clear zone รอบตัวเอง และยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ โดยไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูง 4 ไอโซเลท คือ ไอโซเลท M2, B1, B2 และ B3

สำหรับเชื้อ*แบคทีเรีย B. subtilis* 4 ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเจริญของ เชื้อรา *Cladobotryum verticillatum* ซึ่งเป็นระยะ anamorph ของเชื้อรา *Hypomyces ochraceus* สาเหตุโรคใยแมงมุมบนเห็ดเป๋าฮื้อ สามารถนำไปศึกษาต่อ และพัฒนาเป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์สำหรับใช้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชต่อไปได้

5. ทดสอบผลของสารเคมี สารสกัดจากพืช และจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดโรคใยแมงมุมในโรงเรือนเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ

พบว่า สารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชคาร์เบนดาซิม (carbendazim) โพรคลอราซ (prochloraz) และโพรพิโคนาโซล (propiconazole) อัตราส่วนผสมตั้งแต่ 5 มล. ต่อน้ำ 1,000 มล. หรือ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม ในสภาพโรงเรือนได้ดี แต่เนื่องจากมีผลกระทบอย่างมากต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ดังนั้นผลจากการทดลองนี้เป็นเพียงการหาข้อมูลของชนิดสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการยังยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม หรือป้องกันกำจัดโรคใยแมงมุมในการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ แต่ตามความเป็นจริงนั้น ไม่ควรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในระยะเวลาที่ก้อนเห็ดเปิด หรือระยะเปิดก้อน ซึ่งนอกจากสารเคมีจะมีผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยและดอกเห็ดแล้ว ยังอาจจะตกค้างอยู่ในดอกเห็ด จนเป็นอันตรายร้ายแรงต่อผู้บริโภคเห็ดด้วย

การทดสอบใช้สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราในสภาพโรงเรือน พบว่า สารสกัดที่ได้จากขมิ้นชัน ไพล ใบพลู และ เปลือกมังคุด ที่สกัดโดยเอธิลแอลกอฮอล์ 70% ที่เจือจางให้มีความเข้มข้นสูงกว่าระดับ 70% ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมหยุดการเจริญได้

ในการทดลองนี้ได้ใช้วิธีการสกัดสารจากพืชสมุนไพรด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เพื่อที่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดสามารถนำไปปฏิบัติใช้ในสภาพโรงเรือนเพาะเห็ดได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และไม่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ยุ่งยาก นอกจากนี้ยังมีพืชสมุนไพรอีกหลากหลายชนิด และวิธีการสกัดสารจากพืชอีกหลายวิธีที่สามารถนำมาปรับใช้สกัดสารจากพืช เพื่อยับยั้งการเข้าทำลายเห็ดของเชื้อสาเหตุโรคเห็ด ซึ่งเกษตรกรผู้เพาะเห็ดสามารถคิดค้นพัฒนาได้เอง โดยใช้พื้นฐานจากงานทดลองนี้

การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูง 4 ไอโซเลท คือ ไอโซเลท M2, B1, B2 และ B3 ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม หรือป้องกันกำจัดโรคใยแมงมุมบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อในสภาพโรงเรือนเปิดดอกเห็ด โดยการเจือจางเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เลี้ยงในนมสดจำนวน 500 มิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมงในน้ำเปล่า 20 ลิตร แล้วพ่นลงบนก้อนและดอกเห็ดที่เริ่มพบการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญ และการแพร่กระจายของเชื้อราสาเหตุบนก้อน และบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม แม้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* นี้ จะมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใยแมงมุม แต่วิธีการที่ใช้ในงานทดลองนี้ หากเปรียบเทียบกับวิธีอื่นแล้ว อาจจะให้ผลที่แตกต่างกันในเรื่องต้นทุนการผลิตเห็ด ดังนั้นการศึกษาถึงเรื่องต้นทุน และประสิทธิภาพในแต่ละ

วิธีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ควรน่าจะมีการศึกษาหาข้อเปรียบเทียบกันให้ชัดเจน เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรเพาะเห็ด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมคือเชื้อรา *Cladobotryum verticillatum* ซึ่งเป็นระยะ anamorph ของรา *Hypomyces ochraceus* ลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA มีการสร้างโคโลนีลักษณะเส้นใย สีขาวนวล ฟู เจริญเร็วเต็มจานอาหารภายในเวลา 5 วัน เชื้อราสร้างก้าน conidiophore ลักษณะแตกกิ่งก้านแบบ verticillate โคนีเดียรูปไข่ ใส ไม่มีสี มี 1-2 เซลล์ ขนาด 5.12 – 10.36 x 10.36 – 25.90 ไมครอน เกิดจากฐาน denticulate conidiogenous loci บน phialide ที่ส่วนปลายแตกกิ่งก้านแบบ verticillate

การทดสอบสารเคมีในการป้องกันกำจัดราสาเหตุโรคใยแมงมุม พบว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชสารคาร์เบนดาซิม (carbendazim) สารเคมีโพรคลอราซ (prochloraz) และสารเคมีโพรพิโคนาโซล (propiconazole) อัตราส่วนตั้งแต่ 5 มล. ต่อน้ำ 1,000 มล. หรือ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แต่อย่างไรก็ตามสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 3 ชนิด ก็มีผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดด้วยเช่นกัน

การทดสอบการใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน ไพล ใบพลู และ เปลือกมังคุด ที่สกัดโดยวิธีแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และวิธีการแช่ในเอธิลแอลกอฮอล์ 70% เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ที่มีต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหูหนูในห้องปฏิบัติการ เมื่อนำสารสกัดที่ได้มาเจือจาง แล้วผสมลงในอาหาร PDA เลี้ยงเชื้อเห็ด พบว่า สารสกัดทั้ง 4 ชนิด สามารถยับยั้งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของเชื้อรา *Hypomyces* สาเหตุโรคใยแมงมุมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

การทดสอบผลกระทบของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่รวบรวมได้จำนวน 11 ไอโซเลท ที่มีต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อในห้องปฏิบัติการ พบว่า *B. subtilis* ทั้ง 11 ไอโซเลท ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ ทั้งบนจานอาหาร PDA และ ทดสอบในจานอาหารขี้เลื่อยเพาะเห็ด พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* 8 ไอโซเลทจากทั้งหมด 11 ไอโซเลท ได้แก่ M1, M2, M3, M4, M5 และ B1, B2 และ B3 สามารถสร้าง clear zone รอบตัวเอง และยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ โดยไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูง 4 ไอโซเลท คือ ไอโซเลท M2, B1, B2 และ B3

สารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชคาร์เบนดาซิม (carbendazim) โพรคลอราซ (prochloraz) และโพรพิโคนาโซล (propiconazole) อัตราส่วนผสมตั้งแต่ 5 มล. ต่อน้ำ 1,000 มล. หรือ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม ในสภาพโรงเรือนได้ดี

การทดสอบใช้สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราในสภาพโรงเรือน พบว่า สารสกัดที่ได้จากขมิ้นชัน ไพล ใบพลู และ เปลือกมังคุด ที่สกัดโดยเอธิลแอลกอฮอล์ 70% ที่เจือจางให้มีความเข้มข้นสูงกว่าระดับ 70% ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมหยุดการเจริญได้

การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูง 4 ไอโซเลท คือ ไอโซเลท M2, B1, B2 และ B3 ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุมหรือป้องกันกำจัดโรคใยแมงมุมบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อในสภาพโรงเรือนเปิดดอกเห็ด โดยการเจือจางเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เลี้ยงในนมสดจำนวน 500 มิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมงในน้ำเปล่า 20 ลิตร แล้วพ่นลงบนก้อนและดอกเห็ดที่เริ่มพบการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญ และการแพร่กระจายของเชื้อราสาเหตุบนก้อน และบนดอกเห็ดเป๋าฮื้อได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม แม้จะทราบถึงชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สารสกัดจากพืช และจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใยแมงมุม แต่วิธีการที่ใช้ในงานทดลองนี้หากเปรียบเทียบกับวิธีอื่นแล้ว อาจจะให้ผลที่แตกต่างกันในเรื่องต้นทุนการผลิตเห็ด ดังนั้นควรจะมีการศึกษาถึงวิธีการใช้วิธีการป้องกันกำจัดเหล่านี้ ควบคู่กับการศึกษาเรื่องต้นทุน เพื่อหาข้อเปรียบเทียบกันให้ชัดเจน เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรเพาะเห็ดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง, พัน อินทร์จันทร์, พัฒนา สนธิรัตน, และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2540. การใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดในการควบคุมโรคหอมเลื้อย, หน้า 49-64. *ใน* รายงานผลงานวิจัยผลงานวิจัย พ.ศ.2540. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

พัฒนา สนธิรัตน, นิตยา กันหลง, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, และประเทืองศรี สินชัยศรี. 2537. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสและเลื้อยของหอม, หน้า 27-38. *ใน* รายงานผลงานวิจัยผลงานวิจัย พ.ศ.2537. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ศรีสุดา กวยาสกุล. 2536. แบคทีเรียในสกุล *Bacillus* ที่มีความสามารถในการควบคุมเชื้อ *Fusarium moniliforme* Seldon เชื้อสาเหตุโรครากเน่าและลำต้นเน่าของอ้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2544. โรคของเห็ดหูหนู. ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2544): 18-20.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2545. การทดสอบสารป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคใยแมงมุม (cobweb). ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2545): 26-28.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, นิยม ไข่มุกข์, และธารทิพย ภาสบุตร. 2545. โรค Cobweb ของเห็ดหูหนู, หน้า 12-13. ใน เอกสารประชุมวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา ปี พ.ศ.2545 กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Bhatt, N., and R. P. Singh. 2003. Cobweb Disease of *Agaricus bisporus*: Incidence, Losses and Effective Management. http://www.mushworld.com/disease/view.

Coles, P. S., and W. Barber. 2004. Pest Species Biology and Control, pp. 52-60. *In* Pennsylvania Mushroom Integrated Pest Management Handbook. Pennsylvania Department of Agriculture and the Pennsylvania State University, United States of America.

Goltapeh, E.M., C.L. Jandaik, J.N. Kapoor and V. Prakash. 1989. *Cladobotryum verticillatum*-A new pathogen of Jew's ear mushroom causing cobweb disease. Mush. J. Tropics, 9:155-160.

Kim, H.K., S. J. Seok, G. P. Kim, B. J. moon, and T. Terashita. 2002. Occurrence of Disease Caused by *Cladobotryum varium* on *Flammulina velutipes* in Korea. http://www.mushworld.com.

Kwan, H. J. 2002. Mushroom-Engulfing Cobweb (*Dactylium dendroides*). http://www.mushworld.com.

Makay, G. J., D. Egan, E. Morris, C. Scott, and A. E. Brown. 1996. Genetic and Morphological Characterization of *Cladobotryum* Species Causing Cobweb Disease of Mushrooms. Applied and Environmental Microbiology, 65 (2): 606-610.

McHugh, R., B., Seddon. Comparison of Biocontrol of *Botrytis cinerea* in Tomato and Lettuce Crops Using *Bacillus brevis*. http://www.google.co.th/search?q=cache:A9Y_suDRYREJ:www.u-bourgogne.fr/IUVV/P52.pdf+bacillus%2Bmould%2Bbioco.

Poppe, J., W. Welvaert, and G. de Both. 1985. Diseases and their control-possibilities after ten years *Pleurotus* culture in Belgium. Mededelingen-van-de-Faculteit-Landbouwwetenschappen-Rijksuniversiteit-Gent, 50:3b, 1097-1108.

Rogerson, C.T. and G.J. Samuels. 1993. Polyporicolous species of *Hypomyces*. Mycologia, 85(2) 231-272.

Russell, P. 1984. Sporgon on mushrooms. Mushroom Journal, 141:299-300.

Seddon, B. *Bacillus brevis* (*Brevibacillus brevis*) and Biological Control of *Botrytis cinerea*. http://www.u-bourgogne.fr/IUVV/L25.html

สาเหตุ และการแพร่กระจายของราเมือกที่ทำความเสียหายในการเพาะเห็ดถุงของประเทศไทย

Cause and Distribution of Slime moulds Damaging the Sawdust Bag Mushroom Production Thailand

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ อัจฉรา พยัพพานนท์
ธารทิพย ภาสบุตร สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างราเมือกที่พบเข้าทำลายก้อนเชื้อเห็ด และดอกเห็ดเห็ดขอนขาว เห็ดนางรม เห็ดภูฏาน เห็ดยานางิ เห็ดหูหนู เห็ดหอม และดอกเห็ดตีนแรด ในฟาร์มเพาะเห็ดเป็นการค้าและโรงเรือนทดลองเพาะก้อนเชื้อเห็ด *Oudemansiella* spp.ในพื้นที่ 23 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ชลบุรี เชียงใหม่ เชียงราย ชุมพร ตาก นครปฐม พังงา พิษณุโลก ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี ราชบุรี ระยอง ร้อยเอ็ด ลพบุรี ลำพูน ลำปาง เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ อุดรธานี และอุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2553 สามารถรวบรวมราเมือกได้จำนวน 201 ไอโซเลท ราเมือกที่พบเข้าทำลายเห็ดที่เพาะเป็นการค้า มีลักษณะเป็นเมือกเยิ้มเรียกว่าพลาสโมเดียม (plasmodium) สีเหลือง ส่วนใหญ่จะมีสีเหลืองตั้งแต่เหลืองเข้ม เหลืองสด จนถึงเหลืองอ่อนเกือบขาว แผ่ขยายหรือเจริญในลักษณะคล้ายรากพืช หรือบางทีพบเป็นรูปพัด บางครั้งพบระยะที่สร้างระยะสปอร์แรงเจียม (sporangium) เป็นกลุ่มก้านชูกลุ่มสปอร์ สีเทา สีน้ำตาลดำ หรือสีน้ำตาลอมม่วงเข้ม มีลักษณะคล้ายหัวไม้ขีดไฟ หรือคล้ายธูป หรือ บางชนิดเป็นกลุ่มคล้ายขนมคุกกี้สีเหลือง หรือสีครีมภายในเป็นกลุ่มของสปอร์แห้ง ราเมือกหรือ slime mold เป็นราที่จัดอยู่ใน Division myxomycota จากการตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยา การเจริญ และวงจรชีวิตของราเมือกที่พบจำนวน 195ไอโซเลท สามารถจำแนกได้เป็นราเมือก 4 สกุล (genus) ได้แก่ สกุล *Arcyria* จำนวน 4 ไอโซเลท, สกุล *Fuligo* จำนวน 52 ไอโซเลท, สกุล *Physarum* จำนวน 35 ไอโซเลท และ สกุล *Stemonitis* จำนวน 104 ไอโซเลท ราเมือกเป็นราในดินที่พบได้ในสภาพแวดล้อมหรือโรงเรือนเพาะเห็ดที่มีความชื้นสูง หรือในโรงเรือนที่มีการเปิดก้อนเห็ดเก่าเอาไว้นานเกินกว่า 4 เดือน ราเมือกแพร่กระจายได้ดีในสภาพที่มีความชื้นในลักษณะพลาสโมเดียม นอกจากนั้นจากการสำรวจยังพบว่ารา

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-08-01-51

เมือกสามารถแพร่กระจายภายในโรงเรือนเพาะเห็ดได้โดยสปอร์แห้งจากสปอร์แรงเจียมโดยปลิวไปในอากาศ เมื่อประเมินความเสียหายจากการเข้าทำลายของราเมือกในฟาร์มที่ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่าง พบว่าความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดมีหลายระดับตั้งแต่ 5 – 50 เปอร์เซ็นต์

คำนำ

การเพาะเห็ดในถุงพลาสติกหรือการเพาะเห็ดถุงในประเทศไทย เช่น เห็ดสกุลนางรม เห็ดหอม เห็ดหูหนู และเห็ดยานางิ เป็นต้น ได้มีการพัฒนามานานหลายสิบปีแล้ว การเพาะเห็ดถุงมักจะประสบปัญหาการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ แมลง และไร ศัตรูเห็ดหลายชนิด เชื้อจุลินทรีย์จำพวกหนึ่งที่เข้าทำลายการเพาะเห็ดถุง คือ เชื้อจุลินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นเมือก มันเยิ้มสีเหลืองเข้ม ขึ้นคลุมที่ก้านดอก หมวกดอก ก้อนเชื้อเห็ด และภายในก้อนเชื้อเห็ด ในปี พ.ศ.2549 มีตัวอย่างดอกเห็ดยานางิจากฟาร์มเพาะเห็ดยานางิแห่งหนึ่ง ที่ จ.ลำพูน มีเมือกเป็นมันเยิ้มสีเหลืองเข้ม ขึ้นคลุมที่ก้านดอก พบว่า เมือกสีเหลืองที่พบเป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่ง ในเบื้องต้นทราบแต่เพียงว่าเป็น “ราเมือก” หรือ “Slime mold”

จากปัญหาที่พบในฟาร์มเพาะเห็ดถุงในประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ.2549 มักจะพบราเมือกมีหลายสี ตั้งแต่เหลืองเข้ม เหลืองสด จนถึงเหลืองอ่อน หรือ ครีม เจริญแผ่กระจายหรือคืบคลานเคลื่อนที่ไปลักษณะคล้ายร่างแห รากพืช หรือรูปพัด ทั้งในและบนถุงขี้เลื่อยเพาะเห็ด บนดอกเห็ด ชั้นวางก้อนเห็ด รวมถึงพื้นโรงเรือนเปิดดอกเห็ด โดยเฉพาะในโรงเรือนเปิดดอก ที่มีก้อนเห็ดวางเปิดดอกทิ้งไว้นานถึง 4-5 เดือน จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดคำถามจากผู้เพาะเห็ดว่าราเมือกมีความเป็นมาอย่างไร มีวงจรชีวิต ลักษณะโครงสร้าง รวมทั้งจะหาทางป้องกันกำจัดไม่ให้เกิดปัญหายิ่งขึ้นในการเพาะเห็ดเพื่อการค้าอย่างไร ซึ่งถึงแม้ราเมือกเป็นที่รู้จักในวงการเห็ดมานานแล้ว แต่เท่าที่ทราบในประเทศไทยยังไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับทางด้านชีววิทยา การแพร่กระจาย และการทำความเสียหายให้กับการเพาะเห็ดเลย เท่าที่พบมีเพียงข้อมูลจากไต้หวันที่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับราเมือกในเรื่อง Slime moulds found from Edible Mushroom Cultivation Sites โดย Chung และคณะ (2005) จากภาควิชาโรคพืชและกีฏวิทยา (Department of Plant Pathology and Entomology) และภาควิชาพฤกษศาสตร์ (Department of Botany) มหาวิทยาลัยแห่งชาติไต้หวัน (National Taiwan University) กรุงไทเป ประเทศไต้หวัน (http://www.bspp.org.uk/ICPP98/6/9.html.) เท่านั้น การศึกษานี้สืบเนื่องมาจาก ที่มักจะพบราเมือกอาศัยอยู่บนดอกเห็ดเศรษฐกิจที่เพาะในไต้หวัน ทำให้ดอกเห็ดเน่าเสียหรือมีผลยับยั้งกระบวนการสร้างดอกเห็ด และเมื่อ Liu และคณะ (1991) ศึกษาโรคของเห็ดที่กินได้ในประเทศจีน พวกเขาได้บันทึกไว้ว่ายังไม่มีวิธีการที่เหมาะสมใด ๆ ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากราเมือก

จากปัญหาและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรผู้เพาะเห็ดถุงในหลาย ๆ พื้นที่ของประเทศไทยได้ประสบอยู่ จึงเป็นเหตุผลที่จำเป็นอย่างยิ่งต้องวางแผนการศึกษาหาข้อมูล สกุล (genus) หรือชนิด (species) สาเหตุความเป็นมา แหล่งอาศัย วงจรชีวิต ลักษณะโครงสร้างของราเมือก เพื่อให้ข้อมูลและผลสรุปที่เป็นประโยชน์ต่อการหาวิธีการป้องกันกำจัดราเมือกนี้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ให้เกิดแพร่ระบาดทำความเสียหายอย่างใหญ่หลวงต่อการผลิตเห็ดในฟาร์มเพาะเห็ดถุงต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างและบันทึกข้อมูลการสำรวจและเก็บราเมือกในฟาร์มเห็ดถุง ได้แก่ ถุงพลาสติก มีด ปากกาเคมีกันน้ำ สมุดบันทึกพร้อมปากกา กล้องถ่ายภาพ

2. อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบลักษณะราเมือกในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ กล้องจุลทรรศ์ระบบสเตอริโอ และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง และ อาหาร WA (water agar 1.5%)

วิธีการ

1. สำรวจฟาร์มเพาะเห็ดถุง ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดหอม เห็ดหูหนู และ เห็ดยานางิ ในฟาร์มเพาะเห็ดทั่วทุกภาคของประเทศไทย

2. เก็บตัวอย่างราเมือกที่พบบนดอกเห็ดและบนก้อนเชื้อเห็ด บันทึกลักษณะของราเมือกที่เจริญบนก้อนหรือดอกเห็ด บันทึกข้อมูลความเสียหายในฟาร์ม และสภาพแวดล้อมของฟาร์มเห็ด

3. ตรวจสอบลักษณะสัณฐานของราเมือกภายใต้กล้องจุลทรรศ์ระบบสเตอริโอ และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

4. ตรวจสอบลักษณะการเจริญและวงจรชีวิต (life cycle) ของราเมือกบนก้อนเชื้อเห็ด และลักษณะการเจริญบนอาหาร WA ที่โรยด้วยเกล็ดข้าวโอ๊ต บันทึกลักษณะวงจรชีวิตของราเมือก

5. จำแนกสกุล (genus) หรือชนิด (species) ของเชื้อราเมือก โดยอาศัยลักษณะวงจรชีวิต ลักษณะการเจริญบนอาหาร WA ที่โรยด้วยเกล็ดข้าวโอ๊ต และลักษณะสัณฐานของราเมือกที่เจริญขึ้นมาภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เปรียบเทียบกับข้อมูลและภาพ (monograph) จากต่างประเทศที่ได้มีการศึกษาและรายงานมาแล้ว

6. บันทึกชื่อสกุล (genus) หรือ ชนิด (species) ของราเมือกที่ได้จากฟาร์มเห็ด และชนิดของเห็ดที่พบราเมือกเข้าทำลาย

เวลา เดือน ตุลาคม 2550 – เดือน กันยายน 2553

สถานที่ - กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- ฟาร์มเพาะเห็ดเป็นการค้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างราเมือกที่พบเข้าทำลายก้อนเชื้อเห็ด และดอกเห็ด นางรม เห็ดภูฏาน เห็ดหูหนู เห็ดหอม เห็ดขอนขาว และดอกเห็ดตีนแรด ในฟาร์มเพาะเห็ดเป็นการค้า และโรงเรือนทดลองเพาะก้อนเชื้อเห็ด *Oudemansiella* spp.ในพื้นที่ 18 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ชลบุรี เชียงใหม่ เชียงราย นครปฐม ราชบุรี ระยอง พังงา ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี ลำปาง ร้อยเอ็ด ลพบุรี ลำพูน ศรีสะเกษ สุรินทร์ อุดรธานี และอุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2552 สามารถรวบรวมราเมือกได้จำนวน 82 ไอโซเลท เมื่อประเมินความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของราเมือกพบว่ามีความเสียหายตั้งแต่ 5 – 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

2. ราเมือกที่พบเข้าทำลายเห็ดที่เพาะเป็นการค้า มีลักษณะเป็นเมือกเยิ้มเรียกว่าพลาสโมเดียม (plasmodium) สีเหลือง ส่วนใหญ่จะมีสีเหลืองตั้งแต่เหลืองเข้ม เหลืองสด จนถึงเหลืองอ่อนเกือบขาว แผ่ขยายหรือเจริญในลักษณะคล้ายรากพืช หรือบางทีพบเป็นรูปพัด บางครั้งพบระยะที่สร้างระยะสปอร์แรงเจียม (sporangium) เป็นกลุ่มก้านชูกลุ่มสปอร์ขนาดความสูงประมาณ 10 – 15 มิลลิเมตร สีน้ำตาลดำ หรือสีน้ำตาลอมม่วงเข้ม มีลักษณะคล้ายธูป หรือ บางชนิดเป็นกลุ่มคล้ายขนมคุกกี้สีเหลือง หรือสีครีมภายในเป็นกลุ่มของสปอร์แห้ง ราเมือกหรือ slime mold เป็นราที่จัดอยู่ในจำพวก (Division) myxomycota จากการตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยา การเจริญ และวงจรชีวิตของราเมือกที่พบจำนวน 195 ไอโซเลท สามารถจำแนกเบื้องต้นได้เป็นราเมือก 4 สกุล (genus) ได้แก่

1. สกุล *Arcyria* : เป็นราเมือกที่มีการเจริญและเคลื่อนที่คล้ายอะมีบา พลาสโมเดียมแผ่ขยายในลักษณะคล้ายรากพืช สีขาว เป็นมันเยิ้ม อยู่ภายในก้อนเชื้อเห็ด และบนดอกเห็ด มีขนาดตั้งแต่ 2.5 – 10 เซนติเมตร ในสภาพความชื้นต่ำ หรือ ขาดอาหาร พลาสโมเดียมจะสร้างเป็นส่วนขยายพันธุ์เรียกว่า สปอร์แรงเจียม เป็นกลุ่มคล้ายหัวไม้ขีดไฟสีเทา มีก้านชู ขนาดยาว 5 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 – 0.7 มิลลิเมตร ภายในมีสปอร์แห้งสีน้ำตาลดำเมื่อสปอร์งอกใหม่ จะเริ่มต้นการเจริญเป็นพลาสโมเดียมหรือลักษณะคล้ายอะมีบาอีกครั้ง

2. สกุล *Fuligo* : เป็นราเมือกที่มีการเจริญและเคลื่อนที่คล้ายอะมีบา พลาสโมเดียมแผ่ขยายในลักษณะคล้ายรากพืช สีขาว จนถึงสีเหลืองอ่อน เป็นมันเยิ้ม อยู่ภายในก้อนเชื้อเห็ด มีขนาดตั้งแต่ 2.5 – 20 เซนติเมตร ในสภาพความชื้นต่ำ หรือ ขาดอาหาร พลาสโมเดียมจะรวมตัวแล้วสร้างส่วนขยายพันธุ์เรียกว่า สปอร์แรงเจียม เป็นกลุ่มนูนแห้งสีเหลืองหรือขาวครีม ลักษณะคล้ายหมอนขนาดเท่ากับขนาดกลุ่มของพลาสโมเดียม ภายในมีสปอร์แห้งสีน้ำตาลดำเมื่อสปอร์งอกใหม่ จะเริ่มต้นการเจริญเป็นพลาสโมเดียมหรือลักษณะคล้ายอะมีบาอีกครั้ง

3. สกุล *Physarum* : ราเมือกในสกุลนี้ มีการเจริญและเคลื่อนที่คล้ายอะมีบา พลาสโมเดียมแผ่ขยายในลักษณะคล้ายรูปพัด สีเหลืองสดเป็นมันเยิ้ม อยู่ภายในก้อนเชื้อเห็ด ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญ พลาสโมเดียมสามารถแผ่ขยายได้กว้างถึง 30 เซนติเมตร ดำรงชีวิตโดยการกินอนุภาคแบคทีเรีย สปอร์จุลินทรีย์ และเศษซากเล็ก ๆ ของอินทรียวัตถุ ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ในสภาพความชื้นต่ำ หรือ ขาดอาหาร พลาสโมเดียมจะรวมตัวแล้วสร้างส่วนขยายพันธุ์เรียกว่า สปอร์แรงเจียม เป็นกลุ่มนูนแห้งสีดำ ลักษณะคล้ายหมอน ขนาดประมาณ 5 – 15 มิลลิเมตร ภายในมีสปอร์แห้งสีน้ำตาลดำเมื่อสปอร์งอกใหม่ จะเริ่มต้นการเจริญเป็นพลาสโมเดียมหรือลักษณะคล้ายอะมีบาอีกครั้ง

4. สกุล *Stemonitis* : เป็นราเมือกในวงศ์ Stemonitaceae ส่วนใหญ่จะพบในระยะสร้างโครงสร้างขยายพันธุ์แบบสปอร์แรงเจียมและ เอทัลเลียม (sporangium และ aethalium) สปอร์เมื่ออยู่รวมกันเป็นกลุ่มจะเห็นเป็นสีดำหรือสีม่วงเข้ม ลักษณะสปอร์แรงเจียมมีก้านชู (stalked sporangium) รูปทรงกระบอกปลายมน มีสีน้ำตาลปนม่วงเข้มจนถึงสีดำ ขนาดความสูง 5-25 มิลลิเมตร เกิดอยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ บนก้อนเชื้อเห็ด ในบางครั้งอาจติดกันแน่น ก้านสีดำเป็นมัน สูง 1 - 4 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.7 – 1 มิลลิเมตร กลุ่มช่อสปอร์ ยาวจนเกือบถึงยอดสปอร์แรงเจียมหรือแคปิลลีเทียม มีลักษณะเป็นตาข่ายหรือร่างแห สปอร์สีดำปนม่วงเมื่ออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ผนังตะปุ่มตะป่ำ (wart) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสปอร์เท่ากับ 7-9 ไมครอน เมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม จะเจริญเป็นพลาสโมเดียม มีการเจริญและเคลื่อนที่คล้ายอะมีบา มีสีเหลืองอ่อนหรือขาว แผ่ขยายในลักษณะคล้ายรูปพัด อยู่ภายในก้อนเชื้อเห็ด

ราเมือกหรือ slime mold เป็นราที่จัดอยู่ใน จำพวก (Division) myxomycota, ชั้น (Class) Acrasiomycetes ราในพวกนี้มีลักษณะก้ำกึ่งระหว่าง รา (fungus) และ สัตว์ (animal) ด้วยเหตุนี้นักอนุกรมวิธาน (taxonomist) บางคนจึงจัดจำแนกราเมือกไว้ในอาณาจักรสัตว์ (animal kingdom) โดยรวมเข้าไว้กับพวกโปรโตซัว (protozoa) ในชั้น Mycetazoa ลักษณะสำคัญของราเมือกก็คือ ประกอบด้วยเซลล์ที่ไม่มีผนังห่อหุ้ม หรือเรียกว่าเซลล์อะมีบา (amoeboid cell) เซลล์เหล่านี้อาจอยู่เดี่ยว ๆ และมีการเคลื่อนที่แบบอะมีบา (amoeboid movement) หรืออาจอยู่รวมกันในลักษณะกลุ่มก้อนที่เรียกว่า ซูโดพลาสโมเดียม (pseudoplasmodium) หรือ พลาสโมเดียม (plasmodium) อาหารที่ได้รับส่วนใหญ่โดยการกินหรือเขมือบ (ingest) เซลล์ของแบคทีเรียและโปรโตซัว

ราเมือกในจำพวก (division) Myxomycota แบ่งได้เป็น 4 ชั้น (classes) ได้แก่

1. ชั้น Acrasiomycetes (cellular slime mold)

   ราเมือกในชั้นนี้ พบได้ทั่วไป โดยเฉพาะในดินที่มีอินทรีย์วัตถุ และในมูลสัตว์

2. ชั้น Hydromyxomycetes (net slime mold)

   ราในชั้นนี้ ประกอบด้วยราที่ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำทะเล โดยอยู่รวมกับสาหร่าย ในลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยเศษซากพืช (saprobe) หรือพยาธิ (parasite) มีส่วนน้อยเท่านั้นที่อาศัยอยู่บนบก

3. ชั้น Myxomycetes (true slime mold)

   ราในชั้นนี้ จัดเป็นชั้นที่ใหญ่ที่สุดของ Myxomycota เป็นราที่อาศัยอยู่บนบก พบได้ทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในป่าที่มีความชื้นสูง และมีอินทรีย์วัตถุอุดมสมบูรณ์ มักพบขึ้นอยู่บนเศษซากพืช เช่น ใบไม้ กิ่งไม้ ที่เน่าเปื่อยผุผัง อาจพบพลาสโมเดียมของราสามารถคืบคลานไปบนลำต้น และใบ

พืชที่ยังมีชีวิตอยู่ แล้วสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์ (fruit-body) พืชอาจได้รับความเสียหายบ้างแต่ก็เป็นเพียงเล็กน้อยและไม่ถือว่าเป็นพยาธิ (parasite) แต่ก็ไม่ได้จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยเศษซากพืช (saprobe) เช่นกัน

4.ชั้น Plasmodiophoromycetes (endoparasitic slime mold)

ราในชั้นนี้ดำรงชีวิตอยู่ด้วยการเป็นพยาธิ (parasite) ของพืชที่มีระบบท่อลำเลียง (vascular plant) (โดยเข้าทำลายส่วนราก) สาหร่ายน้ำจืด ตลอดจนราน้ำต่าง ๆ โรคที่เป็นกับพืชชั้นสูงจัดว่ามีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ โรค club root หรือ finger and toe disease ซึ่งเป็นกับพืชตระกูลกะหล่ำ มีสาเหตุจากรา *Plasmodiophora brassicae* และ โรค powdery scab ของมันฝรั่ง ซึ่งเกิดจากรา *Spongospora subterranean*

ราเมือกเป็นราในดินที่พบได้ในสภาพแวดล้อมหรือโรงเรือนเพาะเห็ดที่มีความชื้นสูง หรือในโรงเรือนที่มีการเก็บก้อนเห็ดเก่าซึ่งเน่าเละเอาไว้นาน ๆ หากรักษาสภาพแวดล้อมไม่ให้มีความชื้นแฉะสะสมอยู่ หรือเก็บก้อนเห็ดเก่าหรือก้อนเห็ดที่มีราเมือกออกไปทิ้งเสียแล้ว ก็สามารถกำจัดราเมือกไม่ให้เกิดขึ้นหรือลุกลามได้ สาเหตุที่พบการแพร่ระบาด และทำความเสียหายในการเพาะเห็ดมากขึ้นอาจเป็นเพราะมีความเข้าใจว่าราเมือกไม่ได้สร้างปัญหาให้กับการเพาะเห็ดมากมายเท่ากับราเขียวหรือแมลงไรศัตรูเห็ด เกษตรกรจึงไม่ค่อยสนใจศึกษารายละเอียด และหาวิธีการป้องกันกำจัดราชนิดนี้ แต่จากการตรวจค้นเอกสารที่มีการศึกษาในต่างประเทศ และการสำรวจในฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกรในประเทศไทย พบว่าทำให้ดอกเห็ดเน่าเสียหรือมีผลยับยั้งกระบวนการสร้างดอกเห็ดได้

<u>ตารางที่ 1</u> ชนิดราเมือก ลักษณะราเมือกที่พบ บริเวณที่พบราเมือก ระดับความเสียหาย (%) และสถานที่พบราเมือก ที่ได้จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างราเมือกในฟาร์มเพาะเห็ด ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 – เดือนกันยายน 2553

ชนิดราเมือก	ลักษณะราเมือก	ชนิดเห็ด/ก้อนเห็ดที่พบ	ระดับความเสียหาย (%)	จำนวนไอโซเลท	สถานที่
สกุล *Stemonitis*	เป็นกลุ่มสปอร์แรงเจียม รูปทรงกระบอกปลายมน มีสีน้ำตาลปนม่วงเข้มจนถึงสีดำ พลาสโมเดียม มีสีเหลืองอ่อนหรือขาว แผ่ขยายในลักษณะคล้ายรูปพัด อยู่ภายในก้อนเชื้อเห็ด	บนดอกและก้อนเชื้อเห็ดนางรม	5	2	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
		บนดอกและก้อนเชื้อเห็ดนางรม	20	1	อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดนางรม	30	1	อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	15	2	อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	25	3	อ.แม่ทะ จ.ลำปาง
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	5	2	อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	10	3	อ.เมือง จ.นครปฐม
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	5	1	อ.บางแพ จ.ราชบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	30	3	อ.ประทาย จ.นครราชสีมา
		ก้อนเชื้อเห็ดขอนขาว	50	3	อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	20	1	อ.ปรางค์กู่ จ.ศรีสะเกษ
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	50	4	อ.ปราสาท จ.สุรินทร์
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	25	2	อ.ตะกั่วทุ่ง จ.พังงา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิดราเมือก	ลักษณะราเมือก	ชนิดเห็ด/ก้อนเห็ดที่พบ	ระดับความเสียหาย (%)	จำนวนไอโซเลท	สถานที่
สกุล *Stemonitis*	เป็นกลุ่มสปอร์แรงเจียม รูปทรงกระบอกปลายมน มีสีน้ำตาลปนม่วงเข้มจนถึงสีดำ พลาสโมเดียม มีสีเหลืองอ่อนหรือขาว แผ่ขยายในลักษณะคล้ายรูปพัด อยู่ภายในก้อนเชื้อเห็ด	ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	30	2	อ.เมือง จ.ชุมพร
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	35	1	อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	40	5	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	50	3	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี
		ก้อนเห็ดภูฏาน	30	5	อ.เมือง จ.อุดรธานี
		ก้อนเชื้อเห็ด *Oudemansiella* sp.	10	2	เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	50	2	อ.นิคมพัฒนา จ.ระยอง
		ก้อนเชื้อเห็ดขอนขาว	50	2	อ.นิคมพัฒนา จ.ระยอง
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	30	2	อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดนางรม	25	2	อ.แม่ทา จ.ลำพูน
		ก้อนเชื้อเห็ดนางรม	40	2	อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	20	4	อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	15	1	จ.จันทบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	20	6	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	35	2	อ.บางแพ จ.ราชบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดนางรม	15	2	อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดนางรม	15	2	อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	30	6	อ.แม่สอด จ.ตาก
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	10	10	อ.เมือง จ.ชุมพร
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	20	5	อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	35	5	อ.บางแพ จ.ราชบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดยานางิ	15	5	อ.เมือง จ.สกลนคร
	รวม			**104**	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิดราเมือก	ลักษณะราเมือก	ชนิดเห็ด/ก้อนเห็ดที่พบ	ระดับความเสียหาย (%)	จำนวนไอโซเลท	สถานที่
สกุล *Physarum*	พลาสโมเดียมแผ่ขยายในลักษณะคล้ายรูปพัด สีเหลืองสดเป็นมันเยิ้ม	บนดอกและก้อนเชื้อเห็ดนางรม	5	1	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
		บนดอกและก้อนเชื้อเห็ดนางรม	20	3	อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดหูหนู	10	5	อ.เมือง จ.ราชบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดนางรม	30	1	อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	5	1	อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	30	3	อ.ประทาย จ.นครราชสีมา
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	50	4	อ.ปราสาท จ.สุรินทร์
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	15	3	อ.เมือง จ.นครปฐม
		ก้อนเชื้อเห็ดนางรม	10	4	อ.ขุนวาง จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	20	3	อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	25	10	เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
		ก้อนเชื้อเห็ดยานางิ	25	7	เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
		รวม		**35**	
สกุล *Fuligo*	พลาสโมเดียมแผ่ขยายในลักษณะคล้ายรากพืช สีขาวจนถึงสีเหลืองอ่อนเป็นมันเยิ้ม สปอร์แรงเจียม เป็นกลุ่มนูนแห้งสีเหลืองหรือขาวครีม	ก้อนเชื้อเห็ดหอม	20	2	อ.ภูเรือ จ.เลย
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	50	3	อ.โพธาราม จ.ราชบุรี
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	5	1	อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	20	2	อ.เมือง จ.อุบลราชธานี
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	5	1	อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
		ดอกเห็ดตีนแรด	5	1	เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	20	4	อ.เมือง จ.นครปฐม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิดราเมือก	ลักษณะราเมือก	ชนิดเห็ด/ก้อนเห็ดที่พบ	ระดับความเสียหาย (%)	จำนวนไอโซเลท	สถานที่
สกุล *Fuligo*	พลาสโมเดียมแผ่ขยายในลักษณะคล้ายรากพืช สีขาวจนถึงสีเหลืองอ่อน เป็นมันเยิ้ม สปอร์แรงเจียม เป็นกลุ่มนูนแห้งสีเหลืองหรือขาวครีม	ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	35	7	อ.นครไทย จ.พิษณุโลก
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	15	3	อ.เมือง จ.สกลนคร
		ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	35	10	เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
		ก้อนเชื้อเห็ดยานางิ	35	6	เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
		ก้อนเชื้อเห็ดยานางิ	15	10	อ.เมือง จ.สกลนคร
		ก้อนเชื้อเห็ดหอม	20	2	อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา
		รวม		**52**	
สกุล *Arcyria*	พลาสโมเดียมแผ่ขยายในลักษณะคล้ายรากพืช สีขาวเป็นมันเยิ้ม สปอร์แรงเจียม เป็นกลุ่มคล้ายหัวไม้ขีดไฟสีเทา มีก้านชู	ก้อนเชื้อเห็ดภูฏาน	10	1	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
		ก้อนเชื้อเห็ดหอม	15	3	อ.ภูเรือ จ.เลย
		รวม		**4**	
		รวมทั้งหมด		**195**	

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างราเมือกที่พบเข้าทำลายก้อนเชื้อเห็ด และดอกเห็ดเห็ดขอนขาว เห็ดนางรม เห็ดภูฏาน เห็ดยานางิ เห็ดหูหนู เห็ดหอม และดอกเห็ดตีนแรด ในฟาร์มเพาะเห็ดเป็นการค้าและโรงเรือนทดลองเพาะก้อนเชื้อเห็ด *Oudemansiella* spp.ในพื้นที่ 23 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ชลบุรี เชียงใหม่ เชียงราย ชุมพร ตาก นครปฐม พังงา พิษณุโลก ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี ราชบุรี ระยอง ร้อยเอ็ด ลพบุรี ลำพูน ลำปาง เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ อุดรธานี และอุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2553 สามารถรวบรวมราเมือกได้จำนวน 201 ไอโซเลท เมื่อประเมินความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของราเมือกพบว่ามีความเสียหายตั้งแต่ 5 – 50 เปอร์เซ็นต์

ราเมือกเป็นราในดินที่พบได้ในสภาพแวดล้อมหรือโรงเรือนเพาะเห็ดที่มีความชื้นสูง หรือในโรงเรือนที่มีการเก็บก้อนเห็ดเก่าซึ่งเน่าเละเอาไว้นาน ๆ หากรักษาสภาพแวดล้อมไม่ให้มีความชื้นแฉะสะสมอยู่ หรือเก็บก้อนเห็ดเก่าหรือก้อนเห็ดที่มีราเมือกออกไปทิ้งเสียแล้ว ก็สามารถกำจัดราเมือกไม่ให้เกิดขึ้นหรือลุกลามได้

เอกสารอ้างอิง

วิจัย รักวิทยาศาสตร์. 2546. ราวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. โรงพิมพ์ จามจุรีโปรดักท์, บางขุนเทียน, กรุงเทพฯ. 351 หน้า.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2549. ราเมือกในการเพาะเห็ด, น. 20-26. ใน ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย, เขตจตุจักร, กรุงเทพฯ.

Chung, C.H., C.H. Liu, and S.S. Tzean. 2005. Slime Moulds Found From Edible Mushroom Cultivation Sites. *In* htttp://www.bspp.org.uk/ICPP98/6/9.html.

Swanson, A. R., and F. W. Spiegel. 2002. Taxonomy, slime molds, and the questions we ask**.** *Mycologia,* 94(6), pp. 968–979.

การป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย กลุ่ม Pseudomonas

Control of Bacterial Blotch Disease on Oyster Mushroom caused by Pseudomonas

นางสาวสุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
นายอภิรัชต์ สมฤทธิ์ นางณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลอง พบว่า ไคโตซานที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.56 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.6 0.6 และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือ ที่ความเข้มข้น 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 20.2 60.3 70.2 78.4 และ 78.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือที่ความเข้มข้น 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 70.2 78.4 90.2 90.2 และ 98.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบ พบว่า น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป มีผลทำให้ปลายเส้นใยของเห็ดนางรมเจริญไม่ปกติ และทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด โดยทดสอบ ไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ และ คาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ ในขณะที่คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-09-01-51

คำนำ

โรค Bacterial Blotch ของเห็ด ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomona* spp. เป็นโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่การผลิตเห็ดมาก มีรายงานการศึกษาถึงการป้องกันกำจัดโรคเห็ดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในต่างประเทศ เช่น Geels (1995) ศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas tolaasii* สาเหตุโรค brown blotch บนดอกเห็ดแชมปิญอง พบว่าการพ่นสาร kasugamycin 1% สามารถกำจัดโรคให้หมดไปได้ Lee *et. al*. (1999) ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดโรค bacterial brown blotch บนดอกเห็ดเข็มเงิน (*Flammulina velutipes*) ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *P. tolaasii* พบว่า ความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ที่เหมาะสมในการควบคุมโรค คือ 0.5-1.0 % และน้ำส้มควันไม้ 0.5 % Oh (2000) ศึกษาผลของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ในการควบคุมโรค bacterial blotch ของเห็ดนางรม พบว่า เมื่อทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ที่มีความเข้มข้นของคลอรีน (chlorine) 1.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อ *P. tolaasii* และจากการทดสอบในฟาร์ม 2 แห่ง พบว่าเมื่อผสมสารที่ความเข้มข้นของคลอรีน 5.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ในน้ำที่ใช้รดเห็ดตลอดการปลูก สามารถลดการเกิดโรคได้ 40 และ 80 % Kwon (2002) ใช้สารละลายคลอรีน 150 ppm. พ่นบริเวณที่พบโรคมัมมี่ของเห็ดแชมปิญอง ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* spp.ได้ผลดี Cha (2002) รายงานว่าการใช้สารละลายแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ และสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ สามารถยับยั้งการเกิดโรค brown blotch บนดอกเห็ด ของเห็ดแชมปิญอง เห็ดเข็มทอง และเห็ดนางรม ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. tolaasii* Rinker (2004) กล่าวถึงการใช้เชื้อแบคทีเรีย *P. fluorescens* biovar V ในการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อแบคทีเรีย *P. tolaasii* นอกจากนั้นการใช้ไวรัสพวก bacteriaphages ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคของเห็ดก็ได้ผลเช่นเดียวกัน

สำหรับประเทศไทยโรคเน่าสีน้ำตาล (Bacterial Blotch disease) ของเห็ดนางรมทำความเสียหายต่อการเพาะเห็ดมากเช่นกัน นอกจากทำให้เกิดความเสียหายต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเห็ดแล้ว ยังทำให้ราคาของเห็ดต่ำลง และรายได้ของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดน้อยลงด้วย ซึ่งยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้วางแนวทางการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp.สาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม
2. เชื้อเห็ดนางรม
3. อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ Potato Sucrose Agar (PSA)
4. อาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA)
5. สารที่ใช้ทดสอบการป้องกันกำจัดโรค ได้แก่ สารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน
6. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโรคพืช เช่น กระดาษกรอง เข็มเขี่ย ลูป จานแก้วเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฟลาสค์ ไปเปต บีกเกอร์ และกระบอกตวง เป็นต้น

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ

1.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp.สาเหตุโรคของเห็ด โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร PSA ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วเจือจางเชื้อในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อให้ได้ความเข้มข้น 10^8 เซลต่อมิลลิลิตร จากนั้นนำเชื้อที่เจือจาง 0.1 มิลลิลิตร หยด และ spread บนอาหาร PSA ในจานเลี้ยงเชื้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

1.2 เตรียมเชื้อเห็ดนางรม โดยเลี้ยงเชื้อเห็ดนางรมบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส เมื่ออายุ 3 วัน ขูดเส้นใยจากผิวหน้าอาหาร แล้วเจือจางเชื้อในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นนำเชื้อที่เจือจาง 0.5 มิลลิลิตร หยด และ spread บนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

1.3 ทดสอบหาความเข้มข้นของสารทดสอบที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคของเห็ด

โดยนำสารที่ต้องการทดสอบ ได้แก่ ไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน เจือจางในน้ำนึ่ง ฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ หยดสารทดสอบที่มีความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนชิ้นกระดาษกรองเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางตรงกลางจานอาหาร PSA ที่มีเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. สาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ด ที่เตรียมในข้อ 1.1 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส บันทึกผลหลังการทดสอบ 5 วัน โดย ตรวจวัดบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดรอบๆ แผ่นกระดาษกรอง คิดเป็นค่าเฉลี่ย วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ

1.4 ทดสอบผลของสารทดสอบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม

ทดสอบผลของสารทดสอบความเข้มข้นต่างๆต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด ตามวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 1.3 โดยเจือจางสารในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้นความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ หยดสารทดสอบที่มีความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนชิ้นกระดาษกรองเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางตรงกลางจานอาหาร PDA ที่มีเชื้อเห็ดนางรมที่เตรียมในข้อ 1.2 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส บันทึกผลหลังการทดสอบ 5 วัน โดย ตรวจวัดบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดรอบๆแผ่นกระดาษกรอง คิดเป็นค่าเฉลี่ย และบันทึกลักษณะความผิดปกติของเส้นใยเห็ด วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด

2.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. สาเหตุโรคของเห็ด โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร PSA ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วเจือจางเชื้อในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ให้ได้ความเข้มข้น 10^8 เซลต่อมิลลิลิตร เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

2.2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ด

โดยใส่เชื้อแบคทีเรียที่เตรียมจากข้อ 2.1 จำนวน 0.5 มิลลิลิตร ลงในก้อนเห็ดนางรมที่อยู่ในโรงเพาะเห็ด เปิดดอก และรดน้ำตามปกติ หลังจากพบการเกิดโรค นำก้อนเห็ดที่เป็นโรค ไปวางรวมกับก้อนเห็ดปกติในโรงเรือน แล้วพ่นสารทดสอบความเข้มข้นต่างๆ โดยพ่นสารบริเวณผิวรอบนอกของถุงก้อนเห็ด บริเวณชั้นวาง พื้น และผนังโรงเรือนโรงเรือน ใช้แผ่นพลาสติกคลุมกั้นแยกบริเวณในแต่ละกรรมวิธี มีกรรมวิธีพ่นน้ำนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ตรวจบันทึกการเกิดโรคของเห็ดทุกวัน เป็นเวลา 2 เดือน ทดสอบประสิทธิภาพของคาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ และไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2550 **สิ้นสุด** กันยายน 2553

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ โดยนำไคโตซาน ซีโอไลท์

น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน เจือจางในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ หยดสารทดลองที่ความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ลงบนชิ้นกระดาษกรองเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางตรงกลางจานอาหาร PSA ที่มีเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. สาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ด วางจานเลี้ยงเชื้อทดสอบนี้ไว้ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส บันทึกผลหลังการทดสอบ 5 วัน โดยตรวจวัดบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดรอบๆแผ่นกระดาษกรอง คิดเป็นค่าเฉลี่ย ผลการทดลอง พบว่าไคโตซาน ที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.56 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย ซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 0.6 0.6 และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย น้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือที่ความเข้มข้น 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 20.2 60.3 70.2 78.4 และ 78.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ความเข้มข้น 0.1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย คือที่ความเข้มข้น 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 และ5.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ 6.6 70.2 78.4 90.2 90.2 และ 98.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ20.0 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งเชื้อได้ 100.0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ หรือน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (ตารางที่ 1)

ทดสอบผลของสารทดสอบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม พบว่า สารไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้น ไม่ยับยั้งการเจริญ และไม่เห็นผลกระทบต่อเส้นใยเห็ดนางรม ส่วนน้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป มีผลทำให้ปลายเส้นใยของเห็ดนางรมเจริญไม่ปกติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม ของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ เมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ความเข้มข้นของสารทดสอบ (%)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย			
	ไคโตซาน	ซีโอไลท์	น้ำส้มควันไม้	คาซูกามายซิน
0	0	0	0	0
0.1	0	0	0	6.6
0.5	0	0	6.6	70.2
1.0	0	0	20.2	78.4
2.0	0	0	60.3	90.2
3.0	0	0	70.2	90.2
5.0	0	0	78.4	98.4
10.0	0	0.6	78.4	100.0
15.0	0.6	0.6	100.0	100.0
20.0	20.0	1.6	100.0	100.0

ตารางที่ 2 ผลของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม เมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ความเข้มข้นของสารทดสอบ (%)	ลักษณะเส้นใยเห็ดนางรม			
	ไคโตซาน	ซีโอไลท์	น้ำส้มควันไม้	คาซูกามายซิน
0	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0.1	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0.5	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
1.0	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
2.0	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
3.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
5.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
10.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
15.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง
20.0	ปกติ	ปกติ	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง	ปลายเส้นใยไม่ปกติมีสีเหลือง

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด

ในปีที่1 ทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ และ คาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ ดังแสดงในตารางที่ 3 คาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้ คือ คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 89.6 74.6 86.6 59.7 58.2 และ 58.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 76.9 73.9 61.5 61.5 60.0 และ 58.5 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์

ในปีที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของคาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่า คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้ คือ คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 75.0 75.0 60.0 50.0 50.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรคได้ คือที่ความเข้มข้น 0.5 1.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคเน่าสีน้ำตาล 90.0 75.0 60.0 55.0 50.0 50.0 และ 45.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบการเกิดโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม เมื่อพ่นสารไคโตซาน และซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด

ความเข้มข้นของสาร (%)	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเห็ดนางรม	
	ไคโตซาน	ซีโอไลท์
0.0	100.0	100.0
5.0	100.0	100.0
10.0	100.0	100.0
15.0	100.0	100.0
20.0	100.0	100.0

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรม เมื่อพ่นสารคาซูกามายซิน และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด ในปีที่1 และ2

ความเข้มข้นของสาร (%)	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของเห็ดนางรม			
	คาซูกามายซิน		น้ำส้มควันไม้	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
0.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.5	100.0	100.0	100.0	90.0
1.0	89.6	75.0	76.9	75.0
3.0	74.6	75.0	73.9	60.0
5.0	86.6	60.0	61.5	55.0
10.0	59.7	50.0	61.5	50.0
15.0	58.2	50.0	60.0	50.0
20.0	58.2	40.0	58.5	45.0

การทดสอบนี้ทำในระดับห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนทดลอง สภาพแวดล้อมอาจจะแตกต่างจากสภาพในฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกร ผลการทดลองจึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปทดสอบ และปรับใช้ในฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกร ดังนั้นเพื่อให้สามารถนำผลการทดลองไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับฟาร์มเพาะเห็ด จึงควรทำการทดสอบในฟาร์มเพาะเห็ดของเกษตรกรเพิ่มเติม

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารไคโตซาน ซีโอไลท์ น้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบที่ความเข้มข้น 0 0.1 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไคโตซาน ที่ความเข้มข้น 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ซีโอไลท์ ที่ความเข้มข้น 10.0 15.0 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ น้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค และเมื่อทดสอบผลของสารทดสอบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม พบว่า ไคโตซาน และ ซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้น ไม่ยับยั้งการเจริญ และไม่เห็นผลกระทบต่อเส้นใยเห็ดนางรม ส่วนน้ำส้มควันไม้ และคาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 3.0 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป มีผลทำให้ปลายเส้นใยของเห็ดนางรมเจริญไม่ปกติ และจากการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางรมในโรงเรือนเพาะเห็ด พบว่า

ไคโตซาน และซีโอไลท์ ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ ในขณะที่คาซูกามายซิน ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 1.0 เปอร์เซ็นต์ และน้ำส้มควันไม้ ที่ความเข้มข้น ตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถลดการเกิดโรคได้

เอกสารอ้างอิง

Cha, J.S. (February 1, 2002). Cause and Control of Brown Blotch (1) & (2). (Online). Available : http://www.mushworld.com/disease/view.asp?cline=13&cata_id=3200vid=4688

Geels, F.P. 1995. *Pseudomonas tolaasii* Control by Kasugamycin in Cultivated Mushrooms (*Agaricus bisporus*). *Journal of Applied Bacteriology* 79:38-42

Kwon, H.J. (July 1, 2002). Mushroom Mummy Disease: *Pseudomonas* spp.. (Online). Available : http://www.mushworld.com/disease/view

Lee, Hyun-Uk, Kim, Tae-Sung, Park, Hyean-Ceal, Song, Keun-woo, Shin, Won-Kyo and Moon, Byung-fu. 1999. Screening of Chemicals on Bacterial Brown Blotch Caused by *Pseudomonas tolaasii* on *Flammulina velutipes*. *Kor.J Mycol*. 27:164-169

Oh, S. 2000. Effect of Sodium Hypochlorite for Controlling Bacterial Blotch on *Pleurotus ostreatus. Mycobiology* 28(3):123-126

Rinker, D.L. 2004. Specific Control Techniques, Pages 33-36. In : Pennsylvania Mushroom Integrated Pest Management Handbook. Pennsylvania Department of Agriculture and the Pennsylvania State University, United States of America.

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และเขตการแพร่ระบาดของหนอนแมลงวันเซียริด แมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญ

สัญญาณี ศรีคชา อุราพร หนูนารถ เทวินทร์ กลุปิยะวัฒน์
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และเขตการแพร่ระบาดของหนอนแมลงวันเซียริค แมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญ จากการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงวันเซียริคจากโรงเพาะเห็ดเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม กาญจนบุรี ชลบุรี และระยอง พบหนอนแมลงวันเซียริค *Lycoriella* sp. ลงทำลายเห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดนางนวล และเห็ดฮังการี จากการศึกษาวงจรชีวิตของหนอนแมลงวันเชียริด (*Lycoriella* sp. ; Dipterra : Sciaridae) ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25.61±0.62 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 92.00±0.25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าตัวเต็มวัยมีอายุ 18-20 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียหลังฟักออกจากดักแด้แล้ว 1 วัน จึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์ ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนมี 4 วัย ระยะหนอน 12-13 วัน ระยะดักแด้ 3-5 วัน ตลอดวงจรชีวิต 18-22 วัน จากการศึกษานิเวศวิทยาบนก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า พบว่าหนอนวัยที่ 3 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 20.29% รองลงมาเป็นหนอนวัยที่ 1 ระยะไข่ ระยะดักแด้ หนอนวัยที่ 4 และหนอนวัยที่ 2 คือ 15.29, 15.00, 12.00, 9.09 และ 4.17% ตามลำดับ

คำนำ

เห็ด จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง มีคุณค่าทางด้านโภชนาการสูงและมีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรรักษาโรคได้ ในปัจจุบันเกษตรกรมีการตื่นตัวในการเพาะเลี้ยงเห็ดมากขึ้น โดยมีการขยายกิจการการเพาะเลี้ยงเห็ดอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว และประกอบกับการเพาะเลี้ยงเห็ดสามารถทำได้ทุกพื้นที่ของประเทศ ในการเพาะเลี้ยงเห็ดส่วนใหญ่มักจะประสบกับปัญหาแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายทำความเสียหายแก่ผลผลิต จากการศึกษาของกอบเกียรติ์ และคณะ (2544) พบหนอนแมลงวัน 4 ชนิด คือ หนอนแมลงวันเซียริด (*Lycoriella* sp.) หนอนแมลงวันฟอริค (*Megasellia* sp.) หนอนแมลงวันซีซิด (*Heteropeza* sp.) และแมลงหวี่ดำ (*Scatopse* sp.) เข้าทำลายก้อนเชื้อเห็ด และดอกเห็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนแมลงวันเซียริด เมื่อมีการระบาดสามารถทำความเสียหายได้มากกว่า 80% ในประเทศสหรัฐอเมริกา ส่วนในบ้านเราพบว่าทำให้ผลผลิตลดลง 30% ในการลงทำลายเห็ดหูหนูที่ปลูกด้วยขี้เลื่อยจากไม้ยางพารา ที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง โดยทำให้ดอกเห็ดเสียหายคุณภาพต่ำ และราคาตก นอกจากนี้ยังพบลงทำลายเห็ดแชมปิญองที่ผลิตใน

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-03-10-52

จังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ ทำให้ผลผลิตลดลง 26-40% ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยา นิเวศวิทยา และการแพร่ระบาดของหนอนแมลงวันเซียริด เพื่อใช้เป็นแนวทางเพื่อวางแผนการดำเนินการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ดทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่อไปได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. โรงเพาะเห็ดเกษตรกร
2. ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก
3. แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์
4. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แอลกอฮอล์ พู่กัน มีด จานเลี้ยงเชื้อ คีมคีบ ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

1. ศึกษาชีววิทยาของหนอนแมลงวันเซียริด โดยทำการเก็บรวบรวมก้อนเห็ดที่ถูกหนอนแมลงวันลงทำลายจากโรงเพาะเห็ดของเกษตรกร แล้วนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย จากนั้นทำการจำแนกชนิด เมื่อได้แมลงวันเซียริดจึงนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อจนได้รุ่นที่ 1 (F_1) แล้วดำเนินการศึกษาหาวงจรชีวิตในระยะต่าง ดังนี้

ระยะไข่ ศึกษาอายุของไข่ และหาอัตราการฟัก ตรวจนับและบันทึกจำนวนไข่ที่ฟัก โดยทำการศึกษาจากไข่ 300 ฟอง

ระยะหนอน ศึกษาอายุและลักษณะของหนอนวัยต่างๆ รวมทั้งอัตราการอยู่รอดของหนอน บันทึกขนาด ลักษณะ และการตายของหนอนวัยต่างๆ โดยทำการศึกษาจากหนอน 100 ตัว

ระยะดักแด้ ศึกษาอายุและลักษณะของดักแด้ รวมทั้งอัตราการฟักเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้ บันทึกขนาด และลักษณะของดักแด้ โดยทำการศึกษาจากดักแด้ 50 ดักแด้

ระยะตัวเต็มวัย ศึกษาอายุขัย การผสมพันธุ์ การวางไข่ และลักษณะของตัวเต็มวัย โดยใช้แมลงวันเซียริดจำนวน 10 คู่

2. ศึกษานิเวศน์วิทยาของหนอนแมลงวันเซียริด นำไข่ของแมลงวันเซียริด 100 ฟอง ใส่ในก้อนเชื้อเห็ด จากนั้นนำไปไว้ในห้องปฏิบัติการ ทำการบันทึกจำนวนจำนวนไข่ที่ฟัก จำนวนหนอนที่มีชีวิตรอดในวัยต่างๆ จำนวนดักแด้ และปริมาณตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย แล้วนำมาคำนวณตามวิธีของ Southwood (1966)

3. ศึกษาเขตการแพร่ระบาดของหนอนแมลงวันเซียริด โดยออกสำรวจและเก็บรวบรวมก้อนเชื้อเห็ดที่ถูกหนอนแมลงวันลงทำลายจากโรงเพาะเห็ดของเกษตรกรในเขตต่างๆ แล้วนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย จากนั้นทำการจำแนกชนิด เมื่อได้แมลงวันเซียริดทำการบันทึก

แหล่งที่พบและชนิดของเห็ดที่ถูกทำลาย นอกจากนี้ถ้าพบศัตรูธรรมชาติ นำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยแล้วทำการจำแนกชนิด

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2551 – กันยายน 2553

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โรงเพาะเห็ดของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาชีววิทยาของหนอนแมลงวันเชียริด *Lycoriella* sp. ดำเนินการศึกษาในปี พ.ศ. 2552 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.61±0.62 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 92.00±0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาชีววิทยาหนอนแมลงวันเชียริด *Lycoriella* sp. บนก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า พบว่าการเจริญเติบโตของแมลงชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม โดยสามารถวางไข่ได้สูงสุดถึงกลุ่มละ 40 ฟองในก้อนเชื้อเห็ด หรือตามผิวหน้าของดินในโรงเพาะเห็ดที่มีความชื้นพอสมควร หรือตามต้นวัชพืชที่ขึ้นในโรงเพาะเห็ด ไข่มีสีขาวผิวเป็นมันสะท้อนแสง มีขนาดเล็ก ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.17±0.01 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.24±0.30 มิลลิเมตร ระยะไข่ 3-4 วัน (Table 1 และ Figure 1)

ระยะหนอน หนอนมีลักษณะหัวแหลม ท้ายป้าน ไม่มีขา ส่วนหัวมีลักษณะเป็นตะขอแข็งสีดำ หนอนที่ฟักออกใหม่ๆ มีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.25±0.19 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 0.78±0.23 มิลลิเมตร ตัวหนอนเคลื่อนที่โดยการยืดหดลำตัว หนอนมี 4 วัย หนอนโตเต็มมีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 1.67±0.14 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 5.52±1.22 มิลลิเมตร ระยะหนอน 12-13 วัน (Table 1 และ Figure 1)

ระยะดักแด้ ดักแด้มีลักษณะกลมรี ระยะนี้แมลงไม่มีการเคลื่อนไหว ดักแด้อยู่ที่ผิวด้านนอกของก้อนเชื้อเห็นในถุงพลาสติกมองเห็นได้ง่าย บ้างครั้งอาจเข้าดักแด้ในก้อนเห็ดสำหรับก้อนเห็ดที่ถูกทำลายรุนแรง หรืออาจลงมาเข้าดักแด้ในดินที่พื้นโรงเพาะเห็ด ดักแด้มีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.89±0.03 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 2.54±0.35 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 3-5 วัน (Table 1 และ Figure 1)

ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเป็นมีลักษณะคล้ายยุ้ง ขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร หัวและอกมีสีดำ ส่วนท้องมีสีน้ำตาล มีปีกบางใสสะท้อนแสง 1 คู่ หนวดยาวชี้ตั้ง ระยะนี้ไม่ทำลายพืช ตัวเต็มวัยหลังจากออกจากดักแด้ 1 วัน จึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์และเริ่มวางไข่ โดยวางไข่ในก้อนเชื้อเห็ด ตัวเต็มวัยเพศเมียมีความสามารถในการวางไข่ตลอดอายุขัยได้ 150 ฟอง วางไข่ได้สูงสุด 40 ฟอง/วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อกางปีกมีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.75±0.11 เซนติเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 3.42±0.21 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุ 12-13 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้เมื่อกางปีกมีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.48±0.05

เซนติเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 2.81±0.21 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 10-12 วัน (Table 1 และ Figure 1)

จากการศึกษาวงจรชีวิตของหนอนแมลงวันเชียริด *Lycoriella* sp. ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ พบว่ามีวงจรชีวิต (จากไข่ถึงตัวเต็มวัย) 18-22 วัน

2. ศึกษานิเวศวิทยาของหนอนแมลงวันเชียริด *Lycoriella* sp. โดยศึกษาบนก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้า ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 23.95±0.82 ºC และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 90.24±2.63% ศึกษาตามวิธีของ Southwood (1966) ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

L_x คือ จำนวนตัวเฉลี่ยที่มีชีวิตรอดได้ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

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

l_x คือ จำนวนตัวที่มีชีวิตอยู่รอดในระยะ x

q_x คือ อัตราการตายในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

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

S_x คือ อัตราการรอดในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

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

e_x คือ ค่าที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

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

จากการทดลองพบว่า หนอนวัยที่ 3 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 20.29% รองลงมาเป็นหนอนวัยที่ 1 ระยะไข่ ระยะดักแด้ หนอนวัยที่ 4 และหนอนวัยที่ 2 คือ 15.29, 15.00, 12.00, 9.09 และ 4.17% ตามลำดับ (Table 2) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแมลงวันเชียริด *Lycoriella* sp. ในระยะหนอนวัยที่ 3 จะอ่อนแอที่สุด

3. ศึกษาเขตการแพร่ระบาดของหนอนแมลงวันเชียริด โดยสำรวจและเก็บก้อนเชื้อเห็ดที่ถูกแมลงวันเชียริคลงทำลาย จากโรงเพาะเห็ดของเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม กาญจนบุรี ชลบุรี และระยอง มาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าทุกแหล่งที่ทำการสำรวจแมลงวันเชียริคสามารถขยายพันธุ์ และทำความเสียหายแก่เห็ดได้ และจากการสำรวจยังพบว่าหนอนแมลงวันเชียริค *Lycoriella* sp. สามารถลงทำลายเห็ดได้หลายชนิด ได้แก่ เห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดนางฟ้า เห็ดนางนวล และเห็ดฮังการี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาวงจรชีวิตของหนอนแมลงวันเชียริด (*Lycoriella* sp. ; Dipterra : Sciaridae) ในห้องปฏิบัติการ พบว่าตัวเต็มวัยมีอายุ 18-20 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียหลังฟักออกจากดักแด้แล้ว 1 วัน จึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์ โดยวางไข่เป็นกลุ่ม ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 150 ฟองระยะไข่ 3-4 วัน หนอนมี 4 วัย ระยะหนอน 12-13 วัน ระยะดักแด้ 3-5 วัน ตลอดวงจรชีวิต 18-22 วัน

จากการศึกษานิเวศวิทยาของหนอนแมลงวันเชียริด *Lycoriella* sp. บนก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา พบว่าหนอนวัยที่ 3 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 20.29% รองลงมาเป็นหนอนวัยที่ 1 ระยะไข่ ระยะดักแด้ หนอนวัยที่ 4 และหนอนวัยที่ 2 คือ 15.29, 15.00, 12.00, 9.09 และ 4.17% ตามลำดับ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแมลงวันเชียริด *Lycoriella* sp. ในระยะหนอนวัยที่ 3 เป็นระยะที่อ่อนแอที่สุด

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงวันเชียริคจากโรงเพาะเห็ดเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม กาญจนบุรี ชลบุรี และระยอง พบหนอนแมลงวันเชียริค *Lycoriella* sp. ลงทำลายเห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดนางฟ้า เห็ดนางนวล และเห็ดฮังการี

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ พรทิพย์ วิสารทานนท์ ฉัตรไชย ศฤงฆไพบูลย์ และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2544. แมลง-ไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร. 80 หน้า.

Southwood, T.R.E. 1966. Ecological Methods with Particular Reference to the Study of Insect Population. London. 361 pp.

Table 1 Developmental stages of Sciarid flies, *Lycoriella* sp. under laboratory conditions (25.61±0.62 ^{0}C and 92.00±0.25% RH)

Stages of Sciarid flies	n [1]	Range (days)	Mean ± SD (days)
Egg incubation	300	3 - 4	3.33 ± 0.47
Larval period	100	12 - 13	12.61 ± 0.49
Pupal period	50	3 - 5	3.88 ± 0.85
Adult longevity			
Female	10	12 - 13	12.50 ± 0.53
Male	10	10 - 12	10.90 ± 0.88
Total development period			
From egg to adult (day)		18 - 22	19.76 ± 1.27

[1] = number of observations

Table 2 Life table of Sciarid flies, *Lycoriella* sp. in grey oyster mushroom, *Pleurotus eous*. (Bangkok, 2010)

x	l_x	L_x	d_x	$100q_x$	S_x	e_x
Egg stage	100	92.50	15	15.00	85.00	4.04
Larval stage						
First instar	85	80.00	13	15.29	84.71	3.67
Second instar	72	70.50	3	4.17	95.83	3.22
Third instar	69	62.00	14	20.29	89.80	2.34
Fourth instar	55	52.50	5	9.09	79.71	1.81
Pupal stage	50	47.00	6	12.00	88.00	0.94
Adult	44	-	-	-	-	-

x = Developmental stage

l_x = Number entering stage

L_x = Number alive in each age interval

d_x = Number dead during stage x

$100q_x$ = Percent apparent mortality

S_x = Survival rate within stage

e_x = life expectancy

Figure 1 Life cycle of Sciarid flies, *Lycoriella* sp.

การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดของแมลงศัตรูเห็ด

Study on Controlling Insect pest of Mushroom on Mushroom

อุราพร หนูนารถ สัญญาณี ศรีคชา พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ในปี พ.ศ. 2553 ดำเนินการทดลองในโรงเพาะเห็ดที่เกษตรกลางบางเขน โดยนำก้อนเชื้อที่หยอดเชื้อแล้ว เชื้อเดินประมาณ 25 % เข้าไปในโรงเรือน ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันแมลงศัตรูเห็ด ในระยะบ่มก้อนเชื้อ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ. สารสกัดจากสะเดา (สะเดาไทย)อัตรา 200 มล./ น้ำ 20 ลิตร, Diflubenzuron (Dimilin) อัตรา 30 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, ไส้เดือนฝอย *Steinerma carpocapsae* 1 ซอง/น้ำ 2 ลิตร ,คาร์บาริล (Sevin 85 wp) อัตรา 20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร, คาร์โบซัลแฟน (Posses 20% EC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร, เบต้าไซฟลูทริน (Folitec 2.5 % EC) อัตรา 40 มล. / น้ำ 20 ลิตร , สปินโนแซด (Success 120 SC) อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีไม่พ่นสารทดลอง พบว่า Diflubenzuron (Dimilin) อัตรา 30 กรัม / น้ำ 20 ลิตร และสปินโนแซด (Success 120 SC) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันในระยะบ่มก้อนได้ดี

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-03-10-52

คำนำ

เห็ด เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่มีคุณค่าทั้งทางด้านโภชนาการและมีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรรักษาโรคได้ การเพาะเห็ดในปัจจุบันได้ขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ เห็ดที่เพาะส่วนมากมีปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูทำลายจนทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต บางแห่งต้องเลิกกิจการไปอย่างถาวร แต่เนื่องจากได้มีการตื่นตัวเพาะเห็ดกันมากจนเป็นการค้า โดยขยายกิจการเพาะเห็ดอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ต่อมาก็เกิดปัญหาการระบาดทำลายของแมลงศัตรูเห็ดเกิดติดตามขึ้นมา จากการศึกษาได้พบแมลงศัตรูเห็ดชนิดต่างๆ เพิ่มขึ้น การศึกษาเกี่ยวกับแมลงศัตรูเห็ด ได้ทำการรวบรวมชนิดของแมลงศัตรูเห็ด เพื่อทราบถึงชนิดและชีวประวัติ การวางแผนการป้องกันกำจัด ศึกษาถึงความรุนแรง บทบาทของแมลงศัตรูเห็ด ระยะการเข้าทำลายของแมลงศัตรูแต่ละชนิด ในช่วงการเจริญเติบโตของเห็ดแต่ละชนิด การศึกษาดังกล่าวได้ดำเนินการแล้วบางส่วนซึ่งพอจะวางแผนการดำเนินการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ดทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่อไปได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- โรงเพาะเห็ด
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น สมุดบันทึก ขวดดอง แอลกอฮอล์ ถุงพลาสติก
- ก้อนเชื้อเห็ด
- อุปกรณ์ในการพ่นสารเคมี
- สารเคมีชนิดต่าง ๆ
- อุปกรณ์อื่น ๆ

โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

1. สารสกัดจากสะเดา (สะเดาไทย)อัตรา 200 มล./ น้ำ 20 ลิตร
2. Diflubenzuron (Dimilin) อัตรา 30 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
3. ไส้เดือนฝอย *Steinerma carpocapsae* 1 ซอง/น้ำ 2 ลิตร
4. คาร์บาริล (Sevin 85 wp) อัตรา 20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
5. คาร์โบซัลแฟน (Posses 20% EC) อัตรา 60 มล./ น้ำ 20 ลิตร
6. เบต้าไซฟลูทริน (Folitec 2.5 % EC) อัตรา 40 มล. / น้ำ 20 ลิตร
7. สปินโนแซด (Success 120 SC) อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร
8. กรรมวิธีไม่พ่นสารทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สำรวจและเลือกโรงเรือนเพาะเห็ด ทำความสะอาดด้วยน้ำยา Clorox เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อรา หรือพ่น diazion อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่งโรงเรือน นำก้อนเชื้อที่บรรจุเสร็จแล้ว พร้อมใส่หัวเชื้อ เข้าไปในโรงเรือนบ่มก้อนวางเรียงกันแบ่งเป็นช่องๆ ดำเนินการพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อเชื้อเดินประมาณ 25 % พ่นสารตามกรรมวิธีทดลอง 1 ครั้ง ทำการเช็ดก้อนเชื้อเพื่อตรวจปริมาณก้อนเชื้อที่ถูกทำลาย โดยแมลงศัตรูเห็ด ทั้งจากหนอนแมลงวัน และจากหนอนผีเสื้อ บันทึกจำนวนก้อนเชื้อที่ถูกทำลาย นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ พร้อมกับเก็บผลผลิตเห็ดมาทดสอบพิษตกค้าง บันทึกปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

เวลาและสถานที่

เวลา พฤศจิกายน 2552- สิงหาคม 2553

สถานที่ แปลงเกษตรกรเพาะเห็ดในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการวิจัยกลุ่มงานวิจัยการใช้สาร ฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันแมลงศัตรูเห็ด ในระยะบ่มก้อนเชื้อ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ. สารสกัดจากสะเดา (สะเดาไทย)อัตรา 200 มล./ น้ำ 20 ลิตร, diflubenzuron (Dimilin) อัตรา 30 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, ไส้เดือนฝอย *Steinerma carpocapsae* 1 ซอง/น้ำ 2 ลิตร ,คาร์บาริล (Sevin 85 wp) อัตรา 20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร, คาร์โบซัลแฟน (Posses 20% EC) อัตรา 60 มล./ น้ำ 20 ลิตร, เบต้าไซฟลูทริน (Folitec 2.5 % EC) อัตรา 40 มล. / น้ำ 20 ลิตร , สปินโนแซด (Success 120 SC) อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีไม่พ่นสารทดลอง จากการตรวจนับก้อนเชื้อที่หนอนแมลงวันลงทำลาย จาก 90 ก้อน รวม 4 ครั้งตามตารางที่ 1 พบว่า ก่อนพ่นสารทดลอง พบก้อนเชื้อทุกกรรมวิธีไม่มีแมลงวันลงทำลาย หลังพ่นสารทดลอง 10 วัน, 20 วันและ 30 วัน พบก้อนเชื้อที่พ่นด้วย diflubenzuron (Dimilin) อัตรา 30 กรัม / น้ำ 20 ลิตร และสปินโนแซด (Success 120 SC) อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันในระยะบ่มก้อนได้ดี

จากการสังเกตพบว่า การป้องกันหนอนแมลงวันลงทำลายในช่วงบ่มก้อน ช่วยลดปริมาณความเสียหายของก้อนเชื้อได้

สรุปผลการทดลอง

ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันแมลงศัตรูเห็ด ในระยะบ่มก้อนเชื้อพบก้อนเชื้อที่พ่นด้วย diflubenzuron (Dimilin) อัตรา 30 กรัม / น้ำ 20 ลิตร และสปินโนแซด (Success 120 SC) อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันในระยะบ่มก้อนได้ดี

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันศัตรูเห็ดในเห็ดนางรม ที่โรงเพาะเห็ดในปี พ.ศ. 2553

Treatment	Dosage (g.,cc. /20 l of water)	Average of the number of compost loss by larva of fries (no. /10 compost/ treatment) 1/			
		Before treatment	After 10 days	After 20 days	After 30 days
Neem extract	200	0	0.337ab	1.667bcd	2.667ab
diflubenzuron (Dimilin)	30	0	0.003a	0.667ab	1.667a
Steinerma carpocapsae	1 (pack)	0	0.667abc	1.333abc	2.33ab
carbaril (Sevin 85 wp)	20	0	1.333cd	2.33cd	3.667bc
carbosulfan (Posses20% EC)	60	0	1.667d	2.667d	3.667bc
Betacyfluthrin (Folitec 2.5 % EC)	40	0	1.003bcd	2.667d	4.33c
Spinosad (Success 120 SC)	20	0	0.003a	0.33a	1.667a
Control	-	0	3.333e	4.33e	7d
CV %		0	43.7	33.9	24.2

ศึกษาเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด
Study on Spraying Techniques for Controlling Mushroom Insect and Mite Pests

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย
สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช **การทดลองที่ 1** ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2552 เป็นการพ่นเห็ดระยะก่อนเปิดดอก (ระยะบ่มก้อนเชื้อ) มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 2 พ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 (วิธีและอัตราของเกษตรกร) และ 120 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 3 ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีที่ 4 ประกอบหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีที่ 5 พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ **การทดลองที่ 2** ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2552 เป็นการพ่นเห็ดระยะเปิดดอก ซึ่งกรรมวิธีและอัตราการพ่นเหมือนการทดลองที่ 1 หลังพ่นทดลองนำก้อนเห็ดและดอกเห็ดไปตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับ โดยการทดลองที่ 1 ทำการตรวจนับการแพร่กระจายของละอองสารบริเวณรอบปากถุงบริเวณจุกด้านนอกและด้านใน ตามลำดับ การทดลองที่ 2 ตรวจวัดการแพร่กระจายของละอองสารบริเวณด้านบนและด้านใต้ของดอกเห็ด **การทดลองที่ 3** การทดลองด้านประสิทธิภาพ ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2553 โดยการพ่นสารด้วยวิธีการต่างๆ ด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง diflubenzuron (Dimilin 25% WP) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตรวจวัดเปอร์เซ็นต์การทำลายต่อก้อนเชื้อหลังการพ่นสาร ผลการทดลองในการทดลองที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารในทุกกรรมวิธีเพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด การทดลองที่ 2 พบว่าทุกกรรมวิธียกเว้นการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารเพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด สำหรับการทดลองที่ 3 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ มีแนวโน้มในการที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันศัตรูเห็ดได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การทำลายต่อก้อน น้อยกว่า

รหัสการทดลอง 01-16-49-03-06-03-10-52

กรรมวิธีไม่พ่นสารและดีเทียบเท่ากรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำมากที่อัตราพ่น 240 ลิตรและ 120 ลิตรต่อไร่

คำนำ

เห็ดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง เนื่องจากใช้เพื่อการบริโภคสดภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ เป็นพืชที่มีคุณค่าทั้งทางด้านโภชนาการและมีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรรักษาโรคได้ อีกทั้งเป็นพืชที่สามารถเพาะได้ในครัวเรือน จึงทำให้สถานการณ์การปลูกเห็ดในประเทศไทยได้ขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จากการที่เกษตรกรผู้ปลูกเห็ดมีการขยายกำลังการผลิตและพื้นที่ปลูกมาก จนทำให้ละเลยการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด ในปัจจุบันเห็ดที่ปลูกส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับแมลงและไรลงทำลาย จนทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตจนบางแห่งต้องเลิกกิจการไปอย่างถาวร (กอบเกียรติ์และคณะ, 2554) จากสถานการณ์การระบาดของแมลงและไรศัตรูเห็ดในปัจจุบัน เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบเดิม (Conventional method) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงและใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดต่ำและไม่ทันต่อการระบาด (จีรนุชและคณะ, 2546 และไพศาลและคณะ, 2543) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาและพัฒนาเทคนิคการพ่นสาร ตลอดจนพัฒนาและปรับปรุงเครื่องพ่นสารต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสม เพื่อให้ทราบถึงอัตราการพ่น อัตราการใช้และสารออกฤทธิ์ที่เหมาะสมกับชนิดของแมลง อายุของพืช เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองเครื่องพ่นสารแบบใหม่ ได้แก่ เครื่อง Turbair ซึ่งเป็นเครื่องพ่นสารประเภท CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted เครื่องพ่นสารชนิดนี้เป็นเครื่องที่สามารถควบคุมขนาดละอองสารได้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ละอองสารมีขนาดเล็ก สามารถแทรกซอนสู่เป้าหมายได้ดี (Anonymous, 1998) จึงควรนำเครื่องพ่นสารชนิดนี้มาทำการศึกษาสมรรถนะของการพ่นสารในโรงเรือนกึ่งปิด เช่น โรงเรือนเห็ด เป็นต้น เพื่อจะได้ไปแนะนำแก่เกษตรกร ให้ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดแรงงาน และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีการตกค้างในผลผลิตน้อย ตลอดจนมีความปลอดภัยต่อผู้พ่นสาร และสภาพแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (Motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone, ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ

รูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด D_4C_{23} และหัวฉีดแบบพัดเบอร์ 11003 (ภาพที่ 1ก, 1ข และ 1ค) ตามลำดับ

2. เครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ประกอบที่บังคับการไหล (Restrictor) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.4 มม.(ภาพที่ 2ก และ 2ข)
3. โรงเรือนเห็ด / ก้อนเห็ดทดลองใช้ก้อนเชื้อเห็ดนางรมฮังการี
4. สี Saturn yellow
5. สารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง diflubenzuron (Dimilin 25% WP)
6. เครื่องมือวัดความเป็นกรด ด่าง ของน้ำ
7. สารจับใบ (Tension CS-7)
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ วัดความเร็วลม
9. หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light)
10. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตวงและผสมสาร ชุดพ่นสารป้องกันสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

ทำการทดลอง 3 การทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลองทางด้านกายภาพ

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ พ่นด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ (วิธีและอัตราของเกษตรกร)
2. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
3. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด D_4C_{23} แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
4. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบพัดเบอร์ 11003 แรงดัน 3 บาร์ ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
5. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่

การทดลองที่ 2 เหมือนการทดลองที่ 1

การทดลองทางกายภาพ

การทดลองที่ 1

ทำการพ่นก้อนเชื้อเห็ดที่ยังไม่เปิดดอก (ระยะบ่มก้อนเชื้อ) ด้วยสี Saturn yellow 1% หลังจากพ่นทดลองแล้วเก็บก้อนเห็ด ตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) ที่ก้อนเชื้อเห็ด 3 จุดคือบริเวณรอบปากถุง ด้านนอกจุกและด้านในจุกตามลำดับ (ภาพที่ 3) ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับความหนาแน่นทั้ง 3 จุด ตรวจวัดซ้ำละ 30 ก้อนเชื้อเห็ด ดังนั้นใน 1 กรรมวิธีตรวจวัดทั้งหมด 120 ก้อนเชื้อ

การทดลองที่ 2

ทำการพ่นก้อนเชื้อเห็ดที่เปิดดอก ด้วยสี Saturn yellow 1% หลังจากพ่นทดลองแล้วเก็บก้อนเห็ด ตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) ที่ดอกเห็ดทั้งด้านบนและด้านใต้ดอกเห็ด (ภาพที่ 4) ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับความหนาแน่น ตรวจวัดซ้ำละ 30 ก้อนเชื้อเห็ด ดังนั้นใน 1 กรรมวิธีตรวจนับทั้งหมด 120 ก้อนเชื้อเห็ด นอกจากนี้วัดระดับความหนาแน่นของละอองสารบนดอกเห็ดในแต่ละระดับของชั้นวางเห็ดด้วย โดยแบ่งชั้นวางเห็ดเป็นสี่ระดับตามแบบการวางเห็ดในโรงเรือนของเกษตรกร ซึ่งระดับที่ 1 เป็นระดับล่างที่สุด ขึ้นไปจนถึงระดับที่ 4 ซึ่งเป็นระดับสูงสุด ทั้งสองการทดลองทำการวัดระดับการแพร่กระจายของละอองสารเป็นระดับดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1 - 2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตร.ซม.แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21 - 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21 - 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิดการหยดลงพื้นดิน (Run - off)

ข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารทั้งบนใบและใต้ใบที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติ (ดำรงและคณะ, 2551 และพฤทธิชาติและคณะ, 2551 และ 2552)

การทดลองทางด้านประสิทธิภาพ

การทดลองที่ 3

พ่นทำความสะอาดโรงเรือนด้วยการพ่นน้ำยา Clorox ให้ทั่วทั้งโรงเรือน นำก้อนเชื้อที่บรรจุเสร็จแล้ว พร้อมใส่หัวเชื้อ เข้าไปในโรงเรือนบ่มก้อน วางเรียงกัน แบ่งเป็นช่องตามชั้นต่างๆ จำนวนสี่ชั้น ตามแบบเกษตรกร ทำการพ่นด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง diflubenzuron

(Dimilin 25% WP) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (อุราพรและคณะ, 2552) วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังนี้

1. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ (วิธีและอัตราของเกษตรกร)
2. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด D_4C_{23} แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
3. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่
4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารครั้งแรกเมื่อเชื้อเดินประมาณ25%ทำการเช็คก้อนเชื้อเพื่อตรวจวัดเปอร์เซ็นต์การทำลายโดยแมลงศัตรูเห็ดหลังพ่นสาร 3, 7 และ 15 วัน ตามลำดับ โดยตรวจวัดซ้ำละ 30 ก้อนเชื้อเห็ด ดังนั้นใน 1 กรรมวิธี ตรวจวัดทั้งหมด 120 ก้อนเชื้อเห็ด ทุกกรรมวิธีพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง ในอัตราสารออกฤทธิ์ที่เท่ากัน นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ

เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2552

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2552

การทดลองที่ 3 ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2553

ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองทางด้านกายภาพ

การทดลองที่ 1 พ่นก่อนเปิดดอก (ระยะบ่มก้อนเชื้อ)

จากการทดลองกับก้อนเห็ดที่ยังไม่เปิดดอก (ระยะบ่มก้อนเชื้อ) เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ากรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 (วิธีและอัตราของเกษตรกร) และ 120 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารโดยรวมคือที่ระดับ 5.75, 6.15, 6.12, 6.23 และ 5.77 ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีการ

พ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดอัตรา 60 ลิตร/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นโดยรวมสูงที่สุดคือ 6.23 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 6.15 และ 6.12 ตามลำดับ แต่ทั้งสามกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ 5.75 และ 5.77 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการพ่นสารด้วยอัตราพ่นของเกษตรกรที่อัตราพ่นสูงถึง 240 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุด ต่ำกว่าทุกกรรมวิธี สำหรับบริเวณจุดพ่นที่จุดต่างๆ คือ บริเวณรอบปากถุง ด้านนอกจุกและด้านในจุก พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้ ที่บริเวณรอบปากถุง พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 8.02, 8.43, 9.00, 8.97 และ 7.68 ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือที่ระดับ 9 ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ที่พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 8.97 โดยกรรมวิธีที่พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ คือที่ระดับ 7.68 (ตารางที่ 1) สำหรับบริเวณปากจุกด้านนอกพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้ 4.53, 4.87, 4.61 4.53 และ 4.73 และส่วนปากจุกด้านในพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้ 4.71, 5.16, 4.75, 5.20 และ 4.92 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าทั้งสองจุดนี้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

การทดลองที่ 2 พ่นหลังเปิดดอก

จากการทดลองกับก้อนเห็ดที่เปิดดอกเมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 (วิธีและอัตราของเกษตรกร) และ 120 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารโดยรวมคือที่ระดับ 5.46, 6.16, 4.51, 5.88 และ 5.53 ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของ

ละอองสารโดยรวมสูงที่สุดคือ 6.16 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับ 5.46, 5.88 และ 5.53 ตามลำดับ แต่ทั้งสี่กรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 4.51 (ตารางที่ 3) สำหรับกรณีของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบนดอกและใต้ดอกเห็ด ค่าเฉลี่ยดังนี้ ด้านบนดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 7.25, 7.69, 6.99, 5.17 และ 6.72 ตามลำดับ จากการทดลองพบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 7.69 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 5.17 สำหรับด้านใต้ดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 5.03, 4.63, 3.71, 2.99 และ 4.83 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 5.03 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) และกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 3.71 และ 2.99 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) สำหรับค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารบริเวณชั้นวางเห็ดที่ระดับต่างๆ สี่ระดับนั้น พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้

ระดับที่ 1 ด้านบนดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 7.44, 8.30, 6.46, 5.75 และ 6.13 ตามลำดับ พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 8.30 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 5.75 สำหรับด้านใต้ดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 2.94, 3.50, 3.02, 2.29 และ 4.49 ตามลำดับ กรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 4.49 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 2.29

ระดับที่ 2 ด้านบนดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 7.65, 8.00, 6.97, 5.11 และ 7.62 ตามลำดับ พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบ

เกษตรกร) ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 8.00 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 5.11 สำหรับด้านใต้ดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 4.60, 3.52, 3.68, 2.33 และ 3.87 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 4.60 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 2.33

ระดับที่ 3 ด้านบนดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 7.13, 7.60, 7.08, 5.25 และ 7.35 ตามลำดับ พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 7.60 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 5.25 สำหรับด้านใต้ดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 5.87, 5.16, 3.71, 3.39 และ 3.81 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 5.87 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 3.39

ระดับที่ 4 ด้านบนดอกพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 6.79, 6.89, 7.47, 4.61 และ 5.80 ตามลำดับ พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสูงที่สุดคือ 7.47 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 4.61 สำหรับด้านใต้ดอกเห็ดพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสาร 6.73, 6.47, 4.44, 3.97 และ 6.50 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงที่สุดคือ 6.73 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดคือ 4.44 และ 3.39 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากผลการทดลองของการทดลองที่ 1 พบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นสารสามารถให้ละอองสารที่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด เนื่องจากละอองสารที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยแค่เพียงระดับ4-6 จะให้ละอองสารอยู่ที่ประมาณ 21-50 ละออง/ตร.ซม. ซึ่งเพียง

พอที่จะทำการป้องกันกำจัดแมลงได้แล้ว (Matthews, 1979 และ 2000) ในส่วนการทดลองที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารในทุกกรรมวิธีบริเวณด้านบนดอกเห็ดนั้น มีความหนาแน่นของละอองสารที่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลง แต่บริเวณด้านใต้ดอกเห็ดจะมีเพียงกรรมวิธีเดียวที่ไม่เหมาะสมกับการพ่นเมื่อเปิดดอกแล้วก็คือกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารในแต่ละชั้นวางเห็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่ชั้นวางที่ 1-3 ที่ไม่เพียงพอ น่าจะมาจากสาเหตุที่ว่าการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดนั้นรูปแบบของสารฆ่าแมลงที่ผลิตออกมาจากหัวฉีด (Pattern) ของหัวฉีดชนิดนี้นั้นมีขนาดละอองสารที่ใหญ่ อาจจะไม่เหมาะสำหรับการพ่นเป้าหมายที่ลักษณะเป้าหมายมีการซ้อนทับกัน เช่น ในดอกเห็ด แต่สำหรับลักษณะเป้าหมายที่ไม่มีการซ้อนทับกัน เช่น ในกรณีของก้อนเชื้อก่อนเปิดดอก (ระยะบ่มก้อนเชื้อ)นั้น การพ่นเป็นลักษณะพ่นเป็นหน้า โดยจะพ่นเพียงด้านเดียวคือบริเวณด้านบนของจุกก้อนเชื้อ หัวฉีดชนิดนี้ก็สามารถให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงเช่นกัน ซึ่งจะต่างจากการพ่นด้วยกรรมวิธีอื่นๆ เช่น ในกรณีของหัวฉีดแบบกรวย รูปแบบของสารฆ่าแมลงที่ผลิตออกมาจากหัวฉีดมีขนาดของละอองสารที่เล็กกว่าและมีความสม่ำเสมอของละอองสารมากกว่าจึงสามารถแทรกซอนเข้าไปในส่วนต่างๆ ของเป้าหมายได้ดีกว่า ส่วนการพ่นแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่อง Turbair ซึ่งเป็นเครื่องพ่นสารประเภท CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted ซึ่งเป็นเครื่องที่สามารถควบคุมขนาดละอองสารให้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ละอองที่ได้มีขนาดเล็ก และมีลมจากเครื่องช่วยในการพัดพาละอองสาร ละอองสารจึงสามารถแทรกซอนสู่เป้าหมายได้ดี จึงทำให้การพ่นด้วยหัวฉีดแบบกรวยกลวงและการพ่นด้วยเครื่อง Turbair สามารถพ่นสารได้ในทุกระยะของเห็ด ซึ่งต่างจากหัวฉีดแบบพัดที่สามารถพ่นได้ดีเฉพาะระยะก้อนเชื้อก่อนเปิดดอก (ระยะบ่มก้อนเชื้อ)เท่านั้น จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเอาข้อมูลทางกายภาพที่ได้มาเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการทดลองทางด้านประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงจริงต่อไป ซึ่งสามารถลดการใช้สารฆ่าแมลงลงจากเดิมที่เกษตรกรใช้อยู่ที่ 200-240 ลิตร/ไร่ ลงได้อย่างน้อย 50-70% นอกจากนี้ยังสามารถนำเอาข้อมูลทางกายภาพที่ได้มาพัฒนาเทคนิคการพ่นสารแบบใหม่ที่เป็นการพ่นแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่อง Turbair เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรต่อไป

ข้อเสนอแนะการทดลองทางกายภาพ

1. จากข้อมูลทางกายภาพ สามารถนำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและไรศัตรูเห็ด ในระยะก่อนเปิดดอก (ระยะบ่มก้อนเชื้อ) และระยะเปิดดอกได้ ซึ่งในเบื้องต้นจะเลือกวิธีการพ่นแบบต่างๆ มาใช้ในการทดลองกับสารฆ่าแมลงจริง ที่ได้จากเอกสารคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อในด้านประสิทธิภาพและอัตราสารออกฤทธิ์ที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป

2. เนื่องจากเครื่อง Turbair เป็นเครื่องพ่นสารที่ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงที่ดีมาก สามารถผลิตละอองที่เล็ก ขนาดละอองมีความสม่ำเสมอสูง ตลอดจนมีแรงลมช่วยในการพัดพาละอองแทรกซอนเข้าสู่เป้าหมายได้ดี ในต่างประเทศจึงนิยมใช้การพ่นสารในโรงเรือนปิด (Greenhouse) ทางผู้วิจัยเห็นว่าเครื่องนี้น่าจะมีประสิทธิภาพในโรงเรือนกึ่งปิด เช่น ในโรงเรือนเห็ดเหมือนกัน จึงได้นำมาทดลองเพื่อประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด แต่เนื่องจากเป็นครั้งแรกที่ได้มีการนำมาใช้ในประเทศไทยจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมทั้งในด้านกายภาพและประสิทธิภาพในโรงเรือนเห็ด เพื่อหาอัตราพ่น และแนวพ่นสาร และอัตราสารออกฤทธิ์ที่เหมาะสมต่อไป

3. ในกรณีที่ต้องการพ่นด้วยเครื่อง Turbair ด้วยสารฆ่าแมลงจริง การพ่นสารเป็นแบบน้ำน้อยมาก ปริมาณสารที่ผสมเท่ากับการพ่นแบบน้ำมาก ละอองสารที่กระจายจึงมีขนาดเล็ก แต่มีความเข้มข้นมาก อาจเกิดอันตรายต่อผู้พ่น จึงควรมีการสวมชุดป้องกันอันตราย นอกจากนี้จากการที่การพ่นแบบน้ำน้อยมากน้ำยามีความเข้มข้นมากจึงควรมีการศึกษาเรื่องความเป็นพิษต่อพืช (Phytotoxic) ด้วยสารฆ่าแมลงสูตรต่างๆ ที่นิยมใช้ ได้แก่สูตร EC, SC, G, WP หรือ WDG

4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านกายภาพ ด้วยเครื่องพ่นสารที่ใช้แรงลมชนิดต่างๆ นอกจากเครื่อง Turbair เช่นเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Mistblower) หรือเครื่อง Cold fogger ในการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด เนื่องจากจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเครื่องพ่นสารแบบที่มีแรงลมเข้าไปช่วยในการพัดพาละอองสู่เป้าหมาย มีแนวโน้มที่ดีในการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด

ผลการทดลองทางด้านประสิทธิภาพ

ก่อนพ่นสารพบเปอร์เซ็นต์การทำลายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.67-5.27 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ โดยกรรมวิธีไม่พ่นสารพบเปอร์เซ็นต์การทำลายสูงที่สุดคือ 5.27 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ ส่วนกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่อง Turbair ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ พบเปอร์เซ็นต์การทำลาย 2.90 และ 2.80 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อตามลำดับ ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ (วิธีและอัตราของเกษตรกร) พบเปอร์เซ็นต์การทำลายต่ำที่สุดที่ 1.67 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบเปอร์เซ็นต์การทำลายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.67-6.33 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ โดยกรรมวิธีไม่พ่นสารพบเปอร์เซ็นต์การทำลายสูงที่สุดคือ 6.33 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ ส่วนกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ และพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่อง Turbair ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ พบเปอร์เซ็นต์การทำลาย 4.47 และ 3.40 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ ตามลำดับ ทั้ง 3

กรรมวิธีนี้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ พบเปอร์เซ็นต์การทำลายต่ำที่สุดที่ 2.67 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบเปอร์เซ็นต์การทำลายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-5.93 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ โดยกรรมวิธีไม่พ่นสารพบเปอร์เซ็นต์การทำลายสูงที่สุดคือ 5.93 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ ที่พบเปอร์เซ็นต์การทำลาย 5.20 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ แต่ทั้ง 2 กรรมวิธีนี้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่อง Turbair ที่ อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ ที่พบเปอร์เซ็นต์การทำลาย 2.53 และ 1.40 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 15 วัน พบเปอร์เซ็นต์การทำลายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.47-6.07 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ โดยกรรมวิธีไม่พ่นสารพบเปอร์เซ็นต์การทำลายสูงที่สุดคือ 6.07 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธีการพ่น โดยการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่อง Turbair ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ พบเปอร์เซ็นต์การทำลาย 5.20, 5.53 และ 4.73 เปอร์เซ็นต์ต่อก้อนเชื้อ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการพ่นสารด้วยกรรมวิธีต่างๆ ด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง diflubenzuron (Dimilin 25% WP) ด้วยอัตราสารออกฤทธิ์ที่เท่ากัน กรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่อง Turbair ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ ที่ 3 วัน และ 7 วัน หลังการพ่นสารพบเปอร์เซ็นต์การทำลายต่อก้อนเชื้อน้อยกว่ากรรมวิธีการพ่นสารของเกษตรกรที่อัตราพ่น 240 ลิตรต่อไร่ จากการทดลองพบว่าการพ่นสารด้วยวิธีการที่เหมาะสมสามารถทำให้ประหยัดน้ำ เวลา และแรงงานลงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังเป็นการลดการสูญเสียของสาร การตกค้างสู่สิ่งแวดล้อมตลอดจนลดอันตรายจากการพ่น ในกรณีหลังการพ่นสาร 15 วัน ถึงแม้เปอร์เซ็นต์การทำลายต่อก้อนเชื้อจะเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารและพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารอาจจะมีผลมาจากความคงทนของสารซึ่งอาจจะมีความคงทนได้เพียง 7 วัน แต่จากค่าเฉลี่ยพบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่อง Turbair ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยการทำลายต่อก้อนเชื้อน้อยกว่าทั้งการพ่นสารด้วยอัตราพ่นของเกษตรกรที่ 240 ลิตรต่อไร่ และการพ่นด้วยหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) 60 ลิตร/ไร่ จาก

การทดลองแสดงให้เห็นว่าเครื่อง Turbair มีแนวโน้มในการที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันศัตรูเห็ดได้ดีที่สุด เทียบเท่ากรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำมากในทุกกรรมวิธี

ข้อเสนอแนะการทดลองด้านประสิทธิภาพ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ดชนิดต่างๆ ตลอดจนอัตราสารออกฤทธิ์ที่เหมาะสมโดยใช้พื้นฐานจากสารควบคุมการเจริญเติบโต สารฆ่าแมลง สารชีวภัณฑ์ รวมถึงสารสกัดจากพืชที่มีความปลอดภัยสูง ที่อยู่ในหนังสือคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เนื่องจากเห็ดเป็นพืชที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตตลอดโดยตลอด และเป็นพืชที่ใช้บริโภค จึงควรใช้สารที่มีความปลอดภัยสูงมากๆ เพื่อแนะนำให้แก่เกษตรกรใช้ในกรณีที่พบปัญหาการระบาดของแมลงและไรศัตรูเห็ดต่อไป เพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องจังหวะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสาร (Timing) โดยเริ่มจากวิธีการพ่นโรงเรือนที่เหมาะ ตลอดจนช่วงเวลาก่อนการบรรจุก้อนเชื้อซึ่งจะมีแมลงบางชนิดลงวางไข่ เช่น ในกรณีของ หนอนแมลงวันชนิดต่างๆ ทำให้เมื่อบรรจุก้อนแล้วมักจะมีไข่แมลงวันติดเข้าไปในก้อนเชื้อ ซึ่งเมื่อหนอนแมลงวันเข้าไปในก้อนเชื้อแล้ว ก็จะไม่มีการพ่นสารวิธีการใดๆ ใช้ได้ผล เนื่องจากบริเวณจุกของก้อนเชื้อมีขนาดเล็ก เมื่อพ่นสารละอองสารไม่สามารถแทรกซอนเข้าไปจนถึงหนอนแมลงวันภายในก้อนได้ และจากปัญหาที่เห็ดมีแมลงศัตรูหลายชนิดและแต่ละชนิดมีการลงทำลายเห็ดในแต่ละระยะที่ต่างกัน ในบางกรณีถึงแม้จะมีการจัดการที่ดีเรื่องก้อนเชื้อแล้ว ก็อาจจะพบปัญหาจากหนอนแมลงวันบางชนิดที่จะเริ่มลงทำลายก้อนเชื้อเห็ดทันทีเมื่อเห็ดอยู่ในระยะบ่มดอก หรือหนอนของด้วงบางชนิดที่จะเข้าทำลายเมื่อเห็ดเริ่มเป็นดอก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาถึงจังหวะเวลาที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด เพื่อให้ทันต่อการระบาดของแมลงชนิดต่างๆ

3. จากการทดลองพบว่าควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความคงทน (Persistence) ของสาร เนื่องจาก เห็ดเป็นพืชที่มีการลดน้ำโดยตลอดทุกวัน ซึ่งอาจมีผลต่อความคงทนของสารได้

4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ดชนิดต่างๆ ด้วยเครื่องพ่นสารที่ใช้แรงลมชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด เนื่องจากจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเครื่องพ่นสารแบบที่มีแรงลมเข้าไปช่วยในการพัดพาละอองสู่เป้าหมาย มีแนวโน้มที่ดีในการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด เนื่องจากสามารถแทรกซอนนำพาเข้าสู่เป้าหมายได้ดี

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ พรทิพย์ วิสารทานนท์ ฉัตรไชย ศฤงฆไพบูรณ์ และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2554. แมลง-ไร ศัตรูเห็ดในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 80 หน้า

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ อำพล แก้วทอง สรรชัย เพชรธรรมรส และไพศาล รัตนเสถียร. 2546. ศึกษาประสิทธิภาพวิธีการพ่นสารแบบ HV และ LV ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้า.นิทรรศการแผ่นภาพ ***ใน*** หนึ่งทศวรรษแห่งการอารักขาพืชในประเทศไทย. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 หน้า 97.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรู กล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ไพศาล รัตนเสถียร ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย สมบูรณ์ ทองสกุล ทรงวุฒิ พจนานุวงศ์ และสมชาย อามีน. 2543. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 177 หน้า.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี. 2551.ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรู พริก. น. 349 – 355. ***ใน*** รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการ อารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2552. ศึกษาเทคนิคการพ่นสารเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. ***ใน*** รายงานผลวิจัยประจำปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.

อุราพร หนูนารถ สัญญาณี ศรีคชา เทวินทร์ กุลปิยวัฒน์ และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552.การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญ. น. 1815-1817. ***ใน*** รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

Anonymous. 1998. Pesticide Application Manual 2nd edition. Department of Primary Industries. 154 pp.

Matthews,G.A. 1979. Pesticide Application methods Longman, London. 334 pp.

Matthews,G.A. 2000. Pesticide Application methods 3rd edition. Blackwell Science 432 pp.

ตารางที่ 1 ระดับความหนาแน่นของละอองสารโดยรวม จากการพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2552 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	ระดับความหนาแน่นของละอองสารโดยรวม
กรรมวิธีที่ 1[1/]	5.75 b[2/]
กรรมวิธีที่ 2	6.15 a
กรรมวิธีที่ 3	6.12 a
กรรมวิธีที่ 4	6.23 a
กรรมวิธีที่ 5	5.77 b

DMRT = 0.06 (5%); CV = 4.38%

[1/] 1. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ (วิธีและอัตราของเกษตรกร)

2. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่

3. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด D_4C_{23} แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่

4. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบพัดเบอร์ 11003 แรงดัน 3 บาร์ ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่

5. พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ระดับความหนาแน่นของละอองสารที่ก้อนเชื้อเห็ดทั้ง 3 จุดคือบริเวณรอบปากถุง ด้านนอกจุก และด้านในจุกจากการพ่นกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2552ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	ตำแหน่ง		
	รอบปากถุง	ด้านนอกจุก	ด้านในจุก
กรรมวิธีที่ 1[1/]	8.02 c[2/]	4.53 a	4.71 a
กรรมวิธีที่ 2	8.43 b	4.87 a	5.16 a
กรรมวิธีที่ 3	9.00 a	4.61 a	4.75 a
กรรมวิธีที่ 4	8.97 a	4.53 a	5.20 a
กรรมวิธีที่ 5	7.68 d	4.73 a	4.92 a
CV %	1.931	4.88	7.47

[1/] และ [2/] เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 3 ระดับความหนาแน่นของละอองสารโดยรวมบนดอกและใต้ดอกเห็ด จากการพ่นกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2552 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	ระดับความหนาแน่นของละอองสารโดยรวม
กรรมวิธีที่ 1[1/]	5.46 a[2/]
กรรมวิธีที่ 2	6.16 a
กรรมวิธีที่ 3	4.51 b
กรรมวิธีที่ 4	5.88 a
กรรมวิธีที่ 5	5.53 a

DMRT = 1.68 (5%); CV = 23.54%

[1/] และ [2/] เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 4 ระดับความหนาแน่นของละอองสารบนดอกและใต้ดอกเห็ดจากการพ่นกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2552 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	ระดับความหนาแน่นของละอองสาร	
	บนดอกเห็ด	ใต้ดอกเห็ด
กรรมวิธีที่ 1[1/]	7.25 a[2/]	5.03 a
กรรมวิธีที่ 2	7.69 a	4.63 ab
กรรมวิธีที่ 3	6.99 a	3.71 bc
กรรมวิธีที่ 4	5.17 b	2.99 c
กรรมวิธีที่ 5	6.72 a	4.83 a
CV %	10.53	13.29

[1/] และ [2/] เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 5 ระดับความหนาแน่นของละอองสารบนดอกและใต้ดอกเห็ดจากการพ่นกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี ณ ระดับต่างๆ ของเห็ดบนชั้นวางเห็ด ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2552 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	ระดับความหนาแน่นของละอองสารบริเวณชั้นวางเห็ด							
	1		2		3		4	
	บนดอก	ใต้ดอก	บนดอก	ใต้ดอก	บนดอก	ใต้ดอก	บนดอก	ใต้ดอก
กรรมวิธีที่ 1[1/]	7.44ab[2/]	2.94 a	7.65 a	4.60 a	7.13 a	5.87 a	6.79 ab	6.73 a
กรรมวิธีที่ 2	8.30 a	3.50 a	8.00 a	3.52ab	7.60 a	5.16 ab	6.89 ab	6.47 a
กรรมวิธีที่ 3	6.46 ab	3.02 a	6.97 a	3.68ab	7.08 a	3.71 ab	7.47 a	4.44 b
กรรมวิธีที่ 4	5.75 b	2.29 a	5.11 b	2.33 b	5.25 b	3.39 b	4.61 b	3.97 b
กรรมวิธีที่ 5	6.13 ab	4.49 a	7.62 a	3.87 a	7.35 a	3.81 ab	5.80 ab	6.50 a
CV %	16.01	34.25	13.17	20.61	11.00	25.77	20.91	12.74

[1/] และ [2/] เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การทำลายต่อก้อนเชื้อเห็ด ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2553 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 3)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การทำลายต่อก้อนเชื้อเห็ด			
	ก่อนพ่น	หลังพ่น		
		3 วัน	7 วัน	15 วัน
กรรมวิธีที่ 1[1/]	1.67 b[2/]	4.47 ab	5.20 a	5.20 a
กรรมวิธีที่ 2	2.93 ab	2.67 c	2.53 b	5.53 a
กรรมวิธีที่ 3	2.80 ab	3.40 ab	1.40 b	4.73 a
กรรมวิธีที่ 4	5.27 a	6.33 a	5.93 a	6.07 a
CV %	62.9	28.7	33.31	18.11

[1/] 1. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ (วิธีและอัตราของเกษตรกร)

2. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด D_4C_{23} แรงดัน 15 บาร์ ที่อัตราพ่น 60

3. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่

4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT

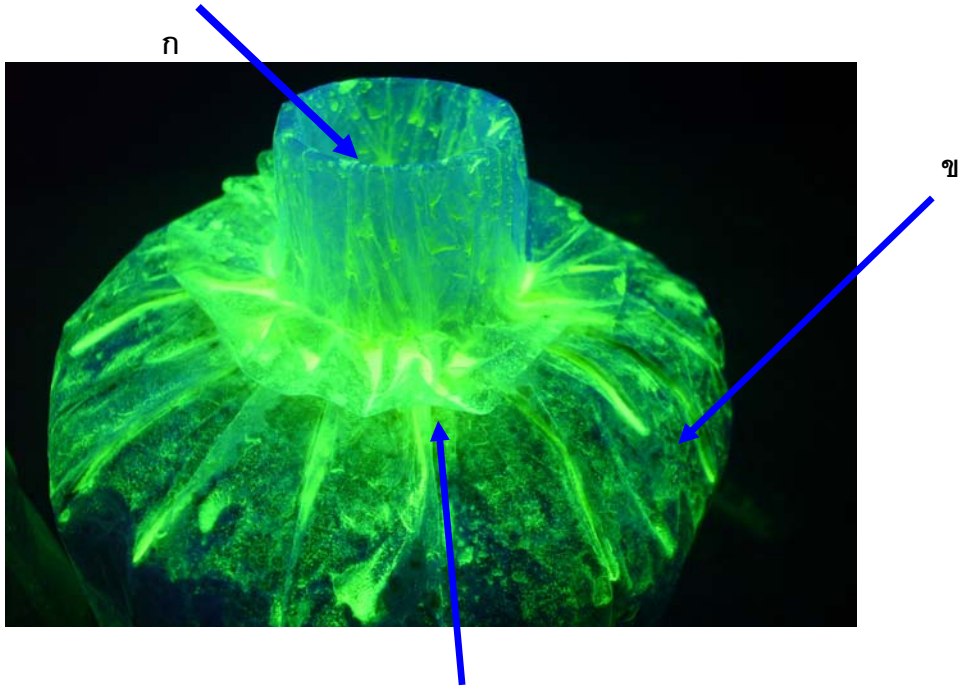
ภาพที่ 1ก หัวฉีดกรวยกลวงแบบ Adjustable cone

ภาพที่ 1ข หัวฉีดกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core)

ภาพที่ 1ค หัวฉีดแบบพัด

ภาพที่ 2ก เครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair)

ภาพที่ 2ข ที่บังคับอัตราการไหล

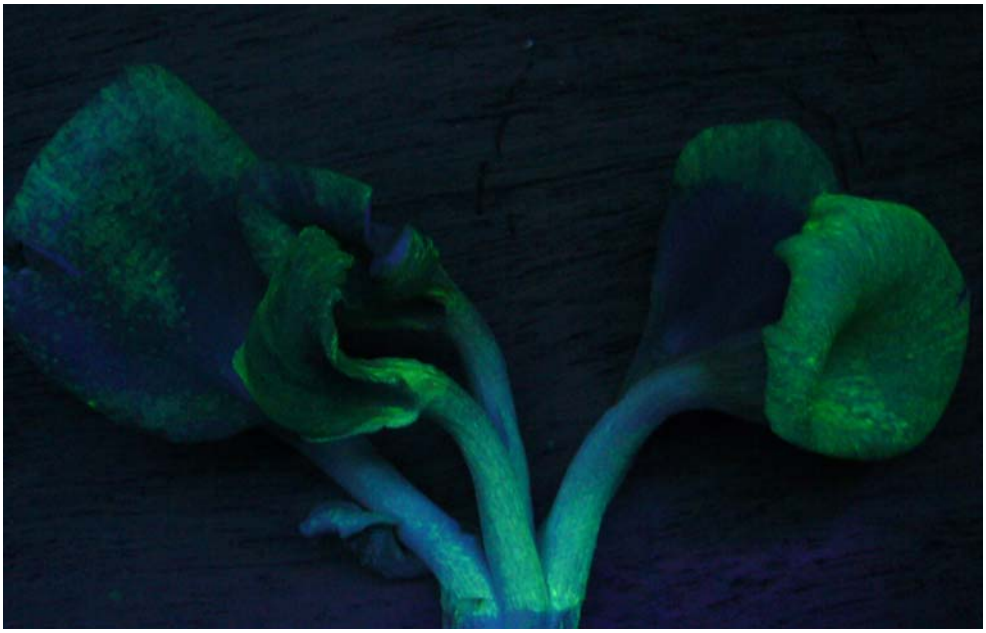


ภาพที่ 3 แสดงจุดที่ทำการตรวจนับการแพร่กระจายของละอองสารภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) (การทดลองที่ 1)

ก. บริเวณรอบปากถุง

ข. บริเวณด้านนอกจุก

ค. บริเวณด้านในจุก



ภาพที่ 4ก

ภาพที่ 4ข

ภาพที่ 4 แสดงการตรวจนับการแพร่กระจายของละอองสารภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) (การทดลองที่ 2) **ภาพที่ 4ก.** ด้านบนดอก และ**ภาพที่ 4ข.** ด้านใต้ดอก

ประสิทธิภาพของสาร abamectin ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง

Efficacy of Abamectin in Controlling the Root-knot Nematodes, *Meloidogyne* spp., in Potatoes

ไตรเดช ข่ายทอง[1] ธิติยา สารพัฒน์[1] มนตรี เอี่ยมวิมังสา[1] เสงี่ยม แจ่มจำรูญ[2]

1. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

บทคัดย่อ

การใช้สารอะบาเมคติน 1.8% EC ราดดิน หรือจุ่มหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูก สามารถลดการเกิดปมที่รากของมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมได้ ในการทดลองในกระถางทดลอง แต่ไม่มีประสิทธิภาพดีพอในแปลงทดลอง การราดดินด้วยสารอะบาเมคตินความเข้มข้น 0, 50, 100, 250, และ 500 ไมโครลิตร/น้ำ 50 มิลลิลิตร ในกระถางบรรจุดินปริมาตร 1 ลิตร ที่มีไข่ไส้เดือนฝอยรากปม 0, 1,000, 5,000 และ 20,000 ฟองต่อกระถาง พบว่าประสิทธิภาพของสารอะบาเมคตินขึ้นอยู่กับจำนวนไส้เดือนฝอยในดิน โดยต้องใช้ในอัตราที่สูงขึ้นในดินที่มีจำนวนไส้เดือนฝอยมากขึ้นเพื่อควบคุมโรค ซึ่งต้องใช้สารอะบาเมคติน ความเข้มข้น 250 ไมโครลิตรต่อกระถาง จึงสามารถลดการเกิดปมที่ราก และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในดินที่มีไข่ไส้เดือนฝอย 20,000 ฟอง การจุ่มหัวพันธุ์มันฝรั่งด้วยสารอะบาเมคติน ความเข้มข้น 5, 10, 25, 50 และ 100 มิลลิลิตร/ลิตร ก่อนปลูกในกระถางบรรจุดินปริมาตร 1 ลิตร ที่มีไข่ไส้เดือนฝอยรากปม 5,000 ฟอง พบว่าทุกความเข้มข้นสามารถลดการเกิดปมของรากมันฝรั่ง และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยได้ อย่างไรก็ตามการทดลองในแปลงปลูกขนาด 1 x 2 เมตร โดยใช้สารอะบาเมคตินอัตรา 25 หรือ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 5 ลิตร ราดดิน หรือจุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารอะบาเมคตินอัตรา 1, 5 หรือ 10 มิลลิลิตร/ลิตร ให้ผลไม่แตกต่างกับการไม่ใช้สารอะบาเมคตินและการใช้สาร carbofuran อัตรา 10 กรัม/แปลง

รหัสกิจกรรม 01 16 49 05

คำนำ

อะบาเมคติน (abamectin หรือ avermectin B1) เป็น macrocyclic lactones ที่ได้จากกระบวนการหมักเชื้อ *Streptomyces avermitilis* ซึ่งประกอบด้วย avermectin B1a ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ และ avermectin B1b ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ (Dybas, 1989) อะบาเมคตินได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นสารกำจัดแมลงและไร รวมทั้งไส้เดือนฝอยในหลายประเทศ และถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ 4 ด้านความเป็นพิษ (Class 4 Toxicity) โดย U.S. Environmental Protection Agency หรือ EPA ซึ่งเป็นกลุ่มของสารที่ไม่มีอันตราย และการนำไปใช้ไม่ต้องอยู่ในการควบคุมของเจ้าหน้าที่ กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา (2547) แนะนำการใช้สารนี้ควบคุมไรขาวพริก หนอนชอนใบส้ม หนอนใยผักและหนอนคืบกะหล่ำ สำหรับไส้เดือนฝอยศัตรูพืช มีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของอะบาเมคตินต่อไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายชนิดในต่างประเทศ รวมทั้งไส้เดือนฝอยรากปมซึ่งเป็นสาเหตุโรครากปมของพืชที่สำคัญหลายชนิดในประเทศไทย การใช้ avermectin B1 ในรูปแบบผงหรือของเหลว สามารถควบคุมโรครากปมในมะเขือเทศได้ (Garabedian and Van Gundy, 1983) avermectin B1a, avermectin B2a และ avermectin B2a 23-ketone สามารถลดจำนวนไข่ต่อต้นของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในยาสูบได้ 21-86 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับอัตราการใช้ (Sasser *et al*., 1982) อะบาเมคตินสามารถยับยั้งการเข้าทำลายรากมะเขือเทศของไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* และไส้เดือนฝอยเรนิฟอร์ม *Rotylenchulus reniformis* เมื่อแช่ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยทั้ง 2 ชนิดในสารอะบาเมคตินที่ความเข้มข้น 0.39 ไมโครกรัม/มล. และ 8.22 ไมโครกรัม/มล. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตามลำดับ (Faske and Starr, 2006) การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยอะบาเมคตินสามารถลดการเข้าทำลายของ *M. incognita* และ *R. reniformis* ได้ (Faske and Starr, 2007) และมีการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชที่เคลือบสารอะบาเมคตินเป็นการค้าแล้ว นอกจากนี้ประสิทธิภาพของอะบาเมคตินในการใช้ป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ก็มีการศึกษาเช่นเดียวกัน เช่น การใช้อะบาเมคตินฉีดเข้าสู่ลำต้นของกล้วยเพื่อป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากโพรง *Radopholus similis* (Jansson and Rabatin, 1997) ใช้แช่กลีบกระเทียมก่อนปลูกเพื่อป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *Ditylenchus dipsaci* (Becker, 1999) และใช้ป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *Hoplolaimus galeatus* และ *Tylenchorhynchus dubius* ในหญ้าสนาม (Blackburn *et al.,* 1996) เป็นต้น

โรคหัวหูดของมันฝรั่งซึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* และ *M. javanica* ทำความเสียหายให้กับหัวมันฝรั่งสำหรับส่งเข้าโรงงานผลิตมันฝรั่งแผ่นบางทอดกรอบ (potato chips) โดยแผ่นมันฝรั่งจะเกิดรอยไหม้ในบริเวณที่มีไส้เดือนฝอยเข้าทำลายเมื่อนำแผ่นมันฝรั่งที่เป็นโรคหูดไปทอด ทำให้แผ่นมันฝรั่งไม่สวยงาม เป็นเหตุให้โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อหัวมันฝรั่งที่เป็นโรค (มนตรีและคณะ 2543) การระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง ในเขตภาคตะวันตกและภาคเหนือโดยเฉพาะในเขตพื้นที่อำเภอ พบพระ จังหวัดตาก ได้เกิดขึ้นมาเป็นระยะเวลานานและทำความเสียหายอย่างมาก การศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารเคมีชนิดใหม่ที่มีอันตรายน้อยกว่า เพื่อใช้ในการควบคุมโรคหูดของหัวมันฝรั่ง ทดแทนสารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่มีอันตรายสูงและหลายชนิดกำลัง

ถูกห้ามใช้จึงเป็นสิ่งจำเป็น สารอะบาเมคตินเป็นสารเคมีที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง ที่ควรศึกษาถึงประสิทธิภาพในการใช้ควบคุมโรค การทดลองนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของสารอะบาเมคติน ในการใช้ราดดินหรือจุ่มหัวมันฝรั่งก่อนปลูก เพื่อควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม โดยทำการทดลองในกระถางทดลองและในสภาพแปลงทดลอง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic
- สารอะบาเมคติน 1.8%EC
- กระถางทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว
- ดินอบฆ่าเชื้อ
- ไข่ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita*
- อุปกรณ์การปลูกมันฝรั่งและเตรียมสารเคมี
- อุปกรณ์สำหรับการตรวจผลการทดลอง เช่น เครื่องชั่ง กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติก ถ้วยนับตัวอย่าง ตู้อบตัวอย่าง กล้องจุลทรรศน์
- อุปกรณ์แยกไส้เดือนฝอย เช่น ตะแกรงล้างตัวอย่างดิน กรวยแก้ว คลอร็อก น้ำตาลทราย เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge)
- อุปกรณ์การให้น้ำต้นมันฝรั่ง

วิธีการ

ทำการทดลองในกระถางทดลองและแปลงปลูก

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารอะบาเมคตินในกระถางทดลองโดยวิธีการราดดิน

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB 4 ซ้ำ

ปัจจัยและกรรมวิธีที่ทดสอบ

– ปัจจัย A คือ จำนวนไข่ไส้เดือนฝอยรากปม 4 ระดับ

A1 = ไม่ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย

A2 = ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยจำนวน 1,000 ฟอง/กระถาง

A3 = ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยจำนวน 5,000 ฟอง/กระถาง

A4 = ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยจำนวน 20,000 ฟอง/กระถาง

– ปัจจัย B คือ ระดับความเข้มข้นของสารอะบาเมคติน 5 ระดับ

B1 = ราดดินด้วยน้ำเปล่า 50 มิลลิลิตร/กระถาง

B2 = ราดดินด้วยสารอะบาเมคติน 50 ไมโครลิตรในน้ำ 50 มล. /กระถาง

B3 = ราดดินด้วยสารอะบาเมคติน 100 ไมโครลิตรในน้ำ 50 มล. /กระถาง

B4 = ราดดินด้วยสารอะบาเมคติน 250 ไมโครลิตรในน้ำ 50 มล. /กระถาง

B5 = ราดดินด้วยสารอะบาเมคติน 500 ไมโครลิตรในน้ำ 50 มล. /กระถาง

– กรรมวิธีที่ทำการทดสอบ

T1 = A1B1: ไม่ใส่ไส้เดือนฝอย + ไม่ใส่สารเคมี

T2 = A1B2: ไม่ใส่ไส้เดือนฝอย + อะบาเมคติน 50 ไมโครลิตร

T3 = A1B3: ไม่ใส่ไส้เดือนฝอย + อะบาเมคติน 100 ไมโครลิตร

T4 = A1B4: ไม่ใส่ไส้เดือนฝอย + อะบาเมคติน 250 ไมโครลิตร

T5 = A1B5: ไม่ใส่ไส้เดือนฝอย + อะบาเมคติน 500 ไมโครลิตร

T6 = A2B1: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 1,000 ฟอง + ไม่ใส่สารเคมี

T7 = A2B2: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 1,000 ฟอง + อะบาเมคติน 50 ไมโครลิตร

T8 = A2B3: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 1,000 ฟอง + อะบาเมคติน 100 ไมโครลิตร

T9 = A2B4: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 1,000 ฟอง + อะบาเมคติน 250 ไมโครลิตร

T10 = A2B5: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 1,000 ฟอง + อะบาเมคติน 500 ไมโครลิตร

T11 = A3B1: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 5,000 ฟอง + ไม่ใส่สารเคมี

T12 = A3B2: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 5,000 ฟอง + อะบาเมคติน 50 ไมโครลิตร

T13 = A3B3: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 5,000 ฟอง + อะบาเมคติน 100 ไมโครลิตร

T14 = A3B4: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 5,000 ฟอง + อะบาเมคติน 250 ไมโครลิตร

T15 = A3B5: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 5,000 ฟอง + อะบาเมคติน 500 ไมโครลิตร

T16 = A4B1: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 20,000 ฟอง + ไม่ใส่สารเคมี

T17 = A4B2: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 20,000 ฟอง + อะบาเมคติน 50 ไมโครลิตร

T18 = A4B3: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 20,000 ฟอง + อะบาเมคติน 100 ไมโครลิตร

T19 = A4B4: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 20,000 ฟอง + อะบาเมคติน 250 ไมโครลิตร

T20 = A4B5: ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 20,000 ฟอง + อะบาเมคติน 500 ไมโครลิตร

ทำการทดลองโดยเพาะหัวพันธุ์มันฝรั่งในกระบะเพาะชำประมาณ 3-5 วัน เมื่อรากงอกแล้วนำลงปลูกในกระถางทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ที่บรรจุดินปริมาตร 1 ลิตร ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยรากปมที่เตรียมไว้ ลงในแต่ละกระถางทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยเจาะดินรอบต้นมันฝรั่งจำนวน 4 รู ก่อนใช้ไปเปตดูดไข่ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในน้ำใส่ลงในรู เพื่อให้ไข่อยู่ใต้ดินและใกล้ระบบรากของมันฝรั่ง จากนั้นราดดินด้วยสารอะบาเมคติน ตามกรรมวิธีที่กำหนด ดูแลรักษาต้นมันฝรั่งตามปกติเป็นเวลา 60 วัน ตรวจผลการทดลองโดย บันทึกน้ำหนักแห้งของต้น น้ำหนักราก จำนวนไข่ไส้เดือนฝอยในระบบราก ระดับการเกิดปมที่ราก จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดินในกระถาง

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารอะบาเมคตินในกระถางทดลองโดยการจุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูก

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 7 กรรมวิธี 10 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่จุ่มหัวพันธุ์ในสารเคมี ไม่ใส่ไส้เดือนฝอยรากปม

กรรมวิธีที่ 2 ไม่จุ่มหัวพันธุ์ในสารเคมี ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยรากปม

กรรมวิธีที่ 3 จุ่มหัวพันธุ์ในสาร abamectin ความเข้มข้น 5 มล./ล.

กรรมวิธีที่ 4 จุ่มหัวพันธุ์ในสาร abamectin ความเข้มข้น 10 มล./ล.

กรรมวิธีที่ 5 จุ่มหัวพันธุ์ในสาร abamectin ความเข้มข้น 25 มล./ล.

กรรมวิธีที่ 6 จุ่มหัวพันธุ์ในสาร abamectin ความเข้มข้น 50 มล./ล.

กรรมวิธีที่ 7 จุ่มหัวพันธุ์ในสาร abamectin ความเข้มข้น 100 มล./ล.

ทำการทดลองโดยเตรียมกระถางทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ที่บรรจุดินอบฆ่าเชื้อปริมาตร 1 ลิตร กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยรากปมลงในกระถางทดลอง กรรมวิธีที่ 2 - 7 ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยรากปมจำนวน 5,000 ฟองต่อกระถาง โดยเจาะดินรอบต้นมันฝรั่งจำนวน 4 รู ก่อนใช้ไปเปตดูดไข่ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในน้ำใส่ลงในรู จุ่มหัวพันธุ์มันฝรั่งที่สร้างตาแล้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว ลงในสาร abamectin 1.8% EC ความเข้มข้นตามกรรมวิธี ผึ่งให้แห้งในที่ร่มเป็นเวลา 24 ชม. แล้วนำลงปลูกในกระถาง ดูแลรักษามันฝรั่งตามปกติ ตรวจผลการทดลองโดย วัดน้ำหนักแห้งของต้นมันฝรั่ง น้ำหนักราก ระดับการเกิดปมที่ราก จำนวนไข่ไส้เดือนฝอยต่อรากหนัก 1 กรัม และจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน

การทดลองที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารอะบาเมคตินในแปลงทดลอง

ทำการทดลองในแปลงทดลอง 2 การทดลอง

<u>แปลงทดลองที่ 1</u> วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ มีขนาดแปลงทดลองย่อย 1 X 2 เมตร ปลูกมันฝรั่ง 2 แถวต่อแปลง โดยมีระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร กรรมวิธีทดลองประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ราดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 25 ม.ล. ต่อน้ำ 5 ลิตร ต่อแปลง ก่อนปลูก

กรรมวิธีที่ 2 ราดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 50 ม.ล. ต่อน้ำ 5 ลิตร ต่อแปลง ก่อนปลูก

กรรมวิธีที่ 3 ราดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 25 ม.ล. ต่อน้ำ 5 ลิตร ต่อแปลง ก่อนปลูกและ 60 วันหลังปลูก

กรรมวิธีที่ 4 ราดสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 50 ม.ล. ต่อน้ำ 5 ลิตร ต่อแปลง หลังปลูก 60 วัน

กรรมวิธีที่ 5 โรยสาร carbofuran 3% G ในร่องปลูกและคลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก อัตรา 10 กรัมต่อแปลง

กรรมวิธีที่ 6 ไม่ใช้สารเคมี (Control)

<u>แปลงทดลองที่ 2</u> วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ในแปลงทดลองขนาด 1x2 เมตร โดยปลูกมันฝรั่ง 2 แถวต่อแปลง มีระยะห่างระหว่างแถว 75 ซ.ม. ระยะห่างระหว่างต้น 25 ซ.ม. กรรมวิธีทดลองดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่จุ่มหัวพันธุ์

กรรมวิธีที่ 2 จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกในสาร abamectin 1.8% EC ความเข้มข้น 1 ม.ล./ล.

กรรมวิธีที่ 3 จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกในสาร abamectin 1.8% EC ความเข้มข้น 5 ม.ล./ล.

กรรมวิธีที่ 4 จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกในสาร abamectin 1.8% EC ความเข้มข้น 10 ม.ล./ล.

กรรมวิธีที่ 5 โรยร่องปลูกด้วยสาร carbofuran 3G อัตรา 10 กรัม/แปลง

เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังปลูกเพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของจำนวนไส้เดือนฝอยในดิน จำนวน 5 จุดต่อแปลงย่อย เก็บหัวมันฝรั่งทั้งหมดจากต้นมันฝรั่งจำนวน 5 ต้นที่สุ่มได้จากแต่ละแปลงย่อย บันทึกน้ำหนักรวมของหัวมันฝรั่ง และสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1 ½ นิ้ว จำนวน 10 หัว เพื่อวัดระดับการเกิดหูดของหัวมันฝรั่ง

วิธีการปฏิบัติงานและวิเคราะห์ผลการทดลอง

<u>การเตรียม inoculum ไข่ไส้เดือนฝอยรากปม</u> เตรียมไข่ไส้เดือนฝอยรากปม โดยเลี้ยงไส้เดือนฝอยรากปมในรากมันฝรั่งที่ปลูกในกระถาง เมื่อต้นมันฝรั่งอายุประมาณ 60-90 วัน ทำการแยกไข่ไส้เดือนฝอยโดยการตัดรากปมเป็นชิ้นขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร และเขย่าใน 0.52 % Sodium Hypochlorite (คลอร็อก 10%) เป็นเวลา 1 นาที และเก็บไข่ไส้เดือนฝอยโดยการล้างผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่อง 25 ไมโครเมตร ด้วยน้ำสะอาด (Hussey and Barker, 1973)

<u>การแยกไข่ไส้เดือนฝอยจากรากมันฝรั่งเพื่อการตรวจนับ</u> ตัดรากมันฝรั่งเป็นชิ้นขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร และปั่นในบีกเกอร์ที่มี 0.52 % Sodium Hypochlorite เป็นเวลา 3 นาที และเก็บไข่ไส้เดือนฝอยโดยการล้างผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่อง 25 ไมโครเมตร ด้วยน้ำสะอาด และตรวจนับไข่ไส้เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตริโอ

<u>การแยกไส้เดือนฝอยออกจากตัวอย่างดิน</u> แยกไส้เดือนฝอยออกจากดินทั้งกระถางโดยวิธีการใช้ตะแกรงและกรวยแยก (Cobb’s Sieving and Bearmann Funnel Method)

การประเมินระดับการเกิดโรคของรากมันฝรั่ง วัดระดับการเกิดปมที่รากโดยการให้คะแนน โดย ระดับ 0 = ไม่เกิดปม, 1 = เกิดปมเล็กน้อย (<10%), 2 =เกิดปม 11-25% ของระบบราก, 3 = เกิดปม 26-50% ของระบบราก, 4 = เกิดปม 51-75% ของระบบราก, 5 = เกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก

การประเมินระดับการเกิดโรคของหัวมันฝรั่ง

เก็บหัวมันฝรั่งทั้งหมดจากต้นมันฝรั่งจำนวน 5 ต้นที่สุ่มได้จากแต่ละแปลงทดลองย่อย บันทึกน้ำหนักรวมของหัวมันฝรั่ง และสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1 ½ นิ้ว จำนวน 10 หัว เพื่อวัดระดับการเกิดหูดของหัวมันฝรั่งโดยการให้คะแนน โดย ระดับ 0 = ไม่เกิดหูด, ระดับ 1 = เกิดหูดเล็กน้อย หรือน้อยกว่า10% ของหัว, ระดับ 2 = เกิดหูด 11-25% ของหัว, ระดับ 3 = เกิดหูด 26-50% ของหัว, ระดับ 4 = เกิดหูด 51-75% ของหัว และระดับ 5 = เกิดหูดมากกว่า 75% ของหัว

การวิเคราะห์ผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธี Two-way Analysis of Variance หรือ One-way Analysis of Variance โดยแปลงข้อมูลจำนวนไส้เดือนฝอยในดินและจำนวนไข่ไส้เดือนฝอย ให้อยู่ในรูปของ log (X+1) ก่อนวิเคราะห์ข้อมูล

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2550 สิ้นสุด กันยายน 2553

สถานีทดลองพืชสวนพบพระ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก และกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพของสารอะบาเมคตินในกระถางทดลองโดยวิธีการราดดิน

สารอะบาเมคตินสามารถลดการเกิดปมของรากมันฝรั่ง ซึ่งเกิดจาก *M. incognita* ได้ รวมทั้งสามารถลดจำนวนไข่ต่อน้ำหนักราก และจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดินที่ 60 วันหลังปลูก (ตารางที่ 1, 2 และ 3) โดยประสิทธิภาพของอะบาเมคติน จะขึ้นอยู่กับจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยที่ใส่ลงในดินเมื่อเริ่มทดลองด้วย ในดินที่มีจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยมากเมื่อเริ่มปลูก จะต้องใช้อะบาเมคตินอัตราที่สูงขึ้น ในการลดการเกิดโรคของรากมันฝรั่ง ให้อยู่ในระดับที่เท่ากับต้นที่มีจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยในดินเมื่อเริ่มปลูกน้อยกว่า เช่น การลดการเกิดปมที่รากให้อยู่ในระดับ 1 (เกิดปมที่รากน้อยกว่า 10%) ในต้นมันฝรั่งที่ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 1,000 ฟองต่อกระถาง จะใช้อะบาเมคตินอัตรา 100 ไมโครลิตรต่อกระถาง หากต้องการลดการเกิดปมให้อยู่ในระดับเดียวกันในกระถางที่ใส่ไข่ไส้เดือนฝอย 5,000 หรือ 20,000 ฟองต่อกระถาง จะต้องใช้อะบาเมคตินถึง 500 ไมโครลิตรต่อกระถาง (ตารางที่ 3) ทั้งนี้อาจเนื่องจากในกระถางที่มีไข่ไส้เดือนฝอยจำนวนมาก จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองที่ฟักออกมาจากไข่จะมากกว่าและจำนวนตัวอ่อนที่รอดจากการทำลายของอะบาเมคติน และเข้าสู่รากพืชได้ก็จะมากกว่าด้วย เมื่อตัว

อ่อนเข้าสู่รากพืช ก็จะสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ เนื่องจากสารอะบาเมคตินเป็นสารเคมีชนิดไม่ดูดซึม ซึ่งจะไม่มีประสิทธิภาพในการทำลายไส้เดือนฝอยที่อยู่ในรากพืช เป็นที่น่าสังเกตว่าการใช้อะบาเมคตินในอัตรา 500 ไมโครลิตรต่อกระถาง ซึ่งเป็นอัตราที่สูงมาก ก็ยังไม่สามารถทำลายไส้เดือนฝอยในดินให้หมดไปได้ แม้แต่ในกระถางที่ใส่ไข่ไส้เดือนฝอยเมื่อเริ่มปลูกเพียง 1,000 ฟองต่อกระถาง ดังนั้นการใช้อะบาเมคตินราดดินจึงควรระวังการใช้สารเคมีเกินความจำเป็น หรือใช้ในระดับความเข้มข้นที่สามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยลงมากที่สุดเท่านั้น อีกประการหนึ่งการราดดินด้วยอะบาเมคตินก่อนปลูกพืช อาจให้ประสิทธิภาพมากกว่าการราดดินพร้อมปลูก เพราะเป็นการเพิ่มเวลาให้ไข่และตัวอ่อนระยะที่สองสัมผัสกับสารเคมีนานขึ้น อาจทำให้ไข่และตัวอ่อนระยะที่สองในดินถูกทำลายได้มากขึ้น

การทดลองที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารอะบาเมคตินในกระถางทดลองโดยการจุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูก

การจุ่มหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยสารอะบาเมคติน สามารถลดการเกิดปมของรากมันฝรั่งและการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมได้ แต่ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นมันฝรั่งเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4) นำหนักแห้งของต้นมันฝรั่งในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) จำนวนตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปมในดินแตกต่างกัน ($P<0.05$) โดยกรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยอะบาเมคตินทุกความเข้มข้น มีจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดินน้อยกว่ากรรมวิธีที่ไม่จุ่มหัวพันธุ์ และกรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์ด้วยอะบาเมคตินความเข้มข้น 50 มล./ล. และ 100 มล./ล. มีจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน น้อยกว่ากรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์ที่ความเข้มข้น 5 มล./ล หรือ 10 มล./ล. จำนวนไข่ไส้เดือนฝอยรากปมต่อราก 1 กรัมแตกต่างกัน ($P<0.05$) โดยกรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยอะบาเมคตินทุกความเข้มข้น มีจำนวนไข่ต่อราก 1 กรัมน้อยกว่ากรรมวิธีที่ไม่จุ่มหัวพันธุ์ แต่จำนวนไข่ต่อราก 1 กรัมไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์ ระดับการเกิดปมที่รากของมันฝรั่งที่จุ่มหัวพันธุ์ก่อนปลูกต่ำกว่ารากมันฝรั่งที่ไม่ได้จุ่มหัวพันธุ์ แต่ระดับการเกิดปมของรากมันฝรั่งไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างกรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์ สารอะบาเมคตินอัตราที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่เป็นพิษต่อต้นมันฝรั่งและความงอกของหัวมันฝรั่ง ซึ่งมีรายงานเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีบางชนิดต่อความงอกของหัวพันธุ์มันฝรั่ง เช่น การทดลองแช่หัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย phenamiphos (Rodiguez and Ingram, 1976) หรือ oxamyl (Olthof and Townshend, 1991)

การทดลองที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารอะบาเมคตินในแปลงทดลอง

<u>แปลงทดลองที่ 1</u>

ผลการทดลองในแปลงทดลองที่ 1 (ตารางที่ 5) พบว่าน้ำหนักหัวมันฝรั่ง และจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กรรมวิธีที่มีน้ำหนักหัวมันฝรั่งสูงสุด คือ กรรมวิธีที่ราดดินก่อนปลูกด้วยสารอะบาเมคติน อัตรา 25 มล./น้ำ 5 ลิตร ต่อแปลง 2 ครั้ง คือ ก่อนปลูกและ 60 วันหลังปลูก มีน้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ย 1.61 กิโลกรัม กรรมวิธีที่มีน้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ยต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่ไม่ใส่สารเคมี มีน้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ย 1.37 กิโลกรัม

จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดินเมื่อเริ่มปลูก อยู่ในระดับที่ต่ำมาก ซึ่งไม่สามารถตรวจพบไส้เดือนฝอยรากปมได้ในตัวอย่างดิน 500 กรัม จากตัวอย่างดินส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงแสดงข้อมูลเฉพาะจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดินเมื่อเก็บเกี่ยวมันฝรั่งเท่านั้น โดยกรรมวิธีที่มีจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดินต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่ราดดินด้วยอะบาเมคติน อัตรา 50 มล./น้ำ 5 ล. ต่อแปลง 1 ครั้ง ก่อนปลูก โดยมีตัวอ่อนไส้เดือนฝอย 692 ตัวในดิน 500 กรัม กรรมวิธีที่มีตัวอ่อนระยะที่สองเฉลี่ยสูงสุด 1,354 ตัว คือ กรรมวิธีที่ราดดินก่อนปลูกด้วยอะบาเมคติน อัตรา 25 มล./น้ำ 5 ลิตรต่อแปลง 2 ครั้ง คือ ก่อนปลูกและ 60 วันหลังปลูก ระดับการเกิดหูดบนหัวมันฝรั่ง ระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สาร และไม่ใช้สารเคมี ไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งหัวมันฝรั่งเกิดหูดโดยเฉลี่ยประมาณ 10-25% ของหัว

แปลงทดลองที่ 2

ผลการทดลองในแปลงทดลองที่ 2 (ตารางที่ 6) พบว่าน้ำหนักหัวมันฝรั่ง และจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กรรมวิธีที่มีน้ำหนักหัวมันฝรั่งสูงสุด คือ กรรมวิธีที่ไม่จุ่มหัวพันธุ์ โดยมีน้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ย 2.88 กิโลกรัม กรรมวิธีที่มีน้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ยต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์ในอะบาเมคตินความเข้มข้น 1 มล./ล. มีน้ำหนักหัวมันฝรั่งเฉลี่ย 1.88 กิโลกรัม จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดินเมื่อเริ่มปลูกอยู่ในระดับที่ต่ำมาก เช่นเดียวกับแปลงทดลองที่ 1 ดังนั้นจึงแสดงข้อมูลเฉพาะจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน เมื่อเก็บเกี่ยวมันฝรั่งเท่านั้น โดยกรรมวิธีที่มีจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยเฉลี่ยในดินต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่จุ่มหัวพันธุ์ในอะบาเมคตินความเข้มข้น 5 มล./ล. โดยมีตัวอ่อนไส้เดือนฝอย 1,033 ตัวในดิน 500 กรัม กรรมวิธีที่มีตัวอ่อนระยะที่สองเฉลี่ยสูงสุด 1,500 ตัว คือ กรรมวิธีที่โรยร่องปลูกด้วยสาร carbofuran อัตรา 10 กรัม/แปลง ระดับการเกิดหูดบนหัวมันฝรั่ง ระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สาร และไม่ใช้สารเคมี ไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งเกิดอาการหูดเพียงเล็กน้อย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้สารอะบาเมคติน 1.8% EC ราดดิน หรือจุ่มหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูก สามารถลดการเกิดปมที่รากของมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมได้ในการทดลองในกระถางทดลอง แต่ไม่มีประสิทธิภาพดีพอในแปลงทดลอง การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมโดยใช้สารอะบาเมคตินราดดิน ให้ผลไม่คุ้มค่าเนื่องจากต้องใช้สารเคมีในอัตราสูง อย่างไรก็ตามการจุ่มหรือเคลือบหัวพันธุ์มันฝรั่งด้วยสารอะบาเมคติน เป็นแนวทางที่เป็นไปได้ในการใช้สารเคมีชนิดนี้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม ทั้งนี้ต้องใช้ร่วมกับวิธีการควบคุมไส้เดือนฝอยวิธีอื่นด้วย เพราะจากผลการทดลองในแปลงทดลอง การใช้สารอะบาเมคตินเพียงอย่างเดียวไม่สามารถควบคุมโรคได้ อาจเนื่องจากอะบาเมคตินสามารถป้องกันการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม ในระยะแรกของการปลูกมันฝรั่งเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช เอกสารวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 284 หน้า.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง และประยูร สมฤทธิ์. 2543. โรคหัวหูดของมันฝรั่ง. เอกสารประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร วันที่ 8-20 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมลองบีช อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี. หน้า 33.

Becker, W.F. 1999. The Effect of Abamectin on Garlic Infected by *Ditylenchus dipsaci.* Nematologia Brasileira 23: 1-8.

Blackburn, K., S. R. Alm. and T. S. Yeh. 1996. Avermectin B1, Isazofos, and Fenamiphos for Control of *Hoplolaimus galeatus* and *Tylenchorhynchus dubius* Infesting *Poa annua*. Supplement to Journal of Nematology 28(4S):687-694.

Dybas, R. A. 1989. Abamectin use in crop protection. Pp. 287–310 *in* W. C. Campbell, ed. Ivermectin and abamectin. New York: Springer-Verlag.

Faske, T. R. and J. L. Starr. 2006. Sensitivity of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* to abamectin. Journal of Nematology 38:240–244.

Faske, T. R. and J. L. Starr. 2007. Cotton Root Protection from Plant-Parasitic Nematodes by Abamectin-Treated Seed. Journal of Nematology 39:27–30.

Garabedian, S. and S. D. Van Gundy. 1983. Use of avermectins for control of *Meloidogyne incognita* on tomatoes. Journal of Nematology 15:503–510.

Hussey, R. S., and K. R. Barker. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. Plant Disease Reporter 57:1025–1028.

Jansson, R. K. and S. Rabatin. 1997. Curative and residual efficacy of injection applications of avermectins for control of plant-parasitic nematodes on banana. Journal of Nematology 29:695–702.

Monfort, W. S., T. L. Kirkpatrick, D. L. Long and S. Rideout. 2006. Efficacy of a novel nematicidal seed treatment against *Meloidogyne incognita* on cotton. Journal of Nematology 38:245–249.

Sasser, J. N., T. L. Kirkpatrick and R. A. Dybas. 1982. Efficacy of avermectins for root knot control in tobacco *Meloidogyne incognita*. Plant Disease 66:691–693.

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมทั้งหมดในดิน ที่ 60 วันหลังปลูก ในดินที่มีจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยเมื่อเริ่มปลูก และความเข้มข้นของสารอะบาเมคตินต่างกัน

จำนวนไข่ไส้เดือนฝอย (ฟอง/กระถาง)	อัตราสารอะบาเมคติน (ไมโครลิตร/กระถาง)				
	0	50	100	250	500
0	0	0	0	0	0
1,000	128	123	175	13	3
5,000	1,130	188	65	8	13
20,000	1,790	673	745	188	5

CV = 176.8% LSD (.05) = 656 ตัว/กระถาง

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยรากปมต่อรากมันฝรั่งหนัก 1 กรัม ที่ 60 วันหลังปลูก ในดินที่มีจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยเมื่อเริ่มปลูก และความเข้มข้นของสารอะบาเมคตินต่างกัน

จำนวนไข่ไส้เดือนฝอย (ฟอง/กระถาง)	อัตราสารอะบาเมคติน (ไมโครลิตร/กระถาง)				
	0	50	100	250	500
0	0	0	0	0	0
1,000	2,940	1,850	1,500	257	163
5,000	6,419	5,071	1,296	1,379	430
20,000	16,296	18,443	17,610	2,652	664

CV = 129.0% LSD (.05) = 7,028 ฟอง/ราก 1 กรัม

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยระดับการเกิดปม ของรากมันฝรั่งพันธุ์ atlantic ที่ 60 วันหลังปลูก ในดินที่มีจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยเมื่อเริ่มปลูก และความเข้มข้นของสารอะบาเมคตินต่างกัน

จำนวนไข่ไส้เดือนฝอย (ฟอง/กระถาง)	(อัตราสารอะบาเมคติน ไมโครลิตร/กระถาง)				
	0	50	100	250	500
0	0	0	0	0	0
1,000	1.7	1.3	1	1	1
5,000	2.5	2.5	2	1.5	1
20,000	3	2	2.3	1.3	1

ระดับการเกิดปมที่ราก ระดับ 0 = ไม่เกิดปม, 1 = เกิดปมเล็กน้อย (<10%), 2 =เกิดปม 11-25% ของระบบราก, 3 = เกิดปม 26-50% ของระบบราก, 4 = เกิดปม 51-75% ของระบบราก, 5 = เกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นมันฝรั่ง จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองทั้งหมดในดิน จำนวนไข่ไส้เดือนฝอยต่อราก 1 กรัม และระดับการเกิดปมที่รากมันฝรั่ง 45 วันหลังปลูก ของมันฝรั่งที่ไม่จุ่ม และจุ่มหัวพันธุ์ด้วยสารอะบาเมคติน ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งต้น (กรัม)	จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน†	จำนวนไข่ต่อราก 1 กรัม †	ระดับการเกิดปมที่ราก
ไม่จุ่มหัวพันธุ์ ไม่ใส่ไส้เดือนฝอย	4.19	0 a	0 a	0
ไม่จุ่มหัวพันธุ์ ใส่ไส้เดือนฝอย	3.86	7,794 c	5,468 b	3.0
อะบาเมคตินความเข้มข้น 5 ม.ล./ล.	4.08	2,454 b	1,007 a	1.5
อะบาเมคตินความเข้มข้น 10 ม.ล./ล.	3.83	2,031 b	1,063 a	1.8
อะบาเมคตินความเข้มข้น 25 ม.ล./ล.	4.84	1,284 ab	550 a	1.8
อะบาเมคตินความเข้มข้น 50 ม.ล./ล.	4.74	462 a	544 a	1.8
อะบาเมคตินความเข้มข้น 100 ม.ล./ล.	3.74	378 a	839 a	1.9
F-test	ns	**	**	-
CV (%)	32.5	75.2	79.6	-

† ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักหัวจากมันฝรั่งจำนวน 5 ต้นต่อแปลง, จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินวันเก็บผลผลิต และระดับการเกิดหูดเฉลี่ยบนหัวมันฝรั่งจำนวน 10 หัว

กรรมวิธี	น้ำหนักหัว (กก.)	จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน (ตัว)	ระดับการเกิดหูดบนหัวมันฝรั่ง
อะบาเมคติน 25 มล./น้ำ 5 ล. ก่อนปลูก	1.58	1,264	2.1
อะบาเมคติน 50 มล./น้ำ 5 ล. ก่อนปลูก	1.57	692	1.7
อะบาเมคติน 25 มล./น้ำ 5 ล. ก่อนปลูก และ 60 วันหลังปลูก	1.61	1,354	1.8
อะบาเมคติน 50 มล./น้ำ 5 ล. 60 วันหลังปลูก	1.42	807	1.5
carbofuran 10 กรัม/แปลง	1.49	953	1.6
ไม่ใส่สารเคมี	1.37	1,282	1.9
F - test	ns	ns	-
C.V. (%)	30.57	45.13	-

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักหัวจากมันฝรั่งจำนวน 5 ต้นต่อแปลง, จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมในดินวันเก็บผลผลิต และระดับการเกิดหูดเฉลี่ยบนหัวมันฝรั่งจำนวน 10 หัว

กรรมวิธี	น้ำหนักหัว (กก.)	จำนวนตัวอ่อนระยะที่สองในดิน 500 กรัม (ตัว)	ระดับการเกิดหูดบนหัวมันฝรั่ง
ไม่จุ่มหัวพันธุ์	2.88	1,405	1
อะบาเมคติน 1 ม.ล./ล.	1.88	1,430	1
อะบาเมคติน 5 ม.ล./ล.	2.25	1,033	1
อะบาเมคติน 10 ม.ล./ล.	2.05	1,450	1
carbofuran 10 กรัม/แปลง	2.28	1,500	1
F - test	ns	ns	-
C.V. (%)	23.65	47.27	-

การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* ควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูมันฝรั่ง

Control of Nematodes Disease on Potato by Antagonistic Fungus; *Paecilomyces lilacinus*

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง [1] อภิรัชต์ สมฤทธิ์ [2]
เสงี่ยม แจ่มจำรูญ [3]
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ปลูกมันฝรั่ง (Potato; *Solanum tuberosum* L.) พันธุ์แอตแลนติก(Atlantic) ในบริเวณพื้นที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก พื้นที่อำเภอพบพระ ตรวจพบปริมาณตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood เฉลี่ยจำนวน 212.5ตัว/ดิน 500กรัม นำเชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* (Thom.) Samson ซึ่งอยู่ในรูปของสปอร์ผสมสารเฉื่อยชนิดผงชื่อการค้าคือ ไลซินัส ดับลิวพี (Laicinus WP) รองใต้หัวปลูกในปริมาณ 0, 1, 3,และ5 กรัม ของผลิตภัณฑ์ รวมเป็น 4 กรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ปลูกเมื่อวันที่6 ก.ค. 2553 เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวมันฝรั่งอายุ 3 เดือน พบว่าน้ำหนักผลผลิตหัวมันฝรั่งซึ่งจัดเป็นปริมาณ (Quantity) ต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทุกกรรมวิธีคือเฉลี่ย 214 กรัม การวิเคราะห์คุณภาพ (Quality) กรรมวิธีที่1 จากแปลงที่ไม่ใส่เชื้อรา มีดัชนีโรคหัวหูด 2.9 ซึ่งเป็นระดับสูง โรงงานไม่รับซื้อ การใช้กรรมวิธีที่2ใช้ ไลซินัส 1 กรัม ทำให้เกิดดัชนีโรคหัวหูดระดับ 2.2 ต่างกันเล็กน้อยจากการใช้ไลซินัส ขนาด 3 กรัม ซึ่งเกิดโรคหูดดัชนีเท่ากับ 2.1 แต่ กรรมวิธีที่4 ซึ่งใช้ไลซินัส ปริมาณ 5 กรัม/หลุมทำให้ระดับ การเป็นดัชนีโรคหัวหูดลดลงเหลือ 1.4 ดังนั้นการใช้สารชีวภาพในการลดการสูญเสียผลผลิตของมันฝรั่ง ในรูปของผงสปอร์ของเชื้อราปฏิปักษ์ *P.lilacinus* ผสมสารเฉื่อยชนิดผงชื่อการค้าคือ ไลซินัส ดับลิวพี อัตรา 3 กรัมต่อหลุมปลูก จึงช่วยควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมศัตรูมันฝรั่งได้ แต่ต้องระมัดระวังผงฝุ่นของสารและสปอร์อาจมีปัญหาต่อระบบการหายใจ

รหัสการทดลอง 01 16 49 05 01 03 03 51

1= กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ. 2= กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.
3= ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

คำหลัก: ไส้เดือนฝอยรากปม, *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood, มันฝรั่ง (Potato; *Solanum tuberosum* L.), พันธุ์แอตแลนติก(Atlantic), เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* (Thom.) Samson, สารชีวภัณฑ์ไลซินัส ดับลิวพี (Laicinus WP)

คำนำ

การทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood กับมันฝรั่ง ต้นจะแคระแกรนและเหี่ยวในเวลาแดดจัดเนื่องจากรากเกิดเป็นปม ทำให้การเคลื่อนที่ของน้ำและแร่ธาตุไม่สะดวก ขนาดของหัวเล็กลงที่สำคัญคือบริเวณผิวรอบๆหัว จะเกิดอาการที่เรียกว่า ผิวหูด หรือ ผิวคางคก เพราะมีไส้เดือนฝอยรากปมฝังตัวอยู่ ถ้านำไปทำพันธุ์ หรือปล่อยไว้ในแปลง ก็จะแพร่ลงสู่ดินอีก ถ้านำไปทอดเป็นมันฝรั่งแผ่นบางทอดกรอบ (potato chips) บริเวณขอบของแผ่นมันฝรั่งก็จะขาดแหว่งหรือเป็นสีดำทำให้บริษัทไม่รับซื้อ การคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมพบว่าพันธุ์ FLS-13 พอจะมีแนวโน้มต้านทานบ้าง การศึกษาวิธีการต่างๆ เช่นการใช้สารเคมีหรือสารจากธรรมชาติให้ผลแตกต่างกันไปจึงต้องทำการศึกษาวิธีการอื่นๆ เช่นการใช้ศัตรูธรรมชาติมาช่วยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี สืบศักดิ์ (2533) รายงานว่า มีเชื้อรา 400 ชนิด ใน 15 สกุล สามารถทำลายไส้เดือนฝอยได้ การใช้เชื้อราต่อต้านหรือปฏิปักษ์ ซึ่งเป็นเชื้อราที่ทำลายไข่ของไส้เดือนฝอยรากปมคือเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* (Thom.) Samson ศึกษาโดย Jatala และคณะ (1980) เป็นประโยชน์ในการควบคุมการแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูมันฝรั่งให้ผลดี มนตรีและบัญชา (2538) ทำการศึกษาเชื้อรา *P. lilacinus* ทำลายไส้เดือนฝอยศัตรูขิงได้ และนำไปศึกษากับผักชีฝรั่งได้ด้วย (มนตรีและคณะ,2539) ธารทิพยและนุชนารถ (2549) แยกเชื้อรา *P. lilacinus* จากรากปมพริกและดินจากจังหวัดอุบลราชธานี ทดสอบการทำลายไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* กับมะเขือเทศในห้องปฏิบัติการพบว่าการเกิดโรครากปมลดลง การใช้ประโยชน์และการค้นคว้าหาจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อควบคุมหรือลดการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมของมันฝรั่งจึงจำ เป็นต้องศึกษาต่อไป ในปี 2551 มนตรี และคณะ ได้ติดตามการแพร่กระจายของเชื้อรา *P. lilacinus* จากแหล่งปลูกมันฝรั่งหลายแห่งในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก โดยนำหัวมันฝรั่งที่เป็นโรคหัวหูด รวมทั้งรากพืชหลายชนิดที่เป็นโรครากปม เช่นรากมันฝรั่ง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง วัชพืชพวกสาบแร้งสาบกา ไม้ประดับพวกฤาษีผสม มาแยกหาเชื้อรา *P. lilacinus* ที่ทำลายกลุ่มไข่ของ ไส้เดือนฝอยรากปม *M. Incognita* ไม่สามารถพบเชื้อราดังกล่าว การเพาะเลี้ยงมีการปนเปื้อนโดยเชื้ออื่นที่เจริญได้เร็วกว่า ในปี 2552 จึงต้องนำเชื้อใน stock ของ ธารทิพยและนุชนารถ ที่แยกได้จากรากพริก จังหวัดอุบลราชธานี มาใช้ประโยชน์เพื่อศึกษาความ สามารถในการทำลายไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* โดยนำเชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้น PDA มีทั้งเส้นใยและสปอร์จำนวน 1 กรัม 10 กรัม และ 20 กรัมรองใต้หัวปลูก และใช้สารแขวนลอยสปอร์ (spore suspensions) เทลงบนหัวพันธุ์จำนวน 1 ล้าน 2 ล้าน และ3 ล้านสปอร์ เปรียบเทียบกับการไม่ใส่เชื้อรา พบว่าการใช้กรรมวิธีใช้ PDA 30 กรัม ทำให้เกิดดัชนีโรคหัวหูดระดับ 1.2 ต่างกันเล็กน้อยจากการใช้เชื้อราบน PDAขนาด 1 กรัม 10 กรัม และ 20 กรัม ซึ่งเกิดโรคหูดดัชนีเท่ากันทั้ง 3 กรรมวิธีคือระดับ 1.5 การใช้สารแขวนลอยของสปอร์ทุกกรรมวิธี เกิดโรคหูดระดับ 1.7 เท่าๆ กัน เท่ากับค่าเฉลี่ยทั้งการทดลอง จากการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบว่าเชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* มีคุณสมบัติลดอาการโรครากปมได้ แต่แสดงให้เห็นว่า การใช้เชื้อราที่ต้องเลี้ยงในอาหาร PDA ปริมาณมาก มีค่าใช้จ่ายสูง วิธีการยุ่งยาก ก็ยังลดการระบาดของไส้เดือนฝอยดังกล่าวไม่หมด และยังมีรอยแตก

คุณภาพของหัวไม่สวย การทดลองในปี 2553 นี้ ได้นำเชื้อราดังกล่าวที่มีจำหน่ายเป็นการค้าในรูปสูตรผงใส่คลุกดิน ซึ่งง่ายต่อการใช้งาน โดยพบว่าเกษตรกรมีการใช้สารดังกล่าวมีชื่อการค้าว่า แพซิโลน ขนาดบรรจุ 200 กรัมในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งในอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการติดตามหาข้อมูลแต่ไม่มีจำหน่าย ต่อมาพบว่า มีสารชีวภัณฑ์ดังกล่าวของบริษัทแอพพลายเคม (ประเทศไทย) จำกัด ชื่อการค้าคือ ไลซินัส ดับลิวพี (Laicinus WP) ขนาดบรรจุกล่องละ 1 กิโลกรัม จึงได้นำมาทดลองครั้งนี้ที่จังหวัดตากต่อไป อย่างไรก็ตาม งานทดลองครั้งนี้ มีการระมัดระวังเรื่อง ฝุ่นผงการปลิวกระจายของสารดังกล่าวเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นคำเตือนต่อผู้ใช้สารชนิดนี้ในเรื่องการเป็นพิษต่อระบบการหายใจ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หัวมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ แหล่งปลูกจากอำเภอฝาง
2. แปลงมันฝรั่งที่มีพืชที่เป็นโรครากปมมีไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ระบาดอยู่ มีต้นสาบแร้งสาบกาซึ่งเป็นวัชพืชช่วยแพร่ระบาดไส้เดือนฝอยรากปม
3. อุปกรณ์การแยกและนับไส้เดือนฝอยในห้องปฏิบัติการ
4. เชื้อรา *P. lilacinus* สูตรผงบรรจุกระป๋องชีวภัณฑ์ ชื่อการค้า ไลซินัส (Laicinus WP) จาก บริษัท แอพพลาย เค็ม (ประเทศไทย) จำกัด
5. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
6. เครื่องชั่ง และเครื่องแก้วใช้ในการใส่เชื้อราลงดิน

วิธีการ

เตรียมพื้นที่ปลูกมันฝรั่งที่มีปัญหาการแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ของ เกษตรกร อ.พบพระ จ.ตาก และแปลงที่เป็นลูกไร่ของบริษัทเบอรี่ยุกเกอร์จำกัด เตรียมหัวพันธุ์มันฝรั่ง ปลูกมันฝรั่งวันที่ 6 กรกฎาคม 2553 หลุมละ 1 หัว ในหลุมปลูกห่างหลุมละ 50 ซม. ระยะแถว (ร่อง) 80 ซม. ในพื้นที่ที่เคยปลูกมันฝรั่งมาก่อนและมีวัชพืชสาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ซึ่งพบระบาดมากในแปลงปลูกมันฝรั่งในจังหวัดตาก(จันทร์เพ็ญและคณะ, 2552) และเป็นพืชอาศัยเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมได้ดี ก่อนปลูกมันฝรั่งทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินนำไปตรวจในห้องปฏิบัติการพบว่ามีตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ระบาดอยู่เฉลี่ย 212.5 ตัว/ดิน 500 กรัม ทำการวางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย
กรรมวิธีที่ 1 ใช้เชื้อรา *P. lilacinus* สูตรผง Laicinus WP อัตรา 0 กรัม/หลุม รองใต้หัวพันธุ์พร้อมปลูก
กรรมวิธีที่ 2 ใช้เชื้อรา *P. lilacinus* สูตรผง Laicinus WP อัตรา1 กรัม/หลุม รองใต้หัวพันธุ์พร้อมปลูก
กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อรา*P. lilacinus* สูตรผง Laicinus WP อัตรา 3 กรัม/หลุม รองใต้หัวพันธุ์พร้อมปลูก
กรรมวิธีที่ 4 ใช้เชื้อรา*P. lilacinus* สูตรผง Laicinus WP อัตรา 5 กรัม/หลุม รองใต้หัวพันธุ์พร้อมปลูก

ปฏิบัติตามกรรมวิธีที่กำหนดทั้ง 4 กรรมวิธี ดูแลกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ตามคำแนะนำ ชั่งน้ำหนักผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวเมื่อมันฝรั่งอายุ 3 เดือน วิเคราะห์ผลการเกิดโรครากปม และหัวหูดการใช้ เชื้อรา *P. lilacinus* ในอัตราของไลซินัส ต่างๆ เปรียบเทียบกัน

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น มกราคม 2553 สิ้นสุด ตุลาคม 2553 ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก และแปลงมันฝรั่งของเกษตรกร อ.พบพระ จ.ตาก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ตามตารางที่ 1 ปริมาณตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปมในดินทั้ง 4 กรรมวิธี มีค่าเป็น 220, 210, 220, และ200 ตัวต่อดิน 500 กรัมตามลำดับ โดยเฉลี่ยทั้งแปลงคือ 212.5 ตัว/ดิน 500 กรัม ถือว่าเป็นปริมาณที่เหมาะสมต่อการศึกษาความเสียหายของพืชหลายชนิดในระดับไร่นา (มนตรีและบัญชา ,2538) น้ำหนักผลผลิตหัวมันฝรั่งซึ่งจัดเป็นปริมาณ (Quantity) ต่อต้น (หลุมปลูก) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 4 กรรมวิธีคือ 218, 258, 210 และ 170 กรัมต่อต้น คือเฉลี่ย 214 กรัมต่อต้น การวิเคราะห์คุณภาพ (Quality) โดยการให้คะแนนการเป็นโรคหัวหูดที่เกิดจากไส้เดือนฝอยในกรรมวิธีที่1 จากแปลงที่ไม่ใส่เชื้อรามีดัชนีโรคหัวหูด 2.9 ซึ่งเป็นระดับสูง โรงงานไม่รับซื้อ การใช้กรรมวิธีที่2ใช้ ไลซินัส 1 กรัม ทำให้เกิดดัชนีโรคหัวหูดระดับ 2.2 ต่างกันเล็กน้อยจากการใช้ไลซินัส ขนาด 3 กรัม ซึ่งเกิดโรคหูดดัชนีเท่ากับ 2.1 แต่ กรรมวิธีที่4 ซึ่งใช้ไลซินัส ปริมาณ 3 กรัม/หลุมทำให้ระดับ การเป็นดัชนีโรคหัวหูดลดลงเหลือ 1.4

ตารางที่ 1 ปริมาณตัวอ่อนระยะที่2ของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ผลผลิตและดัชนีโรคหัวหูดของมันฝรั่ง

กรรมวิธี	**Pi ในดิน 500กรัม**	**น้ำหนักผลผลิต กรัม/ต้น**	**ดัชนีโรคหัวหูด**
ไลซินัส อัตรา 0 กรัม/ต้น	220 a	218 a	2.9 a
ไลซินัส อัตรา 1 กรัม/ต้น	210 a	258 a	2.2 b
ไลซินัส อัตรา 3 กรัม/ต้น	220 a	210 a	2.1 b
ไลซินัส อัตรา 5 กรัม/ต้น	200 a	170 a	1.4 c
เฉลี่ย	212.5	214	2.15

Pi = ปริมาณตัวอ่อนระยะที่2ของไส้เดือนฝอยระยะเริ่มปลูก (Initial Populations)

ผลผลิตมันฝรั่ง = ชั่งน้ำหนักหัวรวม 10 ต้น (หลุม) แล้วคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยต่อต้น

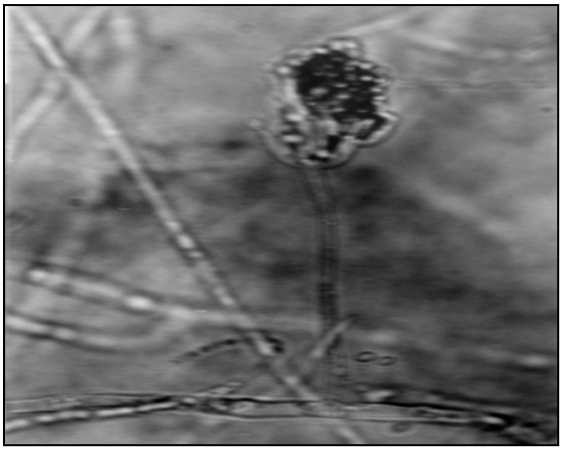
ดัชนีโรคหัวหูด = พื้นที่ผิวของหัวมันฝรั่งที่มีไส้เดือนฝอยเพศเมียฝังตัวอยู่เป็นตุ่มเรียกว่า หูด ให้คะแนนด้วยสายตา ถ้าไม่พบหูดมีดัชนีคือ 0, ดัชนี 1 คือพบหูด 1 - 10%, ดัชนี คือพบหูด 11-25%, ดัชนี 3 คือ พบหูด26 -75%, ดัชนี 4 คือพบ หูด 76 - 100%

ภาพที่1 โรครากปมและหัวหูดของมันฝรั่ง

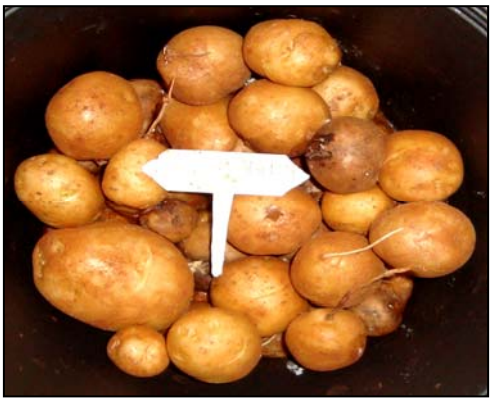
ภาพที่2 ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* สาเหตุโรครากปมและหัวหูดของมันฝรั่ง

ภาพที่ 3 ภาชนะบรรจุสารชีวภัณฑ์ “ ไลซินัส ดับลิวพี ” ขนาด 1 กิโลกรัม

ภาพที่ 4 ลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus*



ภาพที่ 5 การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง อ.พบพระ จ.ตาก



สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้เชื้อรา *P. lilacinus* ในรูปสารชีวภัณฑ์สูตรผง Laicinus WP รองก้นหลุมปลูกมันฝรั่งในอัตรา 3 กรัม/ต้น ให้ผลดี ใช้ง่ายสะดวกอาจผสมกับปุ๋ยที่ใช้รองก้นหลุมไปพร้อมๆกันเลยก็ได้ ช่วยลดปริมาณโรครากปมและหัวหูดของมันฝรั่งพันธุ์ แอทแลนติค ที่ใช้ในอุตสาหกรรมมันฝรั่งแผ่นบางทอดกรอบ การใช้อัตราสูงกว่านี้อาจจะดีกว่า แต่ค่าใช้จ่ายในการซื้อสารชีวภัณฑ์อาจเพิ่มมากกว่า ต้องคำนึงถึงราคาจำหน่ายหัวมันฝรั่งด้วย อย่างไรก็ตามการใช้เชื้อราดังกล่าวไม่มีพิษตกค้างอยู่ในหัวมันเหมือนการใช้สารเคมี ทำให้หัวมันฝรั่งปลอดภัยจากสารพิษ ไม่มีพิษตกค้างของสารพิษในดินและยังมีเชื้อราดังกล่าวตกค้างอยู่ในดิน ช่วยทำลายไส้เดือนฝอยในดิน หรือในเศษรากหรือหัวมันฝรั่งเองหรือรากวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยได้อีกหลายชนิด และยังประยุกต์ไปใช้ลดการทำลายจากไส้เดือนฝอยกับพืชที่มีอวัยวะสะสมอาหารอยู่ใต้ดินได้อีกหลายชนิด เช่นโรคแง่งหูดของขิง โรคเหง้าหูดของกล้วย โรคหัวหูดของมันขี้หนู โรคแง่งและตุ้มหูดของปทุมมาและกระเจียว โรคฝักหูดของถั่วหรั่ง โรคหัวหูดของแคร์รอทและผักกาดหัว เป็นอย่างดี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัทแอพพลายเค็ม (ประเทศไทย) จำกัด ที่เอื้อเฟื้อชีวภัณฑ์ ไลซินัส และเจ้าหน้าที่บริษัทเบอรี่ยุกเกอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ช่วยคัดเลือกหัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ แอทแลนติกให้ได้ขนาดพร้อมปลูก ร่วมกับเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตากในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ เบญจมาภรณ์ ลิ้มประเสริฐ และมัตติกา ทองรส. 2552. การสำรวจและรวบรวมวัชพืชในมันฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 3 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เอกสารวิชาการลำดับที่ 3 / 2553 กรมวิชาการเกษตร หน้า 1336 -1348.

ธารทิพย ภาสบุตร และนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด 2549. การทดสอบความสามารถของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการทำลายไส้เดือนฝอยรากปม รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549 เล่มที่1 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชเอกสารวิชาการลำดับที่ 4 / 2550 กรมวิชาการเกษตร หน้า 581-590.

ธารทิพย ภาสบุตร และนุชนารถ ตั้งจิตสมคิด 2550. เทคนิคการขยายจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (*Paecilomyces lilacinus*) ควบคุมไส้เดือนฝอยสาเหตุโรครากปม. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550 เล่มที่2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เอกสารวิชาการลำดับที่ 3 / 2551 กรมวิชาการเกษตร หน้า 914-923.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา และบัญชา ชิณศรี. 2538. การเพิ่มลดของประชากรไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) ที่แพร่ระบาดไปกับแง่งขิงเมื่อปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุและเชื้อราต่อต้าน (*Paecilomyces lilacinus*) รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 138-148.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และไตรเดช ข่ายทอง. 2539. การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปมของผักชีฝรั่งโดยชีววิธี รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และเสงี่ยม แจ่มจำรูญ. 2551. การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* ควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูมันฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่3 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2552 กรมวิชาการเกษตร หน้า 1783 – 1787.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และเสงี่ยม แจ่มจำรูญ. 2552. การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ก *Paecilomyces lilacinus* ควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูมันฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 เล่มที่ 3 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เอกสารวิชาการลำดับที่ 3 / 2553 กรมวิชาการเกษตร หน้า 1868-1877.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2533. หลักการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชโดยชีววิธี. วารสารโรคพืช 10(3-4):47.

Jatala, P., R. Kaltenbach, M. Bocangel, A. J. Devaux and R. Campos. 1980. Field application of *Paecilomyces lilacinus* for controlling *Meloidogyne incognita* on potatoes. Journal of Nematology 12 : 226-227.

Stering, G.R. 1991. Biological control of plant parasitic nematodes: progress, problems and prospects. CAB International, Wallingford, UK. 282 pp.

การสำรวจและจำแนกโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ PVS PVX และ PLRV

Survey and Identification of Potato Virus Diseases caused by PVS, PVX and PLRV

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] วิวัฒน์ ภาณุอำไพ[2/] ปรียพรรณ พงศาทิชณ์[3/]

[1/ 3/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

[2/]ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การสำรวจและเก็บตัวอย่างใบมันฝรั่งจากแปลงปลูกของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่, จังหวัดลำปางและจังหวัดตาก โดยคัดแยกเฉพาะอาการคล้ายโรคไวรัสที่มีอาการใบด่าง ใบม้วน มาทำการตรวจสอบและตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัส PVS PVX และ PLRV ด้วยวิธี GLIFT kit และ NCM-ELISA ในห้องปฏิบัติการ จากตัวอย่างทั้งหมดพบการระบาดของโรคไวรัส PLRV ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง อ.ชัยปราการ อ.แม่อายและอ.เจดีย์แม่ครัว จ.เชียงใหม่ ส่วนเชื้อไวรัส PVS และ PVX ไม่พบการระบาดในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง

รหัสการทดลอง 01-16-49-05-01-03-07-52

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีข้อตกลงเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศ มีการวางข้อกำหนดด้านคุณภาพของสินค้า ความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมาเป็นข้อกำหนดการนำเข้าสินค้า ดังนั้นแต่ละประเทศจำเป็นต้องมีข้อมูลด้านวิชาการที่ชัดเจนเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการเจรจาตกลงในเรื่องข้อกำหนดในแต่ละเรื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านศัตรูพืชและการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช ที่จะถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นเรื่องการกีดกันทางการนำเข้าได้เป็นอย่างดี ในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยได้มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งมากกว่าปีละ 8,000-12,000 ตัน จากหลายประเทศ ได้แก่ ประเทศออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา สก๊อตแลนด์ เป็นต้น เนื่องจากประเทศไทยไม่สามารถผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ปลูก แต่จากการนำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศมีปัญหาการติดเชื้อไวรัสเข้ามา ได้แก่เชื้อ PVS PVX PVY PLRV ฯลฯ จากการรายงานของ Gray *et.al.* (2003) ได้ทำการสำรวจและประเมินความรุนแรงของโรคใบด่างจาก PVY ในหัวมันฝรั่งใน Maine and New Yoke. โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างอาการใบด่างจากต้นมันฝรั่ง จำนวน 1,330 ต้น จาก 90 ฟาร์ม 300 ตัวอย่าง เก็บจากต้นมีอาการด่างอย่างชัดเจน และ 1,030 ตัวอย่าง สุ่มจากต้นทั่วๆ ไป และทำการตรวจทางเซรุ่มวิทยากับแอนติซีรัมของไวรัส 6 ชนิด ได้แก่ PVA, PVS, PVX, PVY, PVM และ PLRV ซึ่งในโปรแกรมการผลิตหัวพันธุ์รับรองได้ทำการตรวจสอบไวรัสทั้ง 6 ชนิด เพราะไวรัสทั้ง 6 ชนิดนี้ เป็นเชื้อไวรัสที่พบเสมอในแหล่งปลูกมันฝรั่งในสหรัฐอเมริกา ผลจากการสำรวจพบว่ามีการเข้าทำลายของเชื้อ PVY สูงที่สุดมีการเข้าทำลายถึง 68% และ PVS 61% ส่วน PVX มีเพียง 10 % ส่วนไวรัสอื่นๆ มีน้อยกว่า 1% ผลการสำรวจที่ได้นี้มีแนวโน้มใกล้เคียงกับการสำรวจในปี 2002 กิตติ ศักดิ์และคณะ(2531) ได้ทำการทดลองศึกษาความเสียหายที่เกิดขึ้นกับมันฝรั่งพันธุ์ Kennebec จากการเข้าทำลายของเชื้อ PVY และ PVX ที่เป็นโรคใน 3 อัตรา คือ 65% 41% และ 30% ตามลำดับ พบว่าหัวมันฝรั่งที่เก็บได้จากต้นเป็นโรคจะมีขนาดของหัวเล็กลงมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 30 กรัม ในขณะที่หัวมันที่เก็บได้จากต้นปกติมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยเป็น 70 กรัม แต่ผลผลิตโดยรวมตามน้ำหนักต้นเป็นโรคจะได้น้ำหนักน้อยกว่าไม่เป็นโรค ประมาณ 9.67% เมื่อวิเคราะห์ตัวเลขทางสถิติไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่คุณภาพของหัวพันธุ์ที่ได้จากต้นไม่เป็นโรคมีขนาดใหญ่กว่า

ในภาวะปัจจุบันที่ประเทศไทยต้องสั่งหัวพันธุ์จากประเทศต่างๆ เข้ามาจำนวนมากทุกปี จึงจำเป็นต้องเร่งดำเนินการสำรวจ รวมถึงเร่งรวบรวมและหาข้อมูลของเชื้อไวรัสโดยเฉพาะ PVS PVX และ PLRV ให้เป็นปัจจุบัน ว่าเชื้อไวรัสทั้ง 3 ชนิดนี้ยังคงมีปรากฏอยู่ในแหล่งปลูกของประเทศไทยหรือไม่ หากปรากฏว่าสำรวจไม่พบว่ามีอยู่ในประเทศไทยอีกเลย นับว่าเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่จะนำมาแจ้งประกาศใน IPPC ว่าเชื้อเหล่านี้ไม่ได้มีอยู่ในประเทศไทยโดยถิ่นกำเนิด และปัจจุบันได้หายไปจากแหล่งปลูกมันฝรั่งของไทยแล้ว จากการที่ไทยมีข้อกำหนดให้มีการติดเชื้อไวรัสมากับหัวพันธุ์ได้ไม่เกิน 0.1% และฝ่ายวิชาการกักพืชมีการตรวจสอบอย่างเข้มงวดจริงจังทำให้หัวพันธุ์ที่นำเข้ามามีคุณภาพดี ปลอดโรคไวรัสมากขึ้น สุรภีและคณะ(2551) ดังนั้นการสำรวจให้ได้ข้อมูลของเชื้อทั้ง 3

ชนิดนี้จะเป็นประโยชน์ในการจัดทำเพื่อเป็นใช้ข้อมูล ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืช (Pest list) และวิเคราะห์ความเสี่ยง (Pest Risk Analysis) ไวรัสของมันฝรั่ง และเป็นข้อมูลในการป้องกันกำจัดเพื่อการผลิตหัวพันธุ์ปลอดเชื้อไวรัส

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ตู้แช่แข็ง -80 ^{0}C
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการปลูกเชื้อไวรัส
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยวิธี ELISA
- พืชทดสอบและพืชอาศัย

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างใบมันฝรั่ง เพื่อใช้ในการตรวจสอบและจำแนกโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ PVS, PVX และ PLRV

สำรวจและเก็บตัวอย่างอาการใบด่างของมันฝรั่งจากแหล่งปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรโดยเก็บตัวอย่างใบจากแปลงปลูกที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้าและแปลงที่ใช้หัวพันธุ์ที่ผลิตในประเทศไทยหรือเก็บใช้เองของผู้ปลูกมันฝรั่ง ใช้หลักการเก็บแบบ grid pattern (Canada/USA PVY-n Management plan) นำมาใช้สุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงปลูกมันฝรั่งสำหรับตรวจหาเชื้อไวรัส PVS PVX และ PLRV จะเก็บเฉพาะตัวอย่างที่แสดงอาการที่สงสัยว่าเป็นโรค โดยการเดินสำรวจในแปลงหาต้นเป็นโรคที่มีอาการด่างและอาการใบม้วนงอที่เกิดจากเชื้อ PVS, PVX และ PLRV การเดินแบบ grid pattern จะเดินเป็นรูปตัว U ดูแถวริมตลอดแถวแล้วเดินเว้นไป 10 แถว หรือ 10 เมตร เดินเข้าแถวที่ 10 และ 11 แล้วเดินตลอดแถวมาจนทะลุหัวแถว ขณะเดินสามารถมองสำรวจดูออกไปในรัสมีของแถวที่ 9, 10, 11 และ 12 ได้เป็น 4 แถว เมื่อมาถึงปลายแถวก็เดินขึ้นไปข้างหน้าของแถวที่ยังไม่ได้เดินผ่าน เดินผ่านหัวแถวเว้นไปอีก 10 แถว เดินเข้าระหว่างแถวที่ 20 และ 21 เดินดูได้ อีก 4 แถวคือ 19, 20, 21 และ 22 จึงเดินเป็นรูปตัว U คว่ำหงายชนกันไปตลอดแปลง การเก็บตัวอย่างเลือกเก็บที่มีอาการด่างทุกชนิดที่พบระหว่างการสำรวจ หากมีอาการด่างมากทั้งแปลงให้เก็บโดยเว้นระยะ 3 เมตรต่อ 1 ต้น ในแถวที่เดินผ่านทั้งซ้ายและขวา เพราะอาการใบด่างเกิดจากเชื้อไวรัสได้หลายชนิดจำเป็นต้องเก็บให้มาก ส่วนอาการใบม้วนงอที่มีความชัดเจนอยู่ในต้นว่าเกิดจากเชื้อ PLRV เก็บในลักษณะเดียวกับใบด่าง

2. ตรวจจำแนกด้วยวิธี Nitrocellulose membrane-Enzyme-linked immuno sorbent assay

(NCM-ELISA)

นำตัวอย่างใบพืชที่ต้องการตรวจสอบใส่ในถุงพลาสติก เติม Extraction buffer (0.02 M Tris, 0.2 M NaN_3, 0.2% Na_2SO_3, pH 7.5) ในอัตราส่วน (ใบพืช : บัฟเฟอร์ = 1:5) แล้วบดตัวอย่างให้ละเอียด ทำการวางรูปแบบของแผ่น Nitrocellulose membrane (NCM) ขนาด 0.45 µm ชนิด High bone N+ ด้วยการตีเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (ขนาด 1X1 ตารางเซนติเมตร) ทำเครื่องหมายที่ตารางของตัวแผ่น NCM หัวท้ายเพื่อเรียงลำดับตัวอย่างจาก 1 ถึงตัวอย่างสุดท้าย นำแผ่น NCM พร้อมกับวางกระดาษกรองเบอร์ 1 ที่ตัดให้มีขนาดพอดีกับแผ่น NCM แช่ใน TBS (0.02M Tris, 0.5 M NaCl, pH 7.5) ประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นคีบแผ่นกระดาษกรองเบอร์ 1 ขึ้นมาพร้อมกับแผ่น NCM ที่แช่ไว้ด้วยกัน วางลงบนแผ่นกระดาษกรองแผ่นใหม่ที่แห้งและมีขนาดใหญ่กว่า โดยใช้ pasteur pipette ที่สะอาดรีดแผ่น NCM ให้แนบติดกับกระดาษกรอง ทำการหยดตัวอย่างน้ำคั้นพืช 1 หยด หรือประมาณ 20-25 ไมโครลิตร ลงในช่องตารางบนแผ่น NCM ตามรูปแบบที่วางไว้ เมื่อหยดตัวอย่างเสร็จแล้วคีบแผ่น NCM ออกมาวางบนกระดาษสะอาดผึ่งไว้ประมาณ 10-20 นาที นำแผ่นตัวอย่างที่แห้งแล้วแช่ลงในกล่องสี่เหลี่ยมที่มี blocking buffer (2% non fat milk ใน TBS pH 7.5) อยู่ 10 มิลลิลิตร + 0.8 มิลลิลิตร ของ 25% titonx100 แช่นาน 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง หรือ ประมาณ 27-30°C หลังจากนั้นเท blocking buffer ออก ใส่ส่วนผสมของ IgG ของ PVS, PVX และ PLRV ที่ละลายอยู่ใน blocking buffer ใหม่ ในอัตรา 1:500 แช่แผ่น NCM นั้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง หรือ ประมาณ 27-30°C แล้วจึงล้างแผ่น NCM ด้วย TBS-Tween 3 ครั้ง ๆ ละ 3 นาที เทส่วนผสม Goat anti-rabbit conjugated Alkaline phosphatase (SIGMA A7778) ที่เจือจางเป็น 1:3000 ในสารละลาย blocking buffer จำนวน 10 มิลลิลิตร บ่มปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง ล้างออกด้วย TBS-Tween 3 ครั้ง ๆ ละ 3 นาที แล้วเทส่วนผสม substrate (ละลาย 0.25% AS- MX จำนวน 1 มิลลิลิตร ใน 5 มิลลิลิตร ของ 0.2 M Tris HCl , pH 8.2 และละลายสาร Fast red TR-salt (FR-TR) ใน 6 มิลลิลิตร ของ 0.2 M Tris HCl , pH 8.2 เทส่วนผสมทั้ง 2 รวมกัน แล้วเทลงในกล่องแช่แผ่น NCM เขย่าเบาๆ) รอดูผลของปฏิกิริยา ประมาณ 5-30 นาที เมื่อเกิดปฏิกิริยาเห็นสีชมพูชัดเจนแล้วเท substrate ออก แล้วเทน้ำกลั่นลงแทน เพื่อเป็นการล้างและหยุดปฏิกิริยา

เวลาและสถานที่

<u>ระยะเวลา</u> เริ่มเดือนตุลาคม 2551 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2553

<u>สถานที่</u> ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างใบมันฝรั่ง เพื่อใช้ในการตรวจสอบและจำแนกโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ PVS, PVX และ PLRV

การสำรวจและเก็บตัวอย่างอาการใบด่างของมันฝรั่งจากแปลงปลูกของเกษตรกรใน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง อ.พบพระและอ.แม่สอด จังหวัดตาก ในปี 2552 ได้ตัวอย่างทั้งหมด 700 ตัวอย่าง และในปี 2553 ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างใบมันฝรั่งในพื้นที่ อ.ไชยปราการ อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.สันทราย อ. เจดีย์แม่ครัว จ.เชียงใหม่ และ อ.พบพระ จ.ตาก ทั้งหมด 700 ตัวอย่าง ซึ่งการสำรวจและจำแนกต้องทำการรวบรวมข้อมูลแหล่งปลูกมันฝรั่งก่อนเป็นขั้นตอนแรก ก่อนทำการออกสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างมันฝรั่งในแต่ละแหล่งปลูกของเกษตรกรเพื่อนำตัวอย่างใบมันฝรั่งนั้นกลับมาตรวจในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลของเชื้อ PVS, PVX และ PLRV ที่ตรวจพบในแต่ละแหล่งปลูก

2. ตรวจจำแนกด้วยวิธี Nitrocellulose membrane-Enzyme-linked immuno sorbent assay (NCM-ELISA)

จากตัวอย่างทั้งหมด 700 ตัวอย่าง ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรใน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง อ.พบพระและอ.แม่สอด จังหวัดตาก โดยได้นำตัวอย่างมาตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัส PVS PVX และ PLRV ด้วยวิธี GLIFT และ NCM-ELISA จากตัวอย่างทั้งหมดพบว่าผลการตรวจยังไม่พบเชื้อไวรัส PVS, PVX และ PLRV ระบาดในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งดังกล่าว ส่วนในปี 2553 เก็บตัวอย่างใบมันฝรั่งในพื้นที่ อ.ไชยปราการ อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.สันทราย อ.เจดีย์แม่ครัว จ.เชียงใหม่ และ อ.พบพระ จ.ตาก ทั้งหมด 700 ตัวอย่าง (ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2552 - มีนาคม 2553) โดยได้คัดแยกเฉพาะที่มีอาการคล้ายโรคไวรัสมาทำการตรวจสอบด้วย NCM-ELISA ในห้องปฏิบัติการ ทำการตรวจหาเชื้อ PVS, PVX และ PLRV พบเชื้อไวรัส PLRV โดยพบในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งอำเภอชัยปราการ อำเภอแม่อายและอำเภอเจดีย์แม่ครัว จ.เชียงใหม่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การตรวจสอบตัวอย่างทั้งหมด (ในปี 2551-2553) ทำให้ทราบว่ายังมีเชื้อไวรัส PLRV ระบาดในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง อ.เจดีย์แม่ครัว อ.แม่อาย อ.ชัยปราการ จ.เชียงใหม่ ซึ่งเชื้อดังกล่าวนั้นเป็นเชื้อไวรัสที่สำคัญเชื้อหนึ่งที่เข้าทำลายมันฝรั่ง ลักษณะอาการที่พบเห็นในแปลงคือ ใบยอดม้วนงอ ใบมีสีเหลืองซีด ขนาดของใบเล็ก ต้นแคระแกรน เชื้อ PLRV สามารถติดไปกับหัวพันธุ์ได้ ดังนั้นเมื่อนำหัวพันธุ์ที่เป็นโรคไปปลูกจะมีส่วนอย่างมากที่ทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งเชื้อนี้ไม่สามารถถ่ายทอดโรคโดยวิธีสัมผัส แต่สามารถถ่ายทอดได้

โดยเพลี้ยอ่อนแบบ persistant ในด้านการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งนั้น เชื้อไวรัส PLRV สามารถติดเข้ามากับหัวพันธุ์ได้ไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ จากเหตุนี้จึงยังทำให้มีการตรวจพบเชื้อ PLRV ในแปลงปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรอยู่ จากการที่เชื้อไวรัสชนิดนี้ถ่ายทอดโรคได้ด้วยเพลี้ยอ่อนทำให้เกิดการระบาดและส่งผลต่อผลผลิตมันฝรั่ง ทั้งยังมีเชื้อไวรัสชนิดอื่นระบาดในแปลงปลูกมันฝรั่งร่วมด้วยแล้วเช่น PVY จะยิ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตของมันฝรั่งเป็นอย่างมาก ส่วนเชื้อไวรัส PVX และ PVS ยังไม่พบการระบาดและจากผลการตรวจหาเชื้อไวรัสในพื้นที่แหล่งปลูกมันฝรั่งนั้น ทำให้ทราบข้อมูลของเชื้อไวรัสในสถานการณ์ปัจจุบันของเชื้อ PVX, PVS และ PLRV ในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรในประเทศไทย (จังหวัดเชียงใหม่, จังหวัดลำพูนและจังหวัดตาก) ดังนั้นจากข้อมูลทางวิชาการนี้จึงเป็นประโยชน์อย่างมาก สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาวางมาตรการด้านการกักกันศัตรูพืชและการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช และยังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุงเงื่อนไขและข้อกำหนดในการวางมาตราการการอนุญาตินำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากประเทศต่างๆ ให้เป็นปัจจุบันทั้งยังสามารถนำข้อมูลนี้ไปวางแผนในการวางแนวทางการป้องกัน เพื่อการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดเชื้อไวรัส PVX, PVS และ PLRV และวางแนวทางการควบคุมโรคในแปลงปลูกมันฝรั่งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร สุรสิทธิ์ บุญทวี วิวัฒน์ ภานุอำไพ และนวลจันทร์ ดีมา. 2531. ความเสียหายของ ผลผลิตมันฝรั่งที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ PVY และ PVX. รายงานผลงานวิจัยปี 2531 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 12-16.

สุรภี กีรติยะอังกูร สิทธิศักดิ์ แสไพศาล วิวัฒน์ ภาณุอำไพ เยาวภา ตันติวานิช ปรียพรรณ พงศาพิชณ์. 2551. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม: โครงการตรวจหา PVY strain และการประเมินความเสียหายของผลผลิตมันฝรั่งจากเชื้อ PVY ในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร. 42 หน้า.

Gray, S., K. Perry and P. Baldauf. 2003. Report of 2003 Research activities funded by the Maine Potato Board.

การป้องกันและควบคุมแมลงพาหะของเชื้อไวรัสในมันฝรั่ง
Prevention and Control Vector of Virus in Potato

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] วิวัฒน์ ภาณุอำไพ[2/] วันเพ็ญ ศรีทองชัย[1/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การป้องกันและควบคุมแมลงพาหะของเชื้อไวรัสในมันฝรั่ง หลังฉีดพ่นสารและนำตัวอย่างใบมันฝรั่งในทุกกรรมวิธี มาตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส ทั้งหมด 3 ครั้ง พบว่าต้นมันฝรั่งมีการระบาดของโรคในแปลงปลูกและมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี โดยเฉพาะผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคครั้งที่ 3 ที่พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงถึง 70-95% และสรุปได้ในเบื้องต้นว่าสารพอสซ์และสารอะบาแม็กติน รวมทั้ง ปิโตรเลียมออยล์, ไวท์ออยล์, สารสกัดสะเดาและฟูราดาน ไม่สามารถลดการการระบาดของโรคได้ แม้จะช่วยลดปริมาณของแมลงลงได้ ซึ่งการเก็บผลผลิตและตรวจดูคุณภาพและขนาดของหัวมันฝรั่ง พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผลการดำเนินงาน ยังอยู่ในระหว่างการดำเนินงาน

รหัสการทดลอง 01-16-49-05-01-03-08-52

คำนำ

การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทยสามารถปลูกได้ดีในฤดูหนาวและสามารถปลูกในฤดูฝนได้ในบางแหล่งปลูก ดังนั้นความต้องการหัวพันธุ์มันฝรั่งจึงมีความต้องการเกือบตลอดปี แต่การนำหัวพันธุ์เข้ามาจากต่างประเทศมีปัญหาการติดเชื้อไวรัสหลายชนิดเข้ามาด้วย ได้แก่ เชื้อ Potato virus Y (PVY), Potato virus X (PVX), Potato virus S (PVS), Potato leafroll virus (PLRV) ฯลฯ เชื้อ PVY และ PLRV เป็นเชื้อที่ทำความเสียหายให้กับผลผลิตของมันฝรั่งมากกว่าเชื้ออื่นๆ (Gray, 2003; McDonald, 1996; Singh, 2003; สุรภีและคณะ,2551) ซึ่งเมื่อนำหัวพันธุ์ที่เป็นโรคมาปลูกจะเกิดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในพื้นที่ปลูก โดยแมลงพาหะทำให้เกิดการระบาดและแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อนสามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัส PVY ได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว และเพลี้ยอ่อนจัดเป็นแมลงพาหะที่มีความสำคัญต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในมันฝรั่ง ส่งผลทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตรวมทั้งคุณภาพของหัวพันธุ์มันฝรั่ง ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดของเพลี้ยอ่อนในพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง ทำให้เพิ่มต้นทุนในการผลิต ทั้งยังเป็นอันตรายต่อเกษตรกร ศัตรูธรรมชาติและสภาพแวดล้อม ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้นำสารสกัดสะเดา, ปิโตรเลียมออยล์, ไวท์ออยล์, เชื้อรา Beauveria เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง เพื่อศึกษาการป้องกันและควบคุมแมลงพาหะเชื้อไวรัสในสภาพแปลงปลูกของมันฝรั่ง เพื่อเป็นแนวทางหรือทางเลือกหนึ่งในการควบคุมแมลงพาหะเชื้อไวรัส เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อเกษตรกรผู้ปลูก

การนำสารสกัดสะเดา, ปิโตรเลียมออยล์, ไวท์ออยล์ และเชื้อรา Beauveria มาควบคุมแมลงพาหะเพื่อลดการระบาดและแพร่กระจายของเชื้อไวรัส รวมทั้งลดการใช้สารเคมีเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตทั้งยังลดอันตรายต่อเกษตรกรผู้ใช้ ต่อสภาพแวดล้อมและแมลงที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสารสกัดสะเดาสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของไข่ หนอนและดักแด้ ทำให้หนอนหรือตัวอ่อนไม่ลอกคราบ เป็นสารไล่ตัวหนอนและตัวเต็มวัย ยับยั้งการกินอาหาร ยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยทำให้การผลิตไข่ลดน้อยลง ระงับการสร้างสารไคติน รบกวนผสมพันธุ์และการสื่อสารเพื่อการผสมพันธุ์ของแมลง และทำให้หนอนไม่กลืนอาหาร ส่วนปิโตรเลี่ยมออยล์และไวออยล์ เป็นน้ำมันที่นำมาใช้กำจัดแมลง ไร และไข่โดยทางสัมผัส ซึ่งใช้ได้ดีในการกำจัดเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ไข่เพลี้ยอ่อนและตัวแก่ ไข่ไรและตัวแก่ ซึ่งกลไกการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของปิโตรเลียมออยล์จะไปเคลือบและอุดรูหายใจของแมลง ป้องกันการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนของแมลง ทำลายกระบวนการทางสรีระของแมลง ทำลายไข่และตัวอ่อนของแมลงรวมทั้งป้องกันการวางไข่และการกินอาหารของแมลงและไร และยังทำหน้าที่ไล่แมลงและยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อราด้วย และในส่วนของเชื้อรา Beauveria เป็นเชื้อราทำลายแมลงสามารถทำลายแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ ไรแดง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ส้ม หนอนศัตรูพืช เชื้อรา Beauveria มีคุณสมบัติที่เป็นปฏิปักษ์ต่อแมลง โดยเส้นใยเชื้อราจะเจริญเติบโตแทงทะลุเปลือกแล้วเจริญเติบโต โดยผลิตเอสไซม์ที่เป็นพิษและทำลายแมลงต่อศัตรูพืช

ซึ่งแมลงจะไม่ตายทันที (แต่จะตายภายใน 3-7 วัน) ทำให้เป็นพาหะนำเชื้อไปติดต่อกับแมลงตัวอื่นที่มาใกล้หรือสัมผัส เชื้อรายังอาศัยและกินเศษซากที่ผุพังของแมลงที่ตายแล้ว และสามารถแพร่เชื้อต่อไปได้อีกด้วย เพราะฉะนั้นเพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดา, ปิโตรเลียมออยล์, ไวท์ออยล์, เชื้อรา Beauveria เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง จึงเป็นแนวทางหรือทางเลือกหนึ่งเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงพาหะของเชื้อไวรัสในแปลงปลูกมันฝรั่ง เพื่อการนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการควบคุมแมลงพาหะและเพื่อลดต้นทุนในการผลิตมันฝรั่ง เพราะสารแต่ละชนิดเมื่อเทียบกันแล้วมีราคาถูกกว่าสารเคมีและไม่เป็นอันตรายทั้งต่อเกษตรกรผู้ใช้และสภาพแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารสกัดสะเดา
2. ปิโตรเลียมออยล์
3. ไวท์ออยล์
4. สารฆ่าแมลง (สารพอสซ์และสารอะบาแม็กติน)
5. ฟูราดาน
6. หัวพันธุ์มันฝรั่ง (เป็นโรค 4 เปอร์เซ็นต์)

วิธีการ

1.ปลูกมันฝรั่งในแปลงปลูกสภาพปกติ โดยใช้หัวพันธุ์ปลอดโรค วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 Treatment แต่ละ Treatment มี 3 ซ้ำ ดังนี้คือ

1. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + สารพอสซ์+ สารอะบาแม็กติน (T1)
2. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + พ่นปิโตรเลียมออยล์ (T2)
3. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + พ่นไวท์ออยล์ (T3)
4. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + พ่นสารสกัดสะเดา (T4)
5. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + สารพอสซ์ + ปิโตรเลี่ยมออยล์ (T5)
6. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + สารพอสซ์ + ไวท์ออยล์ (T6)
7. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + สารพอสซ์ + สารสกัดสะเดา (T7)
8. ปลูกมันฝรั่งปลอดโรค + สารพอสซ์ + ฟูราดาน (T8)

แต่ละซ้ำมีขนาดแปลง 4×6 เมตร มี 5 แถว/แปลง เก็บข้อมูล 3 แถวกลาง เว้นหัว-ท้าย 2 ต้น ใช้หัวพันธุ์แอตแลนติก จากโครงการผลิตหัวพันธุ์ปลอดโรค ที่ผ่านการพักตัว ทำการเตรียมดินโดยไถลึกและตากดินไว้ 1-2 สัปดาห์ ไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง แล้วเตรียมแปลงโดยยกเป็นแปลงขนาด 4×6 เมตร แปลงสูง 20-30 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอก ส่วนระยะปลูกมันฝรั่งแบ่งเป็น 5 แถว/แปลง ระยะแถว 80 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20-30 เซนติเมตร ดูแลแปลงด้วยการใส่ปุ๋ยก่อนออกดอกและฉีดพ่นสารในแต่ละ treatment ทุก 7-10 วัน

2. ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การระบาดและเกิดโรคไวรัสของทุกแปลง 3 ครั้ง ด้วยวิธี ELISA โดยเริ่มสุ่มเก็บใบมันฝรั่งมาตรวจหลังปลูก 15 วัน (มีใบจริงประมาณ 4 ใบ), มันฝรั่งอายุประมาณ 45 วัน (ก่อนออกดอกหรือช่วงออกดอก) และก่อนเก็บผลผลิตหนึ่งสัปดาห์

3. เก็บผลผลิตและตรวจดูคุณภาพและขนาดของหัวมันฝรั่ง

4. วิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผลการดำเนินงาน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มเดือนตุลาคม 2552 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2553

สถานที่ - ศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตฝาง จ.เชียงใหม่

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัสของทุกแปลงและทุกกรรมวิธี ทั้งหมด 3 ครั้ง คือ หลังปลูก 15 วัน (มีใบจริงประมาณ 4 ใบ), มันฝรั่งอายุประมาณ 45 วัน (ก่อนออกดอกหรือช่วงออกดอก) และก่อนเก็บผลผลิตหนึ่งสัปดาห์ ด้วยวิธี ELISA กับใบมันฝรั่ง พบว่าต้นมันฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี โดยเฉพาะการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคครั้งที่ 3 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้นถึง 70-95% จากการติดเชื้อไวรัสย่อมจะมีผลกระทบต่อผลผลิตของหัวมันฝรั่ง ซึ่งการเก็บผลผลิตและตรวจดูคุณภาพและขนาดของหัวมันฝรั่ง พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผลการดำเนินงาน ยังอยู่ในระหว่างการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 ผลการสุ่มตรวจไวรัสเชื้อ PVY 3 ครั้ง ในแปลงปลูกมันฝรั่ง (ม.ค. 53 - มี.ค. 53)

ครั้งที่	ว/ด/ป	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1	19 ม.ค. 53	6.6%	11.6%	6.6%	8.3%	5.0%	8.3%	11.6%	10.0%
2	8 ก.พ. 53	50.0%	53.3%	50.0%	53.3%	55.0%	40.0%	30.0%	46.6%
3	2 มี.ค. 53	81.6%	83.3%	76.6%	95.0%	63.3%	70.0%	76.6%	66.6%

ภาพที่ 1 ติดกับดักกาวเหนียว (yellow tab) ตรวจดูแมลง

ภาพที่ 2 A: ต้นมันฝรั่งอายุ 40-45 วัน เก็บตัวอย่างใบครั้งที่ 2 ตรวจการระบาดของโรค
B: พบปัญหาการระบาดของโรคใบไหม้ (Late Blight) ในแปลงทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การป้องกันและควบคุมแมลงพาหะของเชื้อไวรัสในมันฝรั่ง หลังฉีดพ่นสารและนำตัวอย่างใบมันฝรั่งในทุกกรรมวิธี มาตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส ทั้งหมด 3 ครั้ง คือ หลังปลูก 15 วัน (มีใบจริงประมาณ 4 ใบ), มันฝรั่งอายุประมาณ 30 วัน, มันฝรั่งอายุประมาณ 45 วัน (ก่อนออกดอกหรือช่วงออกดอก) และก่อนเก็บผลผลิตหนึ่งสัปดาห์ ด้วยวิธี NCM-ELISA กับใบมันฝรั่งในฤดูหนาว พบว่าต้นมันฝรั่งมีการระบาดของโรคในแปลงปลูกและมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี โดยเฉพาะผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคครั้งที่ 3 ที่พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงถึง 70-95% แม้ในกรรมวิธีที่ทำการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง (สารพอสซ์ + สารอะบาแม็กติน) ยังมีการการระบาดของโรคในเกณฑ์ ที่สูงดังนั้นจากผลดังกล่าว พอสรุปได้ในเบื้องต้นว่าสารเคมีทั้งสองชนิด รวมทั้งปิโตรเลียมออยล์, ไวท์ออยล์, สารสกัดสะเดาและฟูราดาน ไม่สามารถลดการการระบาดของโรคได้ แม้

อาจจะช่วยลดปริมาณของแมลงลงได้ เนื่องจากไวรัสที่ติดไปกับแมลงพาหะเมื่อแมลงดูดกินต้นเป็นโรคแล้วไปดูดกินต้นปกติ ถึงแม้ในปริมาณไม่กี่ตัวก็สามารถทำให้เกิดโรคได้

และในระหว่างการทดลองต้องประสบปัญหาการระบาดของโรคใบไหม้(Late Blight) ในแปลงทดลอง ซึ่งเป็นปัญหาในงานทดลอง ในการเก็บตัวอย่างใบมันฝรั่ง เนื่องจากการระบาดของโรครุ่นแรงทำให้ต้นมันฝรั่งตาย จากปัญหาดังกล่าวอาจเนื่องมาจากในกรรมวิธีที่ไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีทำให้เชื้อสาเหตุเข้าทำลายได้ง่าย และระบาดต่อไปในกรรมวิธีหรือแปลงอื่น จนไม่สามารถควบคุมได้

เอกสารอ้างอิง

สุรภี กีรติยะอังกูร สิทธิศักดิ์ แสไพศาล วิวัฒน์ ภาณุอำไพ เยาวภา ตันติวานิช ปรียพรรณ พงศาพิชณ์. 2551. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม: โครงการตรวจหา PVY strain และการประเมินความเสียหายของผลผลิตมันฝรั่งจากเชื้อ PVY ในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร. 42 หน้า.

Gray, S., K. Perry and P. Baldauf. 2003. Report of 2003 Research activities funded by the Maine Potato Board.

McDonald, J.G. and R.P. Singh. 1996. Hostrange, symptomology and serology of isolates of potato virus Y (PVY) that shared properties with both the PVY^{n} and PVY^{o} strain groups.

Singh, R. P., D. L. McLaren, X. Nie and M. Singh. 2003. Possible Escape of a Recombinant Isolate of Potato virus Y by Serological Indexing and Methods of its Detection. Plant Disease Vol. 87 No.6:679-686.

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในมันเทศ

Efficacy of Pre emergence Herbicides for Control Weeds in Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.).

เสริมศิริ คงแสงดาว[1] ทิพดรุณี สิทธินาม[2] กลอยใจ คงเจี้ยง[1]

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี[2]

บทคัดย่อ

ได้ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชกาญจนบุรี ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน 2553 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 11 กรรมวิธี 3 ซ้ำ สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก 6 ชนิดคือ metribuzin, flumioxazin, oxyfluorfen, oxadiazon, clomazone และ acetochlor อัตรา 105, 10, 47, 150, 240 และ 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีก่อนปลูก สารกำจัดวัชพืช 3 ชนิดคือ metribuzin, clomazone และ acetochlor อัตรา 105, 240 และ 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังปลูก เปรียบเทียบกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 วันหลังปลูก และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชพบว่า acetochlor และ clomazone อัตรา 250 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่เป็นพิษต่อมันเทศ metribuzin อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้พ่นทันทีหลังปลูกมีพิษ พื้นที่ทดลองมีวัชพืชใบกว้างมาก ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสาร oxadiazon, oxyfluorfen และ flumioxazin ควบคุมได้ดีทั้งวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้าง clomazone ทำให้ผักเบี้ยใหญ่แสดงอาการใบจริงด่างชมพูแคระแกรน พบว่าการใช้ clomazone พ่นทันทีก่อนปลูก มันเทศมีการเจริญเติบดีที่สุดและได้ผลผลิตมันเทศสูงสุด รองลงมาตามลำดับคือ การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 วันหลังปลูก oxadiazon, oxyfluorfen พ่นทันทีก่อนปลูก และ clomazone พ่นทันทีหลังปลูก

รหัสการทดลอง 0116520101020352

คำนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) จัดอยู่ในวงศ์ Convolvulaceae มีชื่อสามัญว่า sweet potato เป็นพืชที่ปลูกง่าย จัดเป็นพืชอายุยาว การควบคุมวัชพืชในช่วงที่ปลูกแล้วทำได้ยาก ควรกำจัดวัชพืชตั้งแต่เริ่มปลูกเพื่อลดการแข่งขันกับวัชพืช ทำให้ได้ผลผลิตสูง จากการทดลองในปี 2552 ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเขาค้อ โดยทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกก่อนปลูก 1 วัน ในพื้นที่ที่มีวัชพืชใบกว้างมาก คิดเป็น 60.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ที่พบมากได้แก่ กระดุมใบใหญ่ (*Borreria latifolia* (Aubl.) Schum.) สาบแร้งสาบกา ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach &Thonn.) ผักคราดหัวแหวน (*Spilanthes acmella* (L.) Murr.) และผักเผ็ดแม้ว (*Crassocephalum crepidioides* (Benth) S.Moore) ผลการควบคุมวัชพืชที่ 40 วันหลังปลูก พบว่า oxyfluorfen, metribuzin และ acetochlor อัตรา 47, 96 และ 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีปริมาณวัชพืชต่ำสุด metribuzin และ clomazone อัตรา 96 และ 192 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มันเทศมีการเจริญเติบดีและผลผลิตสูงสุด รองลงมาตามลำดับคือ oxyfluorfen, pendimethalin, dimethenamid และ acetochlor อัตรา 47, 231, 225 และ 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และจากรายงานของหน่วยส่งเสริมมหาวิทยาลัย Massachusetts ทดลองใช้ clomazone พ่นก่อนปลูกมันเทศ พบอาการเป็นพิษชั่วคราว หลังจากนั้นมันเทศจะฟื้นเป็นปกติ ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เพื่อคัดเลือกปรับปรุงอัตราและเวลาการใช้ สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ให้มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดี และปลอดภัยที่ใช้ในมันเทศ เพื่อเพิ่มทางเลือก ให้เกษตรกรในการควบคุมวัชพืชในมันเทศ สามารถนำไปใช้แนะนำเกษตรกรต่อไปได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ท่อนพันธุ์มันเทศ พันธุ์แม่โจ้

2.สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก metribuzin 70%WP, flumioxazin 50%WP, oxyfluorfen 23.5%EC, oxadiazon 25%EC, clomazone 48%EC, acetochlor 50%EC

3.เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืช แบบสูบโยกสะพายหลังพร้อมหัวพ่นรูปพัด สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็นพร้อมเครื่องพ่น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ดังนี้

1. metribuzin 70%WP อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีก่อนปลูก
2. flumioxazin 50%WP อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีก่อนปลูก
3. oxyfluorfen 23.5%EC อัตรา 47 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีก่อนปลูก
4. oxadiazon 25%EC อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีก่อนปลูก
5. clomazone 48%EC อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีก่อนปลูก
6. acetochlor 50%EC อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีก่อนปลูก
7. metribuzin 70%WP อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังปลูก
8. clomazone 48%EC อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังปลูก
9. acetochlor 50%EC อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังปลูก
10. Hand weeding ที่ 15 วันหลังปลูก
11. Weedy

วิธีการปฏิบัติการทดลอง

ไถดะ ตากดิน 7-10 วัน ไถแปร พรวน ยกแปลงปลูก ขึ้นรูปสามเหลี่ยมสูง 45-60 เซนติเมตร แต่ละร่องห่างกัน 100 เซนติเมตร ใช้ท่อนพันธุ์มันเทศเถาช่วงยอดยาว 30 เซนติเมตร ปลูกท่อนพันธุ์มันเทศ หลุมละ 1 ต้น ระยะระหว่างร่อง 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อยขนาด 4.0x5.0 เมตร หลังจากเตรียมแปลงเสร็จ พ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนปลูกในกรรมวิธีที่ 1-6 แล้วจึงปลูกท่อนพันธุ์มันเทศ กรรมวิธีที่ 7-9 ปลูกท่อนพันธุ์มันเทศแล้วจึงพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ 10 กำจัดวัชพืชที่ 15 วันหลังปลูก ส่วนกรรมวิธีที่ 11 ไม่กำจัดวัชพืช ดูแลกำจัดโรคและแมลง และใส่ปุ๋ย ตามความจำเป็น

ขั้นตอนและวิธีการในการบันทึกข้อมูล

บันทึกอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นมันเทศ ที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก และประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก เมื่อ 30 วันหลังปลูก บันทึกชนิดและปริมาณวัชพืช สุ่มแปลงย่อยละ 2 จุด ๆละ 0.5x0.5 เมตร แยกชนิดนับจำนวนต้นแล้วนำต้นวัชพืชไปอบบันทึกน้ำหนักแห้ง บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมันเทศ โดยวัดความยาวเถา โดยสุ่มจากตัวแทน 10 ต้นในแต่ละแปลงย่อย และบันทึกผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว

เวลาและสถานที่ ทำการทดลองตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 ที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนกาญจนบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

พื้นที่ทดลองมีวัชพืชจำนวน 143 ต้นต่อตารางเมตร ที่ 30 วันหลังปลูก คิดเป็นวัชพืชใบกว้าง 89 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบกว้างที่พบได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* Linn.) ขยุ้มตีนหมา (*Ipomoea pes-tigridis L.*) หญ้ายาง *Euphorbia geniculata* Ort.) ผักเสี้ยนผี *Cleome viscosa* L.) วัชพืชใบแคบ 11 เปอร์เซ็นต์ วัชพืชใบแคบที่พบได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link.)

อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

มันเทศปลูกด้วยท่อนพันธุ์หลังจากปลูกใบที่ติดมากับท่อนพันธุ์จะแห้งเหี่ยวหลุดไป ปลูก อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นมันเทศ จึงประเมินจากอาการของใบที่งอกใหม่ พบว่า acetochlor และ clomazone อัตรา 250 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่เป็นพิษต่อมันเทศ และใบมันเทศแสดงอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้นจากเล็กน้อยตามลำดับ oxadiazon, oxyfluorfen, flumioxazin และ metribuzin อัตรา 150, 47, 10 และ 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อใช้พ่นก่อนปลูก สำหรับ metribuzin อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ใช้พ่นทันทีหลังปลูกมีพิษมากกว่าเมื่อใช้พ่นทันทีก่อนปลูก

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

ที่ 15 วันหลังปลูก วัชพืชที่พบมากในการใช้ acetochlor คือขยุ้มตีนหมา และผักยาง เมื่อใช้ clomazone วัชพืชที่พบมากคือขยุ้มตีนหมา ผักยาง และผักเบี้ยใหญ่ โดยผักเบี้ยใหญ่แสดงอาการใบจริงด่างชมพูแคระแกรน สำหรับ oxadiazon, oxyfluorfen และflumioxazin ควบคุมได้ดีทั้งวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้าง โดย metribuzin ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ดีและควบคุมวัชพืชใบแคบได้ปานกลาง

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ 30 วันหลังปลูก

จำนวนต้นวัชพืชใบกว้างในทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นไม่แตกต่างกันเฉลี่ย 18.0-34.7 ต้นต่อตารางเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช โดยการไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นวัชพืชใบกว้างสูงสุด 127.3 ต้นต่อตารางเมตร และเกือบทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชยกเว้น metribuzin มีจำนวนต้นวัชพืชใบแคบต่ำไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 0.7-5.3 ต้นต่อตาราง

เมตร จำนวนต้นวัชพืชรวมของทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชต่ำ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 1) น้ำหนักแห้งวัชพืชของเกือบทุกกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชไม่แตกต่างกัน การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 วันหลังปลูกมีน้ำแห้งวัชพืชต่ำสุด การใช้ flumioxazin อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และการไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งวัชพืชสูงสุด (ตารางที่ 1)

ชนิดและปริมาณวัชพืชที่พบเมื่อ 30 วันหลังปลูก

วัชพืชใบกว้างที่พบปริมาณมากจนเบียดบังวัชพืชชนิดอื่นคือผักเบี้ยหิน ในกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช จึงพบแต่ผักเบี้ยหินและมีวัชพืชใบแคบเล็กน้อย สารกำจัดวัชพืชที่ควบคุมวัชพืชใบแคบและผักเบี้ยหินได้ดีที่สุด ควบคุมขยุ้มตีนหมา ผักเสี้ยนผี และผักยางได้ปานกลาง คือ clomazone ในแปลงที่กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานแม้จะพบต้นผักเบี้ยหินจำนวนมาก แต่เป็นต้นที่มีขนาดเล็ก(ตารางที่ 2)

การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ

เมื่อมันเทศอายุ 60 วันพบว่าการใช้ clomazone พ่นก่อนปลูก ต้นมันเทศมีความยาวเถามากที่สุด แตกต่างจากทุกกรรมวิธีที่ใช้สารและการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน แต่น้ำหนักเถามันเทศไม่แตกต่างกัน และการใช้ clomazone พ่นก่อนปลูก มีจำนวนหัวมันเทศและผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวสูงสุด รองลงมาคือการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 1 ครั้งที่ 15 วันหลังปลูก ซึ่งหากมีการกำจัดวัชพืชซ้ำอีก 1 ครั้งที่ 30 วันหลังปลูก จะทำให้ได้แปลงมันเทศปลอดวัชพืชไปได้จนถึงเก็บเกี่ยว เนื่องจากต้นมันเทศเริ่มปกคลุมพื้นที่หนาแน่น ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชกรรมวิธีเกือบทุกกรรมวิธีได้ผลผลิตรองลงมา ยกเว้น metribuzin อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ซึ่งเป็นพิษต่อมันเทศจนทำให้ได้ผลผลิตต่ำ พบว่าการใช้พ่นพ่นทันทีหลังปลูกทำให้ได้ผลผลิตต่ำสุด ซึ่งผลการทดลองในปี 2552 ที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ metribuzin อัตรา 96 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นก่อนปลูก 1 วัน ไม่เป็นพิษต่อมันเทศและได้ผลผลิตมันเทศสูงสุด แสดงว่าการใช้ metribuzin ในมันเทศต้องระวังอัตราการใช้ การเพิ่มอัตราแม้เพียงเล็กน้อยก็ทำให้เป็นพิษต่อมันเทศ (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในมันเทศ พันธุ์แม่โจ้ พบว่าการใช้ clomazone อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นก่อนปลูกมันเทศ ไม่เป็นพิษต่อมันเทศ มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดี ได้ผลผลิตมันเทศสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม, ------, การปลูกมันเทศ. คำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร. 21/11/2551.

Ransom, C.---, Weed control in potatoes. The Pacific Northwest Weed Control Handbook. Malheur Experiment Station. Weed Control Program. Ontario, Oregon. 9/11/2551

Stall, W.M., 2006. Weed control in sweet potato. Horticultural Sciences Department , Cooperative Extension Service, University of Florida. IFAS Extension. HS198. http://edis.ifas.ufl.edu. 26/08/2551

Anonymous, ------. Sweet Poteto – Weed Control. New England Vegetable Management Guide. University of Massachusetts Extension Bookstore. 25/01/2553

ตารางที่ 1ปริมาณวัชพืชที่ 30 วันหลังปลูกในศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในมันเทศ

กรรมวิธี	อัตรา กรัมai./ไร่	จำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตารางเมตร)			น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตารางเมตร)		
		ใบกว้าง	ใบแคบ	รวม	ใบกว้าง	ใบแคบ	รวม
1.metribuzin	105[1/]	30.7 a	24.7 cd	55.3 a	42.3 ab	25.9 bc	68.2 ab
2. .flumioxazin	10[1/]	23.3 a	5.3 ab	28.7 a	142.0 b	12.6 ab	154.6 b
3. oxyfluorfen	47[1/]	13.3 a	4.7 a	18.0 a	11.8 ab	6.3 ab	18.1 ab
4. oxadiazon	150[1/]	18.0 a	3.3 a	21.3 a	32.7 ab	8.95 ab	41.6 ab
5. clomazone	240[1/]	26.0 a	3.3 a	29.3 a	31.9 ab	6.6 ab	38.5 ab
6. acetochlor	250[1/]	28.7 a	4.7 a	33.3 a	40.0 ab	1.6 a	41.6 ab
7. metribuzin	105[2/]	24.0 a	30.0 d	54.0 a	60.1 ab	30.9 c	91.0 ab
8. clomazone	240[2/]	26.7 a	0.7 a	27.3 a	61.6 ab	2.6 a	64.2 ab
9. acetochlor	250[2/]	34.7 a	3.3 a	38.0 a	71.9 ab	2.6 a	74.5 ab
10.handweeding	ที่15 วัน	73.3 ab	1.3 a	74.7 a	3.7 a	0.3 a	4.0 a
11.weedy		127.3 b	15.3 bc	142.7 b	134.4 ab	8.0 ab	142.4 b
C.V. (%)		90.1	67.8	78.5	118.5	104.1	104.0

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

[1/]= พ่นทันทีก่อนปลูก [2//]= พ่นทันทีหลังปลูก

<u>ตารางที่ 2</u> จำนวนต้นวัชพืชแต่ละชนิด (ต้นต่อตารางเมตร) ที่ 30 วันหลังปลูกในศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในมันเทศ

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม ai./ไร่)	จำนวนต้นวัชพืชใบกว้าง				จำนวนต้นวัชพืชใบแคบ	
		ผักเบี้ยหิน	ขยุ้มตีนหมา	ผักเสี้ยนผี	ผักยาง	หญ้าตีนนก	หญ้านกสีชมพู
1.metribuzin	105[1/]	27.3 ab	0.7 ab	0 a	0	18.7 c	4.0 ab
2. .flumioxazin	10[1/]	18.7 ab	2.0 ab	0 a	0	1.3 a	4.0 ab
3. oxyfluorfen	47[1/]	4.0 a	2.7 abc	0 a	4.0	3.3 ab	0 a
4. oxadiazon	150[1/]	12.7 ab	0.7 ab	0 a	3.3	0.7 a	2.7 ab
5. clomazone	240[1/]	0 a	2.7 abc	4.7 b	13.3	2.0 ab	1.3 ab
6. acetochlor	250[1/]	9.3 a	7.3 c	0 a	10.0	4.7 ab	0 a
7. metribuzin	105[2/]	19.3 ab	3.3 abc	0 a	1.3	11.3 bc	2.0 ab
8. clomazone	240[2/]	0 a	5.3 bc	5.3 b	12.0	0.7 a	0 a
9. acetochlor	250[2/]	17.3 ab	4.0 abc	0 a	5.3	2.0 ab	1.3 ab
10.handweeding ที่15 วัน		72.7 bc	0 a	0 a	0.7	0 a	0 a
11.weedy		121.3 c	0 a	0 a	0	4.7 ab	10.7 b
C.V. (%)		116.7	99.9	182.1	161.0	113.1	221.9

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

[1/]= พ่นทันทีก่อนปลูก [2//]= พ่นทันทีหลังปลูก

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ ในศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในมันเทศ

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai./ไร่)	ความยาวเถาเฉลี่ยอายุ 60 วัน (ซม./ต้น)	น้ำหนักเถามันเทศเฉลี่ย (กิโลกรัม/ต้น)	จำนวนหัวมันเทศ (หัว/ต้น)	ผลผลิตมันเทศ (กิโลกรัม/ไร่)
1.metribuzin	105[1/]	144 b	10.15	6.15 bc	174.5 bc
2. .flumioxazin	10[1/]	196 ab	10.12	7.79 abc	282.8 abc
3. oxyfluorfen	47[1/]	200 ab	13.01	11.84 abc	434.5 abc
4. oxadiazon	150[1/]	186 ab	9.21	8.45 abc	448.7 abc
5. clomazone	240[1/]	224 a	9.24	13.11 a	554.7 a
6. acetochlor	250[1/]	177 ab	10.20	6.99 abc	228.8 abc
7. metribuzin	105[2/]	192 ab	15.10	5.10 c	137.3 c
8. clomazone	240[2/]	201 ab	11.55	8.28 abc	418.5 abc
9. acetochlor	250[2/]	194 ab	9.89	7.73 abc	290.5 abc
10.handweeding	ที่15 วัน	204 ab	14.76	12.22 ab	540.9 ab
11.weedy		163 ab	11.50	7.70 abc	240.4 abc
C.V.		18.6	33.0	39.9	55.6

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

[1/]= พ่นทันทีก่อนปลูก [2//]= พ่นทันทีหลังปลูก

การจัดการโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวายโดยสารเคมี

Chemical Control of Black Anther Disease on Dendrobium Orchids

ทัศนาพร ทัศคร[1] ธารทิพย ภาสบุตร[1] วัชรี วิทยวรรณกุล[2]

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช[1]

สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร[2/]

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิด ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หลังการทดลอง 7 วัน พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่ทุกระดับความเข้มข้น มี 3 ชนิด คือ สาร carbendazim 50 % W/V/SC, prochloraz 50 % W.P. และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC ซึ่งเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคไม่สามารถเจริญได้ และมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ สาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งตั้งแต่ 64.11 - 100 เปอร์เซ็นต์ ได้นำสารทั้ง 4 ชนิดที่คัดเลือกไปทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้ในสภาพแปลงทดลองจำนวน 2 การทดลอง ผลการทดลองพบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีคือ สาร prochloraz 50 % W.P. รองลงมาได้แก่ สาร carbendazim 50 % W/V/SC และ azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC จากนั้นได้ทดสอบอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมของสาร prochloraz 50 % W.P. และสาร carbendazim 50% W/V/SC ในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวาย โดยทดลองพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. ที่อัตรา 10, 20, 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ บอม โจ และในแปลงที่ 2 ทดลองพ่นสาร carbendazim 50% W/V/SC ที่อัตรา 10, 20, 30, 40 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ในกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ขาวสนาน ผลการทดลองพบว่า ทุกอัตราการพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. สามารถป้องกันกำจัดโรคเกสรดำได้ดีทุกอัตรา และอัตราที่เหมาะสมแนะนำในการใช้ คือ อัตรา 10 และ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมของสาร carbendazim 50 % W/V/SC พบว่า ทุกอัตราการพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC สามารถป้องกันกำจัดโรคเกสรดำได้ดีทุกอัตรา และอัตราที่เหมาะสมแนะนำในการใช้ คืออัตรา 10 และ 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

รหัสโครงการวิจัย 01-15-49-01-01-01-03-50

คำนำ

โรคเกสรดำ (Black anther) ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นโรคที่พบระบาดในกล้วยไม้สกุลหวาย อาการของโรคจะเกิดที่บริเวณส่วนกลางดอกที่เรียกว่า เส้าเกสร มีลักษณะจุดแผลสีดำ ยุบตัวจากเนื้อเยื่อปกติ การแพร่ระบาดของโรคจะเกิดได้ตลอดทั้งปี เพื่อลดปริมาณเชื้อและตัดวงจรของโรคในช่วงที่มีการระบาด ซึ่งการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคจึงเป็นสิ่งที่เกษตรกรนิยมใช้ เนื่องจากสะดวกและรวดเร็ว สำหรับสารเคมีที่แนะนำให้ใช้คือ prochloraz อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ thiabendazole อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (นิยมรัฐ, 2544) และจากการศึกษาของทัศนาพร (2546) พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุดทุกระดับความเข้มข้น คือ สาร prochloraz 50 %W.P. มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งร้อยละ 100 รองลงมา คือ สาร azoxystrobin 25 %W/V/SC ซึ่งเส้นใยเชื้อราเจริญได้เพียงเล็กน้อยที่ทุกระดับความเข้มข้น มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งร้อยละ 70.44 - 75.55

การจัดการโรคเกสรดำเป็นสิ่งที่สำคัญในการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคนี้สามารถแฝง (latent infection) หรือไม่แสดงอาการของโรคได้เมื่ออยู่ในสภาพแปลงปลูก แต่เมื่อมีการเก็บเกี่ยวตัดดอกและส่งออกไปยังต่างประเทศแล้วพบว่า ดอกกล้วยไม้มีปัญหาเส้าเกสรเน่าดำและมีเส้นใยเชื้อราเจริญอยู่ที่บริเวณเส้าเกสร ทำให้ดอกกล้วยไม้เสียคุณภาพและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้น การป้องกันกำจัดโรคนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งในการปฏิบัติดูแลรักษาพืช เพื่อให้ได้คุณภาพและผลผลิตตามที่ต้องการ ซึ่งวิธีการป้องกันกำจัดโรคพืชนั้นมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับปริมาณและสถานการณ์การระบาดของสาเหตุโรคพืช ที่ผ่านมาเกษตรกรนิยมและคุ้นเคยกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยเฉพาะในระบบการปลูกพืชเศรษฐกิจที่มีผลตอบแทนสูง จากนโยบายเร่งด่วนที่จะลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช รัฐบาลจึงประกาศให้ปี พ.ศ. 2547 เป็นปีแห่งความปลอดภัยทางด้านอาหาร (Food Safety) การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคก่อนและหลังการตัดดอกกล้วยไม้นั้น จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทดสอบหาสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพและอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาวิธีการจัดการโรคเกสรดำของกล้วยไม้โดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ถูกต้องและเหมาะสม สามารถนำไปใช้เป็นคำแนะนำแก่เกษตรกร และหน่วยงานอื่นๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.แปลงทดลองกล้วยไม้สกุลหวาย จำนวน 2 แปลง

2.สารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ

3.เครื่องสูบโยกสะพายหลัง

4.เครื่องชั่ง ตวง วัด

5. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

6. กล้องจุลทรรศน์

7. อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

1. การเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

เก็บตัวอย่างดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่แสดงอาการของโรคเกสรดำ จากแหล่งปลูกกล้วยไม้ จ. นครปฐม และ จ. กาญจนบุรี มาแยกหาเชื้อราโดยวิธี tissue transplanting นำชิ้นส่วนบริเวณเส้าเกสรของกล้วยไม้ที่เป็นโรคมาวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จำนวน 5 ชิ้นต่อจาน บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน เมื่อเห็นเส้นใยเชื้อราเจริญออกจากชิ้นส่วนพืช จึงตัดชิ้นวุ้นบริเวณขอบของโคโลนีเชื้อรามาแยกเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อีกครั้ง เพื่อศึกษาดูลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราสาเหตุ จากนั้นจึงย้ายลงในหลอดอาหารเอียง เพื่อเก็บเป็น Stock culture ใช้ในการศึกษาต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ทดลองโดยวิธี poisoned food technique จำนวน 9 ซ้ำ 7 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีมีดังนี้

1. azoxystrobin 25 % W/V/SC
2. azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC
3. carbendazim 50 % W/V/SC
4. prochloraz 50 % W.P.
5. procymidone 50 % WP
6. propiconazole + procholraz 40% W/V/EC
7. Control น้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ

2.1 การเตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืช

เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละกรรมวิธี เพื่อใช้ในการทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 10,100 และ 1,000 ppm. โดยเตรียมที่ความเข้มข้นระดับสูงสุดก่อน และให้มีความเข้มข้นสูงกว่าระดับที่ต้องการใช้ทดสอบ 10 เท่า ดังนั้น จึงต้องเตรียม Stock ของสารป้องกันกำจัดโรคพืชให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 100, 1,000 และ 10,000 ppm

2.2 การเตรียมอาหารทดสอบ

นำอาหาร PDA ใส่ในหลอดทดลองหลอดละ 9 ม.ล. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อนำออกจากหม้อนึ่งความดันแล้ว นำหลอดอาหารแช่ไว้ในน้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส เพื่อไม่ให้อาหารแข็งตัว ใช้ปิเปตดูด

สารละลายจาก stock สารเคมีในแต่ละความเข้มข้นที่เตรียมไว้ใน ข้อ 2.1 ปริมาตร 1 ม.ล. ใส่ลงในหลอดอาหาร PDA เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง electric mixer แล้วจึงเทอาหารพิษลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำความเข้มข้นละ 9 ซ้ำ ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 1 ม.ล. ผสมกับอาหารแทน

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

นำเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 5 วัน มาใช้ในการทดสอบ โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ม.ม. เจาะชิ้นวุ้นบริเวณขอบโคโลนีเชื้อรา ใช้เข็มเขี่ยนำชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเชื้อราเจริญไปวางตรงจุดกึ่งกลางของจานอาหารทดสอบที่เตรียมไว้ในข้อ 2.2 และ นำจานอาหารเลี้ยงเชื้อพิษไปวางบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อพิษทุกวัน เมื่อเชื้อราในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราในทุกกรรมวิธี นำค่าที่วัดได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเส้นใย = (A - B) / A x 100

เมื่อ A = ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารเปรียบเทียบ

B = ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพแปลงทดลอง

ทำการทดลองในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย จำนวน 2 แปลง แปลงที่ 1 ทดลองในกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ขาวกิตติ ที่ อ. ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี แปลงที่ 2 ทดลองในกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ บอมโจ 17 ที่ อ. นครชัยศรี จ. นครปฐม วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ในแต่ละกรรมวิธีคือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการ จำนวน 4 ชนิด โดยมีกรรมวิธีไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ซึ่งกรรมวิธีมีดังนี้

1. azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
2. carbendazim 50 % W/V/SC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
3. prochloraz 50 % W.P. อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. propiconazole + procholraz 40% W/V/EC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
5. control (พ่นน้ำเปล่า)

เตรียมแปลงทดลองกล้วยไม้ที่พบมีการระบาดของโรคเกสรดำ และพืชมีการเจริญเติบโตให้ดอกที่สม่ำเสมอ แปลงทดลองย่อยมีขนาด 2 x10 เมตร ในแปลงทดลองที่ 1 เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน - กรกฎาคม 2552 เริ่มพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมื่อพบโรคระบาดในแปลง และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ส่วนในแปลงทดลองที่ 2 เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน - ตุลาคม 2552 เริ่มพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมื่อพบโรคระบาดในแปลง และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 10 ครั้ง วิธีในการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง โดยทำการประเมินโรคที่ดอกกล้วยไม้ จำนวน 20 ช่อต่อซ้ำ นับจำนวนดอกบานทั้งหมด และดอกที่เป็นโรค จากนั้นนำค่าที่ได้คิด

เป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธีเป็นค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีนั้น และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธีการ DMRT

4.การทดสอบอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพแปลงทดลอง

ทำการทดลองในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย จำนวน 2 แปลง ที่ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

แปลงที่ 1 ทดสอบอัตราการพ่นสาร carbendazim 50% W/V/SC ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ขาวสนาน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีมีดังนี้

1. carbendazim 50%W/V/SC อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
2. carbendazim 50%W/V/SC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
3. carbendazim 50%W/V/SC อัตรา 30 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
4. carbendazim 50%W/V/SC อัตรา 40 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
5. control (พ่นน้ำเปล่า)

แปลงที่ 2 ทดสอบอัตราการพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. ในกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บอม โจ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีมีดังนี้

1. prochloraz 50 % W.P. อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. prochloraz 50 % W.P. อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. prochloraz 50 % W.P. อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. prochloraz 50 % W.P. อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. control (พ่นน้ำเปล่า)

เตรียมแปลงทดลองในแปลงที่พบมีการระบาดของโรคเกสรดำของกล้วยไม้ เริ่มพ่นสารครั้งแรกเมื่อพบการระบาดของโรคในแปลงทดลอง และพ่นสารซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตามแผนการทดลองที่วางไว้ ทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย วิธีในการประเมินความรุนแรงของโรค ทำการประเมินโรคที่ดอกกล้วยไม้ จำนวน 20 ช่อต่อซ้ำ นับจำนวนดอกบานทั้งหมด และดอกที่เป็นโรค จากนั้นนำค่าที่ได้คิดเป็นเปอร์เซนต์การเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธีเป็นค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีนั้น และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธีการ DMRT

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มต้น ตุลาคม 2551

สิ้นสุด กันยายน 2553

สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงเกษตรกรกล้วยไม้ จ. นครปฐม และ จ. กาญจนบุรี

ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิด ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่ทุกระดับความเข้มข้น คือ สาร carbendazim 50 % W/V/SC, prochloraz 50 % W.P. และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC ซึ่งเส้นใยเชื้อราไม่สามารถเจริญได้ และมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ และสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีรองลงมา คือ สาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งในแต่ละความเข้มข้นเท่ากับ 64.11, 88.55 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับส่วนสาร azoxystrobin 25 % W/V/SC นั้น สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้เพียงเล็กน้อยที่ทุกระดับความเข้มข้น มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งในแต่ละความเข้มข้นเท่ากับ 21.11, 22.33 และ 33.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับสาร procymidone 50 % WP จากผลการทดลองพบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่ระดับความเข้มข้น 10 และ 100 ppm. มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 85.11 และ 73.66 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดกลับพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งลดลงเหลือ 53.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ซึ่งจากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการสามารถคัดเลือกได้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราที่ดีเพื่อไปใช้ในการทดลองต่อไป จำนวน 4 ชนิด คือ carbendazim 50 % W/V/SC, propiconazole + procholraz 40% W/V/EC , prochloraz 50 % W.P.และ azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ซึ่งสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้งหมด มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 100 เปอร์เซ็นต์ที่ทุกระดับความเข้มข้น

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพแปลงทดลอง

แปลงที่ 1 อ.ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิดในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ขาวกิตติ โดยพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง พบว่า ในการประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 1 นั้น ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในกรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 47.95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกรรมวิธีอื่นพบว่าค่าเฉลี่ยการเกิดโรคไม่มีความแตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 62.64 – 68.03 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเท่ากับ 69.35 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในกรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 45.87 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC , prochloraz 50 % W.P. และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 68.81, 70.10 และ 73.72 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 77.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในกรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 24.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 33.28 และ 36.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรค เท่ากับ 43.77 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 54.60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 4 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.52, 52.98, 40.51, 53.10 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 68.03 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

แปลงที่ 2 อ. นครชัยศรี จ. นครปฐม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิดในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ บอม โจ17 โดยพ่นสารทั้งหมด 10 ครั้ง ในการประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคระหว่าง 24.01 – 38.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 15.54 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเการเกิดโรคเท่ากับ 18.15,18.33 และ 25.57 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC พบว่า มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคสูงสุดเท่ากับ 35.29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 12.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC และ azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ

22.01,20.72 และ 21.93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคสูงสุด 24.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) หลังการประเมินโรคครั้งนี้ ได้มีการตัดช่อดอกที่มีดอกบานออก

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคระหว่าง 12.62 – 19.91 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 5 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 23.27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 30.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole + procholraz 40% W/V/EC และ azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 39.13 และ 36.74 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 43.63 เปอร์เซ็นต์

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 6 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 34.50 และ 35.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P.มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 41.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 49.63 และ 51.27 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 7 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 23.56, 22.12, 21.79 และ 23.76 เปอร์เซ็นต์ และในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 38.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 8 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร propiconazole + procholraz 40% W/V/EC มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุดเท่ากับ 16.44 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P.มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 18.31 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 29.02 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC และ azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 26.69 และ 22.46 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 9 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 30.11, 29.20, 34.17 และ 34.13 เปอร์เซ็นต์ และในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 39.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การประเมินการเกิดโรค ครั้งที่ 10 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 16.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่น สาร

carbendazim 50 % W/V/SC มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 19.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคไม่แตกต่างกัน มีค่าเท่ากับ 32.13 และ 34.79 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 45.72 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

4. การทดสอบอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวายในสภาพแปลงทดลอง

4.1 ทดสอบอัตราพ่นสาร carbendazim 50% W/V/SC ที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำ

จากการทดสอบอัตราพ่นสาร carbendazim 50% W/V/SC ที่อัตรา 10, 20, 30 และ 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำ พบว่า ในการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคระหว่าง 5.76 – 10.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การประเมินความรุนแรงโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า ในกรรมวิธีพ่นสารที่อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุดเท่ากับ 15.09 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสารอัตรา 30, 10 และ 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคเท่ากับ 16.21, 16.87 และ 22.59 .09 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคเท่ากับ 22.59 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การประเมินความรุนแรงโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารอัตรา 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุด 19.86 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารที่อัตรา 10, 20 และ 30 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ23.68, 21.05 และ 21.71 เปอร์เซ็นต์ ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทุกอัตราที่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 44.51 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การประเมินความรุนแรงโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า ในกรรมวิธีที่พ่นสารอัตรา 10, 20, 30 และ 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคไม่แตกต่างทางสถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคระหว่าง 33.34 – 35.02 เปอร์เซ็นต์ แต่ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทุกอัตรามีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 65.03 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การประเมินโรคหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสารอัตรา 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุด 65.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารอัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 70.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในอัตรา 10 และ 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคเท่ากับ 79.16, 72.14 และ 80.95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

4.2 ทดสอบอัตราพ่นสาร prochloraz 50% W.P. ที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำ

จากการทดสอบอัตราพ่นสาร prochloraz 50% W.P. ที่อัตรา 10, 20, 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำ พบว่า ในการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในกรรมวิธีพ่นสาร 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่พบการเกิดโรคในแปลง และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธี 10 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 2.78, 2.87 และ 8.62 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

การประเมินความรุนแรงโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในกรรมวิธีพ่นสาร 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุดเท่ากับ 0.47 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 3.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธี 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 6.91 และ 4.92 เปอร์เซ็นต์ และในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีความแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 21.70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

การประเมินความรุนแรงโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า ในกรรมวิธีที่พ่นสารอัตรา 10 และ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 8.56 และ 10.91 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารที่อัตรา 20 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 35.05, 31.18 และ 26.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

การประเมินความรุนแรงโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทุกอัตราไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคระหว่าง 36.61 – 44.01 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 58.61 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

การประเมินโรคหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสารอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคต่ำสุด 41.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารอัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเท่ากับ 52.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในอัตรา 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคเท่ากับ 58.34, 55.73 และ 62.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

สรุปผลการทดลอง

ในปี 2552 ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในห้องปฏิบัติการ จำนวน 6 ชนิด พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่ทุกระดับความเข้มข้น มี 4 ชนิด คือ สาร carbendazim 50 % W/V/SC, prochloraz 50 % W.P. และ propiconazole + procholraz 40% W/V/EC ซึ่งเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคไม่สามารถเจริญได้ และมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีรองลงมา คือ สาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งตั้งแต่ 64.11 - 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจึงได้นำสารที่คัดเลือกได้ทั้งหมด 4 ชนิด ไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำในสภาพแปลงทดลอง

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ขาวกิตติ ในแปลงทดลองที่ 1 โดยพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ระดับการเกิดโรคลดลงและมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุด คือ กรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC ซึ่งมีค่าเท่ากับ 39.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 40.51 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 53.63 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองในแปลงทดลองที่ 2 โดยพ่นสารจำนวน 10 ครั้ง พบว่า กรรมวิธีที่ระดับการเกิดโรคลดลงและมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุด คือ กรรมวิธีพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 16.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.60 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 45.72 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวาย 2 พันธุ์ พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้ดีที่สุดคือ สาร prochloraz 50 % W.P. รองลงมาได้แก่ สาร carbendazim 50 % W/V/SC และ azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC

ในปี 2553 ได้ทำการทดสอบอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมของสาร prochloraz 50 % W.P. และสาร carbendazim 50 % W/V/SC จากผลการทดลองพบว่า ทุกอัตราการพ่นสาร prochloraz 50 % W.P. ที่อัตรา 10, 20, 30 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถป้องกันกำจัดโรคเกสรดำได้ดีทุกอัตรา และอัตราที่เหมาะสมแนะนำในการใช้ คือ อัตรา 10 และ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมของสาร carbendazim 50 % W/V/SC จากผลการทดลองพบว่า ทุกอัตราการพ่นสาร carbendazim 50 % W/V/SC ที่อัตรา 10, 20, 30 และ 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถป้องกันกำจัดโรคเกสรดำได้ดีทุกอัตรา และอัตราที่เหมาะสมแนะนำในการใช้ คือ อัตรา 10 และ 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

เอกสารอ้างอิง

ทัศนาพร ทัศคร และ นิยมรัฐ ไตรศรี .2546. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคเกสรดำในกล้วยไม้สกุลหวาย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2546. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.

ทัศนาพร ทัศคร, รังษี เจริญสถาพร,อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ ธารทิพย ภาสบุตร. 2547. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอก ไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรสหกรณ์. 90 หน้า

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อพิษที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ หลังการทดลอง 7 วัน

สารเคมี	ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา [1/]			เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา (%) [2/]		
	10 ppm.	100 ppm.	1000 ppm.	10 ppm.	100 ppm.	1000 ppm.
1. azoxystrobin 25 % W/V/SC	7.10	6.99	5.98	21.11	22.33	33.55
2. azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC	3.23	1.03	0	64.11	88.55	100
3. carbendazim 50 % W/V/SC	0	0	0	100	100	100
4. prochloraz 50 % W.P.	0	0	0	100	100	100
5. procymidone 50 % WP	1.27	2.37	4.17	85.11	73.66	53.66
6. propiconazole + procholraz 40% W/V/EC	0	0	0	100	100	100
7. Control (น้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ)	9.00	9.00	9.00	-	-	-

หมายเหตุ 1/ = ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *C. gloeosporioides* จำนวน 9 ซ้ำ หลังการทดสอบ 7 วัน

2/ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา จำนวน 5 ซ้ำ หลังการทดสอบ 7 วัน โดยคิดจากสูตร

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเส้นใย = (A-B) / A x 100

A = ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารเปรียบเทียบ

B = ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ขาวกิตติ ที่ อ. ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ซีซี/กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ 1/			
		การประเมินโรคครั้งที่ 1	การประเมินโรคครั้งที่ 2	การประเมินโรคครั้งที่ 3	การประเมินโรคครั้งที่ 4
1. azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC	10	47.95a 2/	45.87a	24.82a	39.52a
2. carbendazim 50 % W/V/SC	10	65.86b	68.81b	33.28ab	52.98a
3.prochloraz 50 % W.P.	20	68.03b	70.10b	43.77b	40.51a
4. propiconazole + procholraz 40% W/V/EC	10	62.64b	73.72b	36.42ab	53.10a
5.Control (กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า)	-	69.35b	77.47b	54.60c	68.03b
% CV	-	8.9	13.4	26.8	20.9

หมายเหตุ 1/ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ช่อ

2/ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ บอม โจ 17 ที่ อ. นครชัยศรี จ. นครปฐม

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ซีซี/กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ 1/									
		การประเมินโรคครั้งที่ 1	การประเมินโรคครั้งที่ 2	การประเมินโรคครั้งที่ 3	การประเมินโรคครั้งที่ 4	การประเมินโรคครั้งที่ 5	การประเมินโรคครั้งที่ 6	การประเมินโรคครั้งที่ 7	การประเมินโรคครั้งที่ 8	การประเมินโรคครั้งที่ 9	การประเมินโรคครั้งที่ 10
1. azoxystrobin + difenoconazole 32.5 % W/V/SC	10	31.36a 2/	35.29b	21.93ab	17.28a	36.74b	49.63b	23.56a	26.69ab	30.11a	32.13abc
2. carbendazim 50 % W/V/SC	10	24.01a	18.15a	22.01ab	12.62a	30.77ab	34.50a	22.12a	22.46ab	29.20a	19.60ab
3.prochloraz 50 % W.P.	20	24.09a	15.54a	12.67a	15.40a	23.27a	41.79ab	21.79a	18.31a	34.17a	16.42a
4. propiconazole + procholraz 40% W/V/EC	10	23.91a	18.33a	20.72ab	19.91a	39.13b	35.78a	23.76a	16.44a	34.13a	34.76bc
5.Control	-	38.45a	25.75ab	24.56b	18.48a	43.63b	51.27b	38.47b	29.02b	39.00b	45.72c
% CV		34.1	42.5	33.6	58.7	23.1	19.2	33.0	27.8	23.9	34.3

หมายเหตุ 1/ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ช่อ

2/ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

ตารางที่ 4 การทดสอบอัตราการพ่นที่เหมาะสมของสารcarbendazim 50 % W/V/SC ในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ขาวสนาน ที่ อ. นครชัยศรี จ.นครปฐม

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ซีซี/ต่อน้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ 1/				
		การประเมินโรคครั้งที่ 1*	การประเมินโรคครั้งที่ 2	การประเมินโรคครั้งที่ 3	การประเมินโรคครั้งที่ 4	การประเมินโรคครั้งที่ 5**
1.carbendazim 50 % W/V/SC	10	5.76a 2/	16.87ab	23.68a	35.02a	79.16bc
2.carbendazim 50 % W/V/SC	20	10.48a	15.09a	21.05a	34.40a	70.60ab
3.carbendazim 50 % W/V/SC	30	9.30a	16.21ab	21.71a	33.52a	65.30a
4. carbendazim 50 % W/V/SC	40	9.36a	22.27ab	19.86a	33.34a	72.14abc
5.Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	10.56a	22.59b	44.51b	65.03b	80.95c
%CV		52.4	23.3	23.2	12.8	8.1

หมายเหตุ 1/ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ช่อ

2/ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

* = การประเมินโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1

* * = การประเมินโรคหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน

ตารางที่ 5 การทดสอบอัตราการพ่นที่เหมาะสมของสาร prochloraz 50 % W.P. ในการป้องกันกำจัดโรคเกสรดำของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ บอม โจ 17 ที่ อ. นครชัยศรี จ.นครปฐม

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ซีซี/ต่อน้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ [1/]				
		การประเมินโรคครั้งที่ 1*	การประเมินโรคครั้งที่ 2	การประเมินโรคครั้งที่ 3	การประเมินโรคครั้งที่ 4	การประเมินโรคครั้งที่ 5**
1.prochloraz 50 % W.P.	10	2.78b [2/]	3.35ab	8.56a	40.22a	41.04a
2.prochloraz 50 % W.P.	20	0.01a	0.47a	35.05b	44.01a	52.36ab
3.prochloraz 50 % W.P.	30	0.55ab	6.91b	10.91a	41.52a	58.34b
4.prochloraz 50 % W.P.	40	2.87b	4.92b	31.18b	36.61a	55.73b
5.Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	8.62b	21.70c	26.45b	58.61b	62.76b
%CV		52.5	34.3	23.2	14.0	15.8

หมายเหตุ 1/ = ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเกสรดำ จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ช่อ

2/ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

* = การประเมินโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1

* * = การประเมินโรคหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน

การควบคุมโรคใบจุดเหลืองของกล้วยไม้สกุลแวนดาโดยชีววิธี

Biological control for bacterial leaf spot of *Vanda* sp.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[1] สุรีย์พร บัวอาจ[1]

อัจฉรา พยัพพานนท์[1] ดวงพร อมัตรัตนะ[2]

[1]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, [2]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

แยกเก็บแบคทีเรียปฏิปักษ์จากบริเวณผิวใบ ผิวราก แบคทีเรียที่เจริญในท่อลำเลียงของกล้วยไม้และหน้าวัว แบคทีเรียจาก culture collections จำนวน 130 ไอโซเลท และเก็บน้ำสกัดจากเห็ดตีนแรด 5 สายพันธุ์จำนวน 20 ตัวอย่าง ทดสอบคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์และสารสกัดเห็ดที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* จำนวน 2 ไอโซเลท คือ P285 และ P391 ด้วยวิธี paper disc diffusion พบความผันแปรของปฏิกิริยาต่อไอโซเลทของเชื้อสาเหตุโรค ค่าเฉลี่ยรัศมีส่วนใสบริเวณยับยั้ง 0-4.4 มม. ปฏิกิริยาการยับยั้งของสารสกัดเห็ดตีนแรด 1 ตัวอย่าง รัศมี 1.2 มม. คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรค จำนวน 9 ไอโซเลท ได้แก่ PA12, NA17, KA18, KA19, KA20, NA39, NA40, NA41 และ Pho38 ทดสอบปฏิกิริยายับยั้งแบคทีเรียสาเหตุโรค 6 ไอโซเลท ได้แก่ P 206, P 236, P244, P285, P377 และ P391 แบคทีเรียปฏิปักษ์ 3 ไอโซเลท คือ PA12, NA17 และ NA40 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ทั้ง 6 ไอโซเลท โดยมีรัศมีของบริเวณยับยั้งแตกต่างกัน พบปฏิกิริยาการยับยั้งลักษณะเป็นวงใส วงขุ่นกว้าง มีเชื้อเจริญโดยรอบ

ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคบนกล้วยไม้สกุลแวนดาลูกผสม อายุ 4 เดือน โดยพ่นเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท ได้แก่ NA18, KA28, KA33, KA34, KA35 และชีวภัณฑ์ผงอัดเม็ดฟู่ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA33 เปรียบเทียบกับการพ่นน้ำเปล่า ผลการทดสอบพบว่าในระยะแรกของการพ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อ และผงอัดเม็ดฟู่ให้ผลการควบคุมโรคไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ แต่หลังจากพ่นแบคทีเรียปฏิปักษ์ควบคุมโรคตามกรรมวิธี 5 ครั้ง พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีกว่าการพ่นด้วยน้ำเปล่า โดยกรรมวิธีการพ่นเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA28 กล้วยไม้แสดงอาการโรคต่ำสุด (4.1) รองมาคือเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA33 (7.5) กรรมวิธีการพ่นชีวภัณฑ์แบคทีเรียไอโซเลท KA33 (8.7) ให้ผลการควบคุมโรคใกล้เคียงกับการพ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียไอโซเลท KA34 (8.3) และ KA35 (8.8) โดยการทดลองเปรียบเทียบพ่นน้ำเปล่า มีระดับการเกิดโรค เท่ากับ 14.7

รหัสการทดลอง 01-15-49-01-01-02-03-49

คำนำ

กล้วยไม้สกุลแวนดา เป็นกล้วยไม้ที่มีศักยภาพในการส่งออกเป็นไม้ประดับ ทั้งในรูปของไม้ตัดดอก และส่งขายทั้งต้น ประเทศไทยนับเป็นผู้นำในการปรับปรุงพันธุ์แวนดาต่อจากประเทศฮาวายและสิงคโปร์ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีลูกผสมที่มีชื่อเสียงมากมาย ในปี 2550 พบการระบาดของโรคใบจุดแบคทีเรียในกล้วยไม้สกุลแวนดา อาการแผลจุด มีขอบสีเหลือง รอบแผลมีลักษณะช้ำฉ่ำน้ำ เข้าทำลายทำความเสียหายต่อกล้วยไม้สกุลแวนดา ได้ในทุกระยะการเจริญ ปิยรัตน์และจงวัฒนา (2552) จำแนกสาเหตุโรค เป็นแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* จากรายงานของ Miller (1990) ถึงการเกิดโรค bacterial brown spot จากแบคทีเรีย *Pseudomonas cattleyae* (ชื่อใหม่ *A. avenae* supsp. *cattleyae)* ในกล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิสแคทลียา Cypripedium สกุลหวาย ออนซิเดียม และแวนดา โดยมีอาการเนื้อเยื่อนุ่ม ช้ำฉ่ำน้ำ ต่อมาเนื้อเยื่อยุบตัวเป็นแผลสีน้ำตาลถึงดำ อาการโรคดังกล่าวสามารถทำให้ต้นกล้าฟาแลนอปซิสตายได้ พบการทำลายพืชได้ทุกส่วน และติดไปกับการกระเด็นของน้ำ ปัจจุบันยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคพืชจากแบคทีเรีย แต่จากความหลากหลายทางชีวภาพของแบคทีเรียในประเทศไทย การควบคุมโรคโดยชีววิธีโดยคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธภาพ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยควบคุมการเกิดโรคได้ อีกทั้งสภาพการปลูกกล้วยไม้ในโรงเรือน ภายใต้หลังคาพรางแสงและมีความชื้นสูง เป็นสภาพที่ช่วยให้แบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถเจริญอยู่ได้ โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์จะช่วยควบคุมเชื้อสาเหตุโรคได้อย่างยั่งยืน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวมรวมและคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพ ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดกล้วยไม้ เพื่อพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์สำหรับควบคุมโรค

อุปกรณ์และวิธีการ

1. แบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้

เก็บตัวอย่างอาการแผลจุดบนกล้วยไม้สกุลแวนดา และลูกผสมแวนดา ตัดชิ้นส่วนใบกล้วยไม้ที่แสดงอาการแผลจุดเหลืองขอบแผลช้ำ เลือกตัดเนื้อเยื่อพืชบริเวณที่มีอาการโรคเชื่อมต่อกับส่วนที่ไม่เป็นโรค ขนาดชิ้นส่วนพืชประมาณ 0.5 x 0.5 มิลลิเมตร แช่ชิ้นส่วนพืชในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ เป็นเวลา 1-2 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อหยิบชิ้นส่วนพืช วางบนหยดน้ำ 50 ไมโครลิตร ตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ทิ้งไว้ 2-3 นาที แล้วใช้ลูปที่ลนไฟฆ่าเชื้อ จุ่มในหยดน้ำบดตัวอย่าง นำมาลาก (streak) บนอาหารสังเคราะห์ Nutrient glucose agar (NGA) เก็บจานเลี้ยงเชื้อใส่ในถุงพลาสติก บ่มเชื้อไว้ในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 24-48 ชั่วโมง เลือกแตะโคโลนีเดี่ยวนำมาเลี้ยงบนอาหารจนได้เชื้อบริสุทธิ์ เก็บเชื้อบนอาหารเอียงเททับด้วยพาราฟินเหลวเพื่อการศึกษาต่อไป

2. การแยกเก็บเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp.

แยกเก็บเชื้อแบคทีเรียจากบริเวณผิวใบ ผิวราก และแบคทีเรียที่เจริญในลำต้นหรือใบกล้วยไม้และหน้าวัว โดยเลือกตัวอย่างต้นกล้วยไม้และหน้าวัวที่เจริญเติบโตดี แข็งแรง และปลอดโรค ตัดชิ้นส่วนของบริเวณที่จะแยกเชื้อ (ราก หรือใบ) แช่ในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อทิ้งไว้ เป็นเวลา 30 นาที และสำหรับการแยกเชื้อที่เจริญในลำต้นและใบ ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวโดยการพ่นแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ซับให้แห้ง นำมาสับหรือบดในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ แช่ทิ้งไว้ เป็นเวลา 3-5 นาที ใช้ลูปจุ่มแอลกอฮอล์บนไฟฆ่าเชื้อแตะไปลากบนอาหารสังเคราะห์ NGA เก็บจานเลี้ยงเชื้อในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง เลือกโคโลนีสีขาวขุ่นขอบไม่เรียบ แกรมบวก นำไปเลี้ยงให้ได้แบคทีเรียบริสุทธิ์ บนอาหาร NGA ตรวจดูความบริสุทธิ์ของเชื้อ กำหนดรหัส เก็บเชื้อลงน้ำ และหลอดอาหารเอียงเททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อใช้ในการทดสอบคัดเลือกเชื้อต่อไป

3. คัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*

คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ด้วยวิธี paper disc diffusion โดยใช้แบคทีเรียที่แยกเก็บได้ และแบคทีเรีย *Bacillus* spp. จากศูนย์เก็บเชื้อ Culture collections กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช รวมทั้งสิ้น 130 ไอโซเลท

การเตรียมเชื้อ เลี้ยงแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดกล้วยไม้ *A. avenae* subsp. *cattleyae* ที่แยกได้จากแหล่งปลูกกล้วยไม้ต่างกัน และเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เก็บรวมรวมไว้ทดสอบ บนอาหาร NGA บ่มเชื้อไว้ในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

การเตรียมอาหารผสมเชื้อสาเหตุโรค โดยนำแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *cattleyae* เตรียมเป็นเซลล์แขวนลอยเชื้อด้วยน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ (ใช้เชื้อแบคทีเรีย 9 ลูปละลายในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ 10 มล.) จากนั้นใช้ไปเปตดูดเซลล์แขวนลอยเชื้อ 5 มล. ใส่ลงในอาหาร NGA ปริมาตร 200 มล. (ที่หลอมแล้วทิ้งไว้ให้อุ่น ประมาณ 45 องศาเซลเซียส) เขย่าผสมให้เข้ากันเบา ๆ แล้วเททับบนจานอาหาร NGA ที่เทอาหารรองพื้นไว้บาง ๆ เททับแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง (ประมาณ 2-3 ชั่วโมง) จากนั้นเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยขูดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท 1 ลูปเต็มละลายในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 1 มล. จากนั้นนำมาทดสอบคัดเลือกเชื้อโดยหยดเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทบนกระดาษตาปลา (เตรียมจากกระดาษกรอง whatman no. 1 วางซ้อนกัน 2 ชั้น แล้วตัดด้วยที่เจาะกระดาษ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร นึ่งฆ่าเชื้อก่อนนำมาทดสอบ) หยดเชื้อปริมาตร 7 ไมโครลิตรต่อแผ่น (เปียกชุ่มแต่ไม่เยิ้ม) จากนั้นใช้ปากคีบที่ลนไฟฆ่าเชื้อหยิบกระดาษที่หยดเซลล์แบคทีเรียแต่ละไอโซเลทวางบนผิวหน้าอาหารผสมเชื้อ จำนวน 4 จุดต่อจานเลี้ยงเชื้อ ตรงกลางวางกระดาษที่หยดน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อเพื่อเป็นการทดลองควบคุม เก็บจานเลี้ยงเชื้อใส่ในถุงพลาสติก บ่มในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

ตรวจผลหลังการทดสอบ 24, 48, 72 ชั่วโมงและ 7 วัน โดยวัดความกว้างเส้นรัศมีบริเวณส่วนใส (clear zone)

4. คัดเลือกสารสกัดเห็ดตีนแรดในการควบคุมแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *cattleyae*

การเตรียมสารสกัดเห็ดตีนแรด โดยเลี้ยงเส้นใยเห็ดตีนแรด (ไอโซเลทลพบุรี อิงคศรี และศูนย์เชื้อ) ในอาหารเหลว บ่มเชื้อบนเครื่องเขย่า เป็นเวลา 1 เดือน ได้น้ำสกัดที่มีสีเหลืองอมน้ำตาล ดูดน้ำส่วนใสที่ได้ นำมาทดสอบคัดเลือกประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรค ด้วยวิธี paper disc diffusion เช่นเดียวกับการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ และได้ทดสอบเบื้องต้นการใช้สารสกัดเห็ดโอดีมาน (ได้รับความอนุเคราะห์น้ำสกัดจาก คุณพจนา ตระกูลสุขรัตน์ กลุ่มวิจัยโรคพืช) ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรค เช่นเดียวกับกรรมวิธีข้างต้น บ่มจานเลี้ยงเชื้อ และตรวจวัดความกว้างรัศมีบริเวณส่วนใส

5. การพัฒนาชีวภัณฑ์แบคทีเรียปฏิปักษ์ ในรูปแบบผงอัดเม็ดฟู่

<u>การเตรียมแบคทีเรียปฏิปักษ์</u> คัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *cattleyae* เลี้ยงแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA33 บนอาหาร NGA บ่มจานเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นใช้ลูปขูดเก็บเซลล์ของแบคทีเรียที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร เพื่อใช้เตรียมเป็นชีวภัณฑ์

<u>พัฒนาชีวภัณฑ์เม็ดฟองฟู่</u> การพัฒนาชีวภัณฑ์ได้พัฒนาจากของรูปแบบชีวภัณฑ์บำบัดน้ำเสีย ทดสอบโดยการดัดแปลงปรับสูตรของส่วนประกอบชีวภัณฑ์ที่ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักคือ เซลล์ของแบคทีเรีย สารเพิ่มปริมาณ สารก่อฟองฟู่ สารหล่อลื่น และสารกันติด แล้วนำมาอัดเป็นเม็ดด้วยแม่พิมพ์รูปสี่เหลี่ยม นำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จากนั้นสุ่มชีวภัณฑ์ผงอัดเม็ดฟู่ จำนวน 3 เม็ด นำมาทดสอบการละลายในบิกเกอร์แก้วที่ใส่น้ำ 50 มิลลิลิตร จับเวลาในการละลาย สังเกตความใสของเซลล์แขวนลอยเชื้อที่ได้ แล้วนำไปเจือจาง เพื่อตรวจนับปริมาณของแบคทีเรียปฏิปักษ์

6. ทดสอบการควบคุมโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน

เตรียมพืชทดสอบ โดยใช้ต้นกล้วยไม้สกุลแวนดาพันธุ์ลูกผสม อายุประมาณ 4 เดือน มีใบประมาณ 6-8 ใบต่อต้น ทดสอบภายในโรงเรือนหลังคาซาแลนสีดำ ใช้ถุงพลาสติกคลุมระหว่างกรรมวิธีและซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ RCB 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีทุก 7 วัน เป็นเวลา 5 ครั้ง ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค 1 ครั้ง โดยการพ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อผสมผงคาร์บอแรนดัม หลังการพ่นตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ทดสอบการควบคุมโรคในระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงตุลาคม 2553

กรรมวิธีที่1เซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย *Bacillus* spp.ไอโซเลต KA 33

กรรมวิธีที่2 เซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย *Bacillus* spp.ไอโซเลต NA 18

กรรมวิธีที่3 เซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย *Bacillus* spp.ไอโซเลต KA 35

กรรมวิธีที่4 เซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย *Bacillus* spp.ไอโซเลต KA 28

กรรมวิธีที่5 เซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย *Bacillus* spp.ไอโซเลต KA 34

กรรมวิธีที่6 ชีวภัณฑ์ผงอัดเม็ดฟู่แบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลต KA 33

กรรมวิธีที่7 กรรมวิธีเปรียบเทียบ พ่นน้ำเปล่า

การเตรียมเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ (กรรมวิธีที่ 1-5) เลี้ยงแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA33, NA18, KA35, KA28 และ KA34 ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *cattleyae* ในสภาพห้องปฏิบัติการ บนอาหาร NGA บ่มเชื้อในตู้อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม. นำมาเตรียมเป็นเซลล์แขวนลอยเชื้อ ให้ได้ความเข้มข้น 10^8 cfu/ml (แบคทีเรีย 1 จานเลี้ยงเชื้อต่อน้ำ 300 มล.)

เตรียมชีวภัณฑ์ โดยละลายผงอัดเม็ดฟู่ในน้ำ อัตราส่วน 1 เม็ด ต่อน้ำ 300 มล.

แบคทีเรียสาเหตุโรคที่ใช้ในการทดลอง ไอโซเลท P285 เตรียมเป็นเซลล์แขวนลอยเชื้อจากแบคทีเรียที่เลี้ยงบนอาหาร NGA อายุ 24 ชั่วโมง ปรับความเข้มข้นของเชื้อให้มีประมาณ 10^8 cfu/ml ใช้ในการปลูกเชื้อระหว่างการทดสอบ

บันทึกผลการทดลอง โดยนับต้นที่แสดงอาการของโรค และนับจำนวนแผลจุดที่พบบนใบ เมื่อเริ่มพบการเกิดโรค รวม 4 ครั้ง หลังการทดลอง 1 เดือน กล้วยไม้เริ่มแสดงอาการโรค

ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2551 – กันยายน 2553

สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. แบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้

โรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้สกุลแวนดา ลักษณะอาการแผลจุดเล็กสีครีมอมเหลืองหรือแผลจุดสีเขียวอ่อน กลางแผลมีลักษณะเนื้อเยื่อที่ยุบตัวเป็นแอ่ง ขอบแผลสีน้ำตาลเข้ม และวงนอกสุดล้อมรอบด้วย halo (ภาพที่ 1) โดยมากพบอาการโรคบริเวณใบยอดหรือใบอ่อน และพบอาการแผลค่อนข้างกลม กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลลักษณะเป็นวงสีน้ำตาลเข้ม กลางแผลมีลักษณะเนื้อเยื่อที่แห้งยุบตัวเป็นแอ่ง ล้อมรอบด้วย halo สีเหลือง ขนาดแผลเฉลี่ย 3-5 มิลลิเมตร อาการแผลจะมีขนาดใกล้เคียงกันทั้งด้านหน้าและด้านหลังใบ สีของแผลจุดของบริเวณแผลของใบกล้วยไม้ที่ถูกเชื้อเข้าทำลายมีความแตกต่างกัน (ปิยรัตน์, 2551) อาจเนื่องจากปฏิกิริยาการตอบสนองของพืช (Defense mechanism) เพราะพันธุกรรมของกล้วยไม้ มีการพัฒนาพันธุ์จากการผสมข้ามกับกล้วยไม้ต่างสกุลกันหลายสายพันธุ์ โดยสภาพอุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาอาการและขนาดของแผล เมื่อเปรียบเทียบอาการกับรายงานของ Miller (1990) และ Stovold *et al.* (2001) พบอาการมีลักษณะที่ต่างกันเล็กน้อย และเป็นการรายงานอาการบนกล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิส และแคทลียาซึ่งพบแผลที่มีรูปร่างการทำลายไม่แน่นอน กลางแผลมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลเป็นจุดช้ำฉ่ำน้ำ ทั้งนี้ไม่มีการกล่าวถึงขอบแผล halo เหลือง แต่มีลักษณะที่เหมือนกันคือ แผลมีลักษณะเป็นแอ่ง ตรงกลาง

ยุบตัว แยกเก็บแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้สกุลแวนดา เพื่อใช้ในการทดสอบคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ ลักษณะแบคทีเรียสาเหตุโรค *A. avenae* subsp. *cattleyae* บนอาหาร NGA โคโลนีกลมใสขนาดเล็ก เมื่อบ่มเชื้อไว้นาน 3-5 วันเกิดการสร้างฝ้าขาวขุ่นรอบโคโลนีในอาหาร และบนอาหาร YDC ได้แบคทีเรียสีน้ำตาลอมส้ม ในการทดลองนี้ได้เลือกใช้แบคทีเรียสาเหตุโรค 6 ไอโซเลท ซึ่งสามารถก่อให้เกิดโรคบนกล้วยไม้สกุลแวนดาได้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* ที่ใช้ในการทดลอง

ไอโซเลท	สกุลกล้วยไม้	แหล่งปลูก
P206	แวนดา	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี
P236	แอสโคเซนดา	อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี
P244	ช้างแดง	อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี
P285	แวนดา	อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี
P377	แคทลียา	อ.โพธาราม จ.ราชบุรี
P391	แวนดา	อ.โกรกพระ จ.นครปฐม

2. การเก็บรวบรวมเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp.

แยกเก็บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากบริเวณผิวใบ ผิวรากกล้วยไม้ และหน้าวัว และแบคทีเรียเอ็นโดไฟท์ ที่อาศัยอยู่ในท่อลำเลียงพืช และแยกเก็บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากหน้าวัว เนื่องจากหน้าวัวเป็นไม้ดอกที่มีสภาพการปลูกเลี้ยงในโรงเรือนที่คล้ายกับการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ จากการแยกเก็บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากกล้วยไม้และหน้าวัว พบว่าแบคทีเรียที่ได้จากหน้าวัวมีลักษณะโคโลนีที่มีความแตกต่างกัน มีความหลากหลายมากกว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกเก็บจากกล้วยไม้ สันนิษฐานว่าอาจเป็นเพราะตัวอย่างกล้วยไม้ที่เก็บมาจากสวนเกษตรกรนั้นมีการใช้สารเคมีค่อนข้างมากในแปลงปลูกทำให้มีแบคทีเรียสกุล *Bacillus* spp. เจริญอยู่บนผิวใบน้อยกว่า จากการทดลองแยกเก็บแบคทีเรียปฏิปักษ์จากหน้าวัวสายพันธุ์ต่างๆ และจากกล้วยไม้หลายสกุล ได้แก่หวาย แวนดา ช้าง ออนซิเดียม และแกรมมาโตฟัยลัม รวมทั้งสิ้น 56 ไอโซเลท (ภาพที่ 2) และแบคทีเรียสกุล *Bacillus* spp. จาก culture collection จำนวน 91 ไอโซเลท คัดเลือกไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพในการสร้างสารปฏิชีวนะที่มีฤทธิ์หรือมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคได้หลายไอโซเลท

3. คัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*

คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *cattleyae* (Aacat.) โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์จะสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรค เกิดบริเวณยับยั้งเป็นวงใส (clear zone) รอบกระดาษตาปลาที่หยดเซลล์

แขวนลอยของแบคทีเรีย (ภาพที่ 2) โดยแบคทีเรียบางไอโซเลทจะเจริญเป็นโคโลนีสีขุ่นรอบกระดาษและแบคทีเรียบางไอโซเลทสร้างบริเวณยับยั้งกว้างแต่มีลักษณะขุ่นไม่ใส ทำการวัดรัศมีของบริเวณยับยั้งหลังการทดลอง 1 วัน 2 วัน 5 วัน และ 7 วัน เพื่อคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้างบริเวณใสยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืชได้นาน 5-7 วัน ซึ่งจะทำให้ในการพ่นควบคุมโรคในโรงเรือนสามารถพ่นได้ทุก 5-7 วัน โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ จากการทดลองพบว่าปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค มีความผันต่อไอโซเลทของเชื้อสาเหตุโรคที่ทดสอบ บางไอโซเลทพบการเกิด clear zone ของบริเวณยับยั้งได้ 1-2 วัน หลังจากนั้นแบคทีเรียสาเหตุโรคจะเจริญเข้าไปในบริเวณใสได้

คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์รวม 147 ไอโซเลท โดยทดสอบปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค 2 ไอโซเลทคือ P285 และ P391 พบว่า แบคทีเรียที่แยกเก็บจากกล้วยไม้และหน้าวัว จำนวน 56 ไอโซเลท มี 12 ไอโซเลทที่สามารถสร้างบริเวณใสของการยับยั้งได้ ทั้ง 2 ไอโซเลท ได้แก่ KA15, NA18, CHA22, KA24, KA25, KA33, KA34, WO01, DN21, DN12, GM12 และ GM11 รัศมีเฉลี่ย 1.8-7.3 มม. แบคทีเรียปฏิปักษ์ 18 ไอโซเลท สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ Aacat. ได้ ไอโซเลทเดียว จำนวน 18 ไอโซเลท และ 25 ไอโซเลท ไม่เกิดปฏิกิริยายับยั้งเลย สำหรับแบคทีเรียสกุล *Bacillus* จาก culture collection จำนวน 91 ไอโซเลท สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย Aacat. ได้ทั้งสองไอโซเลท จำนวน 10 ไอโซเลท และยับยั้งได้ไอโซเลทเดียว จำนวน 21 ไอโซเลท โดยพบว่าอีก 60 ไอโซเลทไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ (ตารางที่ 2)

จากการทดสอบปฏิกิริยาความผันแปรของการสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 9 ไอโซเลท มาทดสอบกับแบคทีเรียสาเหตุโรค 6 ไอโซเลท พบว่าปฏิกิริยาการยับยั้งแตกต่างกันไป แบคทีเรียปฏิปักษ์บางไอโซเลท สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ทั้ง 6 ไอโซเลท แต่มีรัศมีความกว้างแตกต่างกันไป จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อใช้ในการควบคุมโรคโดยชีววิธีนั้น จะต้องทดสอบกับแบคทีเรียสาเหตุโรคหลาย ๆ ไอโซเลท เพื่อให้ชีวภัณฑ์สามารถควบคุมโรคได้ดีและมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในพื้นที่ต่างกัน

4. คัดเลือกสารสกัดเห็ดตีนแรดในการควบคุมแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *cattleyae*

ทดสอบสารสกัดจากเห็ดตีนแรด 4 สายพันธุ์ ได้แก่ อิงคศรี, ลพบุรี, 25(น้ำเห็ดลพบุรี) และ26 (น้ำเห็ดศูนย์เชื้อ) รวม 9 ตัวอย่าง โดยเจือจางที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่าสารสกัดจากเห็ดตีนแรด สายพันธุ์อิงคศรี และลพบุรี มีสารออกฤทธิ์ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ มีรัศมีส่วนใสของบริเวณยับยั้ง 1-2 มม. ซึ่งเป็นไปตามรายงานของต่างประเทศว่าเห็ดตีนแรดสร้างสารออกฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรีย แต่เมื่อทำการสอบซ้ำหลายครั้งพบว่าปฏิกิริยาการยับยั้งมีความผันแปรไม่แน่นอน ทั้งนี้อาจเนื่องจากสารออกฤทธิ์มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง ได้แก่ สายพันธุ์เชื้อ

อาหารเหลวที่ใช้เลี้ยงเชื้อ สภาพการเลี้ยงอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเขย่า ซึ่งควรมีการศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อนำมาทดสอบ และพัฒนาเพื่อการควบคุมโรคต่อไป

ทดสอบสารสกัดเห็ดโอดีมาน รวม 32 ตัวอย่าง โดยเลี้ยงเห็ด 5 สายพันธุ์ในอาหารเหลว เก็บน้ำสกัดที่ระยะเวลาต่าง ๆ ทุก 7 วัน เป็นเวลา 1 เดือน นำมาทดสอบสารออกฤทธิ์ที่ระยะเวลาต่างๆ ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดจากเห็ดโอดีมาน ไม่มีประสิทธิภาพหรือสารออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดกล้วยไม้

5. การพัฒนาชีวภัณฑ์แบคทีเรียปฏิปักษ์ ในรูปแบบผงอัดเม็ดฟู่

การผลิตชีวภัณฑ์เม็ดฟองฟู่ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ ดัดแปลงวิธีมาจากชีวภัณฑ์บาซิลลัสที่ใช้กำจัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้อัตราส่วนของสารสำคัญ คือเซลล์แบคทีเรีย สารเพิ่มปริมาณ สารก่อฟองฟู่ กรดซิตริก กรดฟูมาริก และโซเดียมไบคาร์บอเนต และใช้ผงทัลคัมสารกันติดเตรียมเซลล์แบคทีเรีย ด้วยแมกนีเซียมซัลเฟต และ CMC คลุกส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันทั่วเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปอัดเม็ดด้วยแม่พิมพ์ให้ได้ผงอัดเม็ดฟู่ น้ำหนักเม็ดละประมาณ 4 กรัม จัดวางในถาดนำไปอบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 3) ทิ้งไว้ข้ามคืน แพคเก็บไว้ในถุงพลาสติกที่แห้งปิดซองเพื่อป้องกันอากาศและความชื้น

ทดสอบประสิทธิภาพของผงอัดเม็ดฟู่ โดยสุ่มทดสอบการละลาย พบว่าเมื่อใส่ลงไปในน้ำ ชีวภัณฑ์เม็ดฟู่จะละลายแตกตัวได้หมดภายใน 30 วินาที ถึง 1 นาที ให้สารแขวนลอยสีขาวถึงเทาอ่อน ซึ่งนำไปเจือจางสำหรับพ่นควบคุมโรคได้ ทั้งนี้พบว่าความคงตัวในรูปเม็ดและความสามารถในการแตกตัวของเม็ดฟองฟู่ จะลดลงเมื่อเก็บไว้เป็นเวลานาน หรือเปิดปิดถุงบ่อย ๆ เนื่องจากส่วนประกอบที่ใช้ในสูตรชีวภัณฑ์สามารถดูดความชื้นได้ ทำให้เม็ดฟองฟู่ไม่จับกันเป็นเม็ดและสูญเสียความสามารถในการแตกตัวเมื่อเก็บไว้นานๆ ทั้งนี้ในอนาคตควรวิจัยพัฒนารูปแบบการเก็บชีวภัณฑ์เช่นเดียวกับชีวภัณฑ์กำจัดน้ำเสีย โดยมีการแพคบรรจุในอลูมินัมฟลอย์ที่ซิลปิดแบบสุญญากาศ สามารถแกะออกมาใช้หมดไปทีละเม็ด แก้ปัญหาความชื้นในการเก็บรักษาระยะยาว

6. การควบคุมโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน

ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคบนกล้วยไม้สกุลแวนดาลูกผสม อายุ 4 เดือน โดยพ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท (กรรมวิธี) ได้แก่ NA18, KA28, KA33, KA34, KA35 และได้พัฒนาวิธีชีวภัณฑ์ผงอัดเม็ดฟู่ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA33 หนึ่งกรรมวิธี เปรียบเทียบกับการพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ผลการทดสอบพบว่าในระยะแรกของการพ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อและผงอัดเม็ดฟู่ให้ผลการควบคุมโรคไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ แต่หลังจากพ่นแบคทีเรียปฏิปักษ์ควบคุมโรคตามกรรมวิธี 5 ครั้ง พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีกว่าการพ่นด้วยน้ำเปล่า (ภาพที่ 4) โดยกรรมวิธีการพ่นเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA28 กล้วยไม้แสดงอาการโรคต่ำสุด (4.1) รองมาคือเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA33 (7.5) กรรมวิธีการพ่นชีวภัณฑ์แบคทีเรียไอโซเลท KA33 (8.7) ให้ผลการควบคุมโรคใกล้เคียงกับ

การพ่นเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียไอโซเลท KA34 (8.3) และ KA35 (8.8) โดยการทดลองเปรียบเทียบพ่นน้ำเปล่า มีระดับการเกิดโรค เท่ากับ 14.7 แสดงว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้ได้ ทั้งนี้ควรมีการทำวิจัยต่อเนื่องและจำแนกแบคทีเรียปฏิปักษ์และพัฒนาชีวภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน มีอายุการเก็บรักษาได้นาน นำไปทดสอบการควบคุมในสภาพสวนของเกษตรกรต่อไป

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. แยกเก็บแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เจริญบริเวณผิวใบ ผิวราก และแบคทีเรียที่เจริญลำต้นของกล้วยไม้สกุลต่าง ๆ และหน้าวัว จำนวน 56 ไอโซเลท คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรค *A. avenae* subsp. *cattleyae* ทั้งสองไอโซเลท คือ P285 และ P391 ได้จำนวน 12 ไอโซเลท และผลการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์สกุล *Bacillus* จาก culture collection รวม 91 ไอโซเลท ได้แบคทีเรียที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคทั้ง 2 ไอโซเลท จำนวน 10 ไอโซเลท

2. การสร้างสารปฏิชีวนะของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญต่อแบคทีเรีย *A. avenae* subsp. *cattleyae* สาเหตุโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้มีความผันแปร ตามไอโซเลทของเชื้อ ดังนั้นในการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคสำหรับเกษตรกร จำเป็นต้องคัดเลือกต่อเชื้อสาเหตุโรคหลายไอโซเลทที่แยกได้จากต่างแหล่งปลูกพืช เพื่อให้สารออกฤทธิ์สามารถควบคุมได้กว้างเมื่อนำไปใช้ในสภาพแปลงเกษตรกร

3. การพัฒนาชีวภัณฑ์แบบผงอัดเม็ดฟู่ มีประสิทธิภาพในการละลายได้ภายใน 1 นาที เป็นชีวภัณฑ์ที่สะดวกสามารถใช้ละลายน้ำและพ่นควบคุมโรคได้ การเก็บรักษาได้ง่าย ทั้งนี้ควรมีการพัฒนาการผลิตให้ได้มาตรฐาน มีรูปแบบการเก็บรักษาให้มีอายุการเก็บรักษานาน

4. แบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท ได้แก่ NA18, KA28, KA33, KA34 และ KA35 แยกเก็บเชื้อจากหน้าวัวและกล้วยไม้ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *A. avenae* subsp. *cattleyae* ควรนำมาพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์เพื่อทดสอบในสภาพแปลงของเกษตรกรต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

พัฒนาวิธีการและชีวภัณฑ์ควบคุมโรคแบคทีเรียของกล้วยไม้ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค ทั้งนี้แบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกและนำมาทดสอบ สามารถเจริญอยู่ได้ดีในสภาพโรงเรือน ควรพัฒนาเพื่อทดสอบในสภาพแปลงของเกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์. 2551. เตือนภัย! โรคใบจุดแบคทีเรียกล้วยไม้. วารสารข่าว No. สมาคมผู้ประกอบการสวนกล้วยไม้ไทย ร่วมกับศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดสมุทรสาคร (พืชสวน).

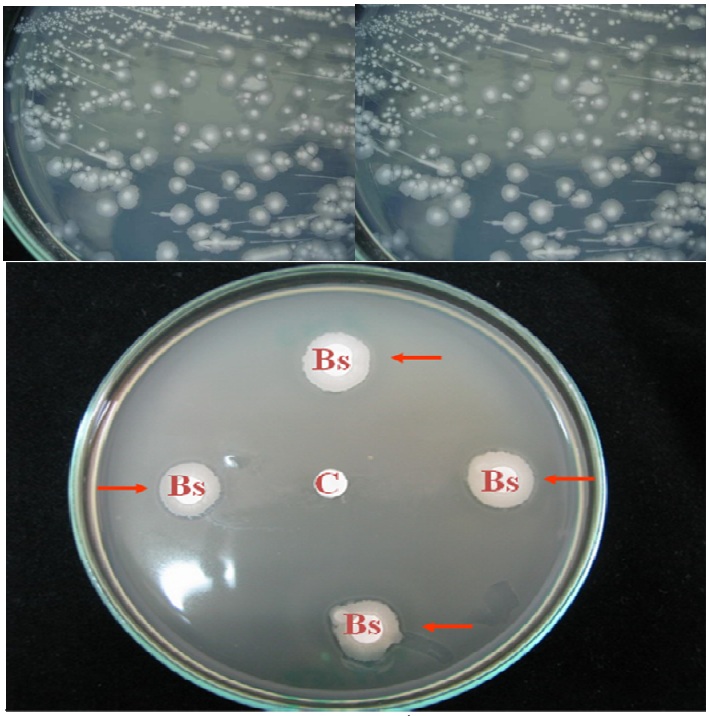
ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และ จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2552. การศึกษาสาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียกล้วยไม้สกุลแวนดา. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 วันที่ 17-20 มีนาคม 2552.

Miller, J. W. 1990. Bacterial Brown spot of orchid caused by *Pseudomonas cattleyae*. Plant Pathology Circular no. 330.

Divinagracia, G.G., Candole., B.L., Cadapan, E.T. 1984. Some studies on bacterial brown spot of orchids caused by *Pseudomonas cattleyae* (Pavarino) Saverlesco. Summary in Philippine Phytopathology V20(1-2) p. 3-4. http://www.fao.org/agris/search/display.do;jsessionid-OAFA16C68D30999F6D009CO searched date: 24-08-2550

Fukui, R., H. Fukui and A. M. Alvarez. 1999. Suppression of bacterial blight by a community isolated from the futtation fluids of anthuriums. Appl. Environ. Microbiol. 65: 1020-1028.

ภาพที่ 1 อาการโรคใบจุดเหลือง หรือใบจุดแบคทีเรีย บนกล้วยไม้สกุลแวนดา และลักษณะโคโลนีของแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* บนอาหาร NGA และ YDC



ภาพที่ 2 ลักษณะโคโลนีของแบคทีเรียปฏิปักษ์ ที่แยกเก็บจากกล้วยไม้และหน้าวัว และการเกิดบริเวณใส (clear zone) ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *A. avenae* subsp. *cattleyae*

ตารางที่ 2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพยับยั้ง ต่อเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* (Aacat.)

ลำดับที่	แบคทีเรียปฏิปักษ์	รัศมีบริเวณใส (clear zone) ยับยั้งแบคทีเรีย Aacat. (มม.)	
		P285	P391
1	KA15	6.5	3.4
2	NA18	7.7	1.8
3	CHA22	5.1	2.9
4	KA24	6.1	4.0
5	KA25	7.4	2.1
6	KA28	5.8	0
7	KA33	4.5	4.2
8	KA34	7.3	3.3
9	KA35	6.8	0
10	GM11	7.5	4.5
11	WO01	5.2	2.8
12	1G7	4.4	6
13	2G23	4.2	7
14	19W5	5.7	2.6
15	20W18	8.1	7.7
16	20W23	8.2	4.2

หมายเหตุ: ไอโซเลทที่ 1-11 แยกจากกล้วยไม้และหน้าวัว ไอโซเลท 12-16 จาก culture collection

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *A. avanae* subsp. *cattleyae* (Aacat.) 6 ไอโซเลท

แบคทีเรียปฏิปักษ์	รัศมีบริเวณใส (clear zone) ยับยั้งการเจริญแบคทีเรีย Aacat. ไอโซเลทต่าง ๆ (มม.)					
	P206	P236	P244	P285	P377	P391
PA12	2.33	4.70	1.77	5.70	1.33	0.67
Pho38	3.03	4.97	2.77	2.23	0.00	1.00
KA18	4.50	3.10	0.00	5.37	0.00	1.33
KA19	3.20	3.37	4.23	8.37	0.00	0.67
KA20	4.20	3.97	0.00	1.93	2.17	0.67
NA17	1.17	0.67	1.17	6.60	1.50	0.67
NA39	3.00	2.03	0.00	1.00	0.00	1.00
NA40	5.77	2.43	0.77	4.93	0.77	2.43
NA41	4.93	1.60	6.17	1.00	0.00	0.33

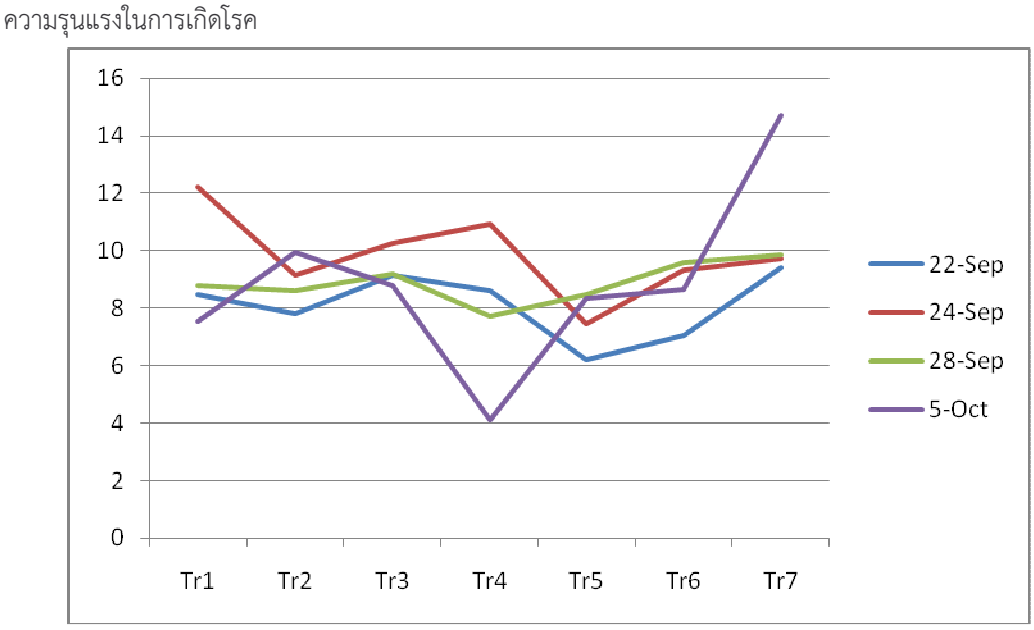
หมายเหตุ: ผลการทดสอบหลังจากการทดลอง 7 วัน

P206 ไอโซเลทจากแวนดา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี, P236 ไอโซเลทจากแอสโคเซนดา อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี

P2244 ไอโซเลทจากช้างแดง อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี, P285 ไอโซเลทจากแวนดา อ.พนมทวน จ.กาญนบุรี

P377 ไอโซเลทจากแคทลียา อ.โพธาราม จ.ราชบุรี, P391 ไอโซเลทจากแวนดา อ.โกรกพระ จ.นครสวรรค์

ภาพที่ 3_ ผงอัดเม็ดฟู่แบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท KA33



ภาพที่ 4 แสดงผลการควบคุมโรคใบจุดเหลืองกล้วยไม้โดยชีววิธี

Tr1, เซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย KA33; Tr2, NA18; Tr3, KA35;

Tr4, KA28; Tr5, KA34 Tr6, ชีวภัณฑ์ผงอัดเม็ด KA33;

Tr7, กรรมวิธีเปรียบเทียบ น้ำเปล่า

การทดสอบปฏิกิริยากล้วยไม้ลูกผสมแวนด้าพันธุ์การค้าต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl.

The Reaction testing of commercial hybrid Vanda to Black rot disease caused by *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl.

ทัศนาพร ทัศคร ธารทิพย ภาสบุตร พีระวรรณ พัฒนวิภาส
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ในปี 2552 - 2553 ได้ทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสม ทั้งหมด 13 พันธุ์ ต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* โดยวิธีการปลูกเชื้อในสภาพโรงเรือนทดลอง ผลการทดลองหลังการปลูกเชื้อ 9 วัน พบว่า พันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรคเน่าดำในระดับที่ดี คือพันธุ์ *V.* Christine Low มีขนาดแผลเท่ากับ 4.47 ซ.ม. และพันธุ์ที่ทนทานโรคเน่าดำได้ดีรองลงมาได้แก่ *V.* Chakrit Gold, *V.* Charles Good fellow, *V.* Pink light blue และ *V.* สพล มีขนาดแผลเท่ากับ 7.49, 7.58, 7.93 และ 7.96 ซ.ม ตามลำดับ ส่วนในพันธุ์ *V.* Pakchong Delight, *V.* Ascada Princess Mikasa Pink, *V.* นกกระทา, *V.* Robert black magic, พันธุ์ลูกผสมระหว่าง Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime* และ พันธุ์ลูกผสมระหว่าง *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* พบว่ามีความทนทานโรคได้น้อยซึ่งจากการทดลองพบว่ามีการเกิดโรครวดเร็วและรุนแรง ขนาดของแผลที่เกิดจึงมีขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 15.74, 15.63, 14.78, 12.15, 12.98 และ 14.74 ซ.ม. ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 01 15 49 01 01 02 03 49

คำนำ

กล้วยไม้สกุลแวนด้าเป็นกล้วยไม้อีกสกุลหนึ่งที่เกษตรกรของประเทศไทยนิยมปลูกเลี้ยงและมีศักยภาพในการส่งออก เนื่องจากเป็นกล้วยไม้สกุลที่มีลักษณะดอกใหญ่ ดอกดก สีสวย และต้นแข็งแรง ดังนั้น เกษตรกรและนักปรับปรุงพันธุ์จึงให้ความสนใจในการนำลักษณะที่ดีของกล้วยไม้นี้มาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ที่สำคัญในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้กล้วยไม้สายพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีลักษณะดี แปลกใหม่ สวยงาม และเป็นที่ต้องการของตลาด

พันธุ์กล้วยไม้ลูกผสมใบแบนในปัจจุบัน เป็นผลมาจากการการผสมเกสร 8-12 ชั่วอายุ ซึ่ง 98 % ของลูกผสมมี แซนเดอเรียน่า (*V. sanderaina*) เป็นพ่อแม่พันธุ์ รองลงมาที่สำคัญคือ ฟ้ามุ่ย (*V. coerulea*) นอกจากนั้นก็จะได้มาจาก *V. tricolor, V. luzonica, V. dearei, V. insignis* เป็นต้น (ครรชิต, 2551) ซึ่งการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่ได้จากการผสมพันธุ์ใหม่เพื่อการค้า จึงทำให้เกิดความหลากหลายของพันธุ์เพิ่มมากขึ้น และโรคพืชสำคัญที่พบว่าเป็นปัญหาในการปลูกกล้วยไม้สกุลนี้ คือ โรคเน่าดำ ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Phytophthora palmivora* (Butl.) อาการของโรคที่พบ คือ จะเกิดจุดกลม ฉ่ำน้ำ สีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีดำ จากนั้นแผลจะลุกลามขยายทำให้ใบเน่า ถ้าอาการรุนแรงจะเข้าทำลายส่วนยอดทำให้ยอดเน่าดำ และเกิดอาการยอดหลุด (นิยมรัฐ, 2544)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการทดสอบกล้วยไม้ลูกผสมแวนด้าพันธุ์การค้าต่าง ๆ ต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Phytophthora palmivora* (Butl.) เพื่อให้ทราบถึงลักษณะความทนทานของกล้วยไม้สกุลนี้ต่อโรค และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจในการปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเลี้ยงขยายต่อไป

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ RNV, Potato Dextrose Agar (PDA), Carrot Agar (CA)
2. ต้นกล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสมทางการค้าพันธุ์ต่าง ๆ
3. ถุงพลาสติก
4. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการทดลอง

วิธีการ

1. การเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

เก็บตัวอย่างกล้วยไม้สกุลแวนด้า มอคคาร่า ที่แสดงอาการของโรคเน่าดำ จากแหล่งปลูกกล้วยไม้ จ. นครปฐม นนทบุรี และ จ. กาญจนบุรี มาแยกหาเชื้อราโดยวิธี tissue transplanting นำชิ้นส่วนบริเวณที่เป็นโรคมาวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ RNV จำนวน 5 ชิ้นต่อจาน บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน เมื่อเห็นเส้นใยเชื้อราเจริญออกจากชิ้นส่วนพืช จึงตัดชิ้นวุ้นบริเวณขอบ

ของโคโลนีเชื้อรามาแยกเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ และนำเชื้อที่ได้ไปขยายเพิ่มปริมาณเชื้อบนอาหาร CA เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อต่อไป

2. การทดสอบปฏิกิริยากล้วยไม้ลูกผสมแวนด้าพันธุ์การค้าต่อโรคเน่าดำในสภาพโรงเรือนทดลอง

ในปี 2552 ได้ทำการทดลอง 2 ครั้ง ๆละ 4 พันธุ์ ในการทดลองครั้งที่ 1 ได้ทดลองในพันธุ์ *Vanda* Pakchong Delight , *V*. Christine Low, *V*. Charles Good fellow และ *V*. Ascada Princess Mikasa Pink, ส่วนในการทดลองครั้งที่ 2 ได้ทดลองในพันธุ์ *V*. Pink light blue, *V*. พัชระ บลู, *V*. พ.ด. 1, และ *V*. นกกระทา โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำๆละ 5 ต้น กรรมวิธีคือ กล้วยไม้ลูกผสมแวนด้าพันธุ์การค้า จำนวน 8 พันธุ์ ในปี 2553 ได้ทำการทดลองทั้งหมด 5 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ *V*. Chakrit,Gold, *V*. Robert black magic, *V*. สพล, *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* และ. Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime*

โดยนำเชื้อราสาเหตุ *P. palmivora* อายุ 5 วัน ที่เลี้ยงขยายบนอาหารเลี้ยงเชื้อจากข้อ 1 มาปลูกเชื้อลงบนใบกล้วยไม้แวนด้าลูกผสมพันธุ์ต่างๆ โดยวิธี mycerial disc โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เจาะลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อสาเหตุโรคที่เตรียมไว้ จากนั้นนำชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเชื้อราเจริญวางลงบนใบกล้วยไม้ที่ทำแผลไว้ จำนวน 5 ใบต่อต้น ทั้งหมด 5 ต้นต่อซ้ำ เปรียบเทียบกับวิธีการวางชิ้นวุ้น PDA ลงบนแผลอย่างเดียว และวิธีไม่ปลูกเชื้อ หลังการปลูกเชื้อแล้วนำถุงพลาสติกมาใส่ต้นกล้วยไม้เพื่อให้ความชื้น ในการบ่มเชื้อและเมื่อครบ24 ชั่วโมง จึงเปิดถุงพลาสติก นำชิ้นวุ้นออกจากแผล

ทำการบันทึกข้อมูลโดยวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นหลังการปลูกเชื้อ 3, 5, 7 และ 9 วัน แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเปรียบเทียบปฏิกิริยาการเกิดโรคโดยมีระดับ ดังนี้

ระดับ +++++ = ขนาดแผล 0 – 2 ซ.ม.
ระดับ ++++ = ขนาดแผล 2.1 – 5 ซ.ม.
ระดับ +++ = ขนาดแผล 5.1 – 10 ซ.ม.
ระดับ ++ = ขนาดแผล 10.1 – 15 ซ.ม.
ระดับ + = ขนาดแผล 15.1 – 20 ซ.ม.

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2549 สิ้นสุด กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จ. นครปฐม นนทบุรี และ กาญจนบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การทดสอบปฏิกิริยากล้วยไม้แวนด้าลูกผสมต่อโรคเน่าดำในสภาพโรงเรือนทดลอง ปี 2552

ได้ทดสอบปลูกเชื้อรา *P. palmivora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าดำบนกล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสม ครั้งที่ 1 จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ *Vanda* Pakchong Delight , *V*. Christine Low, *V*. Charles Good fellow, *V*. Ascada Princess Mikasa Pink จากการวัดขนาดของแผลหลังการปลูกเชื้อ 3 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V*. Charles Good fellow มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 1.52 ซ.ม. และมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่น ส่วนในพันธุ์ *V*. Christine Low, *V*. Ascada Princess Mikasa Pink และ *V*. Pakchong Delight นั้น พบว่ามีขนาดแผลเท่ากับ 2.36, 2.57 และ 2.46 ซ.ม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละพันธุ์ (ตารางที่ 1)

หลังการปลูกเชื้อ 7 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V*. Christine Low มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 4.36 ซ.ม. รองลงมาได้แก่พันธุ์ *V*. Charles Good fellow ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 6.05 ซ.ม. ส่วนพันธุ์ *V*. Ascada Princess Mikasa Pink มีขนาดแผลเท่ากับ 12.65 ซ.ม. และ พันธุ์ *V*. Pakchong Delight พบว่ามีขนาดแผล .ใหญ่ที่สุด 13.98 ซ.ม. ซึ่งขนาดแผลในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

หลังการปลูกเชื้อ 9 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V*. Christine Low มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 4.47 ซ.ม. รองลงมาได้แก่พันธุ์ *V*. Charles Good fellow ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 7.58 ซ.ม. ส่วนพันธุ์ *V*. Ascada Princess Mikasa Pink และ พันธุ์ *V*. Pakchong Delight พบว่ามีขนาดแผลใหญ่ที่สุดคือ 15.63 และ 15.74 ซ.ม. ซึ่งขนาดแผลในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V*. Charles Good fellow สามารถทนทานโรคได้ดีในช่วง3 วันหลังการปลูกเชื้อ ซึ่งมีขนาดของแผลเล็กที่สุด 1.52 ซ.ม. แต่เมื่อ 7 วันหลังการปลูกเชื้อ พบว่าขนาดของแผลมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นเป็น 6.05 ซ.ม. และเมื่อ 9 วันหลังการปลูกเชื้อ พบว่าขนาดของแผลมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยเป็น 7.58 ซ.ม. ซึ่งการพัฒนาระดับความรุนแรงของโรคค่อยๆเพิ่มขึ้น เพราะเมื่อเชื้อสาเหตุสามารถเจริญเข้าไปภายในเซลล์พืชได้แล้วก็พบว่า แผลมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้น ส่วนในพันธุ์ *V*. Christine Low ซึ่งหลังการปลูกเชื้อ 3 วัน พบว่ามีขนาดของแผล 2.36 ซ.ม. ที่ 7 วันหลังการปลูกเชื้อ พบว่าแผลขยายขนาดเป็น 4.36 ซ.ม. ซึ่งพัฒนาการเกิดโรคค่อยๆเพิ่มขึ้น และที่ 9 วันหลังการปลูกเชื้อ พบว่าขนาดของแผลมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพียง 4.47 ซ.ม. แสดงว่าในพันธุ์ *V*. Christine Low มีความทนทานโรคได้ดี เมื่อเชื้อสามารถเข้าทำลายเซลล์พืชได้แต่มีการขยายขนาดของแผลน้อยมากเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นๆ อีก 3 พันธุ์ สำหรับพันธุ์ *V*. Ascada Princess Mikasa Pink และ พันธุ์ *V*. Pakchong Delight พบว่า 3 วัน หลังการทดลองปลูกเชื้อขนาดของแผลที่เกิดไม่แตกต่างจากพันธุ์อื่น แต่ที่ 7 และ 9 วันหลังการทดลอง พบว่าขนาดแผลมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและอาการของโรคมีความรุนแรง ที่หลังการทดลอง 9 วัน ขนาดของแผลเท่ากับ 15.63 และ 15.74 ซ.ม. ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์นี้มีความทนทานโรคน้อยที่สุด

ได้ทดสอบปลูกเชื้อรา *P. palmivora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าดำบนกล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสม ครั้งที่ 2จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ *V.* Pink light blue , *V.* พัชระ บลู, *V.* พ.ด. 1 และ *V.* นกกระทา จากการวัดขนาดของแผลหลังการปลูกเชื้อ 3 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V.* พ.ด. 1 มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 1.50 ซ.ม. รองลงมาได้แก่พันธุ์ *V.* Pink light blue มีขนาดแผลเท่ากับ 1.76 ซ.ม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในพันธุ์ *V.* พัชระ บลู และ *V.* นกกระทา ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 2.04 และ 1.99 ซ.ม. (ตารางที่ 2)

หลังการปลูกเชื้อ 5 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ มีขนาดแผล เท่ากับ 4.73 ซ.ม. และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ *V.* พ.ด.1 และ *V.* นกกระทา ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 5.45 และ 6.03 ซ.ม. แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ *V.* พัชระ บลู ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 6.51 ซ.ม. (ตารางที่ 2)

หลังการปลูกเชื้อ 7 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V.* Pink light blue มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 6.55 ซ.ม. และมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ *V.* พ.ด.1, *V.* พัชระ บลู และ *V.* นกกระทา ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 7.81, 8.21 และ 11.73 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

หลังการปลูกเชื้อ 9 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V.* Pink light blue มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 7.93 ซ.ม. และมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ *V.* พ.ด.1, *V.* พัชระ บลู และ *V.* นกกระทา ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 9.53, 9.75 และ 14.78 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จากผลการทดลองครั้งที่ 2 ในกล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสม จำนวน 4 พันธุ์ พบว่ากล้วยไม้พันธุ์ *V.* Pink light blue สามารถทนทานโรคได้ดี หลังการปลูกเชื้อ 9 วัน มีขนาดของแผลเล็กที่สุด 7.93 ซ.ม. รองลงมาได้แก่พันธุ์ *V.* พ.ด.1 และ *V.* พัชระ บลู ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 9.53 และ 9.75 ซ.ม. ส่วนพันธุ์ *V.* นกกระทา พบว่า มีความทนทานโรคน้อยที่สุด ที่ 9 วันหลังการปลูกเชื้อแล้ว ก็พบว่าขนาดของแผลมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 14.78 ซ.ม. ซึ่งด้วยลักษณะของพันธุ์นี้ที่มีใบค่อนข้างเล็ก เรียว และ ลักษณะใบจะบางกว่าพันธุ์อื่น จึงทำให้การเกิดโรคมีความรุนแรงมาก

2. การทดสอบปฏิกิริยากล้วยไม้แวนด้าลูกผสมต่อโรคเน่าดำในสภาพโรงเรือนทดลอง ปี 2553

จากการทดสอบปลูกเชื้อรา *P. palmivora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าดำบนกล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสมจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ *Vanda* Chakrit Gold, *V.* Robert black magic, *V.* สพล, ลูกผสมระหว่าง *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* และ.ลูกผสมระหว่าง Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime* จากการวัดขนาดของแผลหลังการปลูกเชื้อ 3 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V.* Chakrit Gold, *V.* Robert black magic และ *V.* สพล มีขนาดแผลเล็กเท่ากับ 4.31, 4.70 และ 4.50 ซ.ม. ตามลำดับ รองลงมาได้แก่พันธุ์ ลูกผสมระหว่าง Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime* มีขนาดแผลเท่ากับ 5.59 ซ.ม.ส่วนในพันธุ์ลูกผสมระหว่าง *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* พบว่ามีขนาดแผลเท่ากับ 6.32 ซ.ม. (ตารางที่ 3)

หลังการปลูกเชื้อ 7 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V*. Chakrit Gold และ *V*. สพล มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 6.37 และ 7.14 ซ.ม. รองลงมาได้แก่พันธุ์ *V*. Robert black magic และพันธุ์ลูกผสมระหว่าง Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime* มีขนาดแผลเท่ากับ 10.50 และ 11.34 ซ.ม.ส่วนในพันธุ์ลูกผสมระหว่าง *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* พบว่ามีขนาดแผลใหญ่ที่สุดเท่ากับ 11.34 ซ.ม. (ตารางที่ 3)

หลังการปลูกเชื้อ 9 วัน พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V*. Chakrit Gold และ *V*. สพล มีขนาดแผลเล็กที่สุดเท่ากับ 7.49 และ 7.96 ซ.ม. รองลงมาได้แก่พันธุ์ *V*. Robert black magic และพันธุ์ลูกผสมระหว่าง Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime* มีขนาดแผลเท่ากับ 12.15 และ 12.98 ซ.ม.ส่วนในพันธุ์ลูกผสมระหว่าง *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* พบว่ามีขนาดแผลใหญ่ที่สุดเท่ากับ 14.74 ซ.ม. (ตารางที่ 3)

จากผลการทดลองในปี 2553 ในกล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสม จำนวน 4 พันธุ์ พบว่า กล้วยไม้พันธุ์ *V*. Chakrit Gold และ *V*. สพล สามารถทนทานโรคได้ดี หลังการปลูกเชื้อ 9 วัน มีขนาดของแผลเล็กที่สุด 7.49 และ 7.96 ซ.ม. ส่วนพันธุ์ *V*. Robert black magic, พันธุ์ลูกผสมระหว่าง *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* และพันธุ์ลูกผสมระหว่าง Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime* พบว่า มีความทนทานโรคน้อย ที่ 9 วันหลังการปลูกเชื้อ พบขนาดของแผลมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีขนาดแผลเท่ากับ 12.15, 14.74 และ 12.98 ซ.ม.

สรุปผลการทดลอง

ในปี 2552 - 2553 ได้ทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์กล้วยไม้สกุลแวนด้าลูกผสม ทั้งหมด 13 พันธุ์ ต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* โดยวิธีการปลูกเชื้อในสภาพโรงเรือนทดลอง ผลการทดลองหลังการปลูกเชื้อ 9 วัน พบว่า พันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรคเน่าดำในระดับที่ดี คือพันธุ์ *V*. Christine Low มีขนาดแผลเท่ากับ 4.47 ซ.ม. และพันธุ์ที่ทนทานโรคเน่าดำได้ดีรองลงมาได้แก่ *V*. Chakrit Gold, *V*. Charles Good fellow, *V*. Pink light blue และ *V*. สพล มีขนาดแผลเท่ากับ 7.49, 7.58, 7.93 และ 7.96 ซ.ม ตามลำดับ ส่วนในพันธุ์ *V*. Pakchong Delight, *V*. Ascada Princess Mikasa Pink, *V*. นกกระทา, *V*. Robert black magic, พันธุ์ลูกผสมระหว่าง Perreiraara *Crownfox* Agate X *Mishima Lime* และ พันธุ์ลูกผสมระหว่าง *Perreiraara Crownfox* Agate X *V. tesselata alba* พบว่ามีความทนทานโรคได้น้อยซึ่งจากการทดลองพบว่ามีการเกิดโรครวดเร็วและรุนแรง ขนาดของแผลที่เกิดจึงมีขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดแผลเท่ากับ 15.74, 15.63, 14.78, 12.15, 12.98 และ 14.74 ซ.ม. ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

ครรชิต ธรรมศิริ. 2551. การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้. หน้า -10 *ใน* เอกสารการสัมมนาวิชาการ “การผลิตและ
การตลาดกล้วยไม้” 5 สิงหาคม 2551 โรงแรมมารายการ์เด้น กรุงเทพฯ.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอก ไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา.
กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรสหกรณ์. 90 หน้า

<u>ตารางที่ 1</u> การทดสอบปฏิกิริยาของกล้วยไม้ลูกผสมแวนด้าพันธุ์การค้าต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *P. palmivora* ปี 2552 ครั้งที่ 1

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดของแผลหลังการปลูกเชื้อ (cm.)[1/]			
	3 วัน	7 วัน	9 วัน	ปฏิกิริยาการเกิดโรคที่ 9 วัน หลังการทดลอง[2/]
Vanda Pakchong Delight	2.46b[3/]	13.98d	15.74d	+
Vanda Christine Low	2.36b	4.36a	4.47a	++++
Vanda Charles Good fellow	1.52a	6.05b	7.58b	+++
Vanda Ascda Princess Mikasa Pink	2.57b	12.65c	15.63c	+
ไม่ปลูกเชื้อ	-	-	-	-
CV %	10.4	5.0	6.4	

<u>หมายเหตุ</u> 1/ = ค่าเฉลี่ยขนาดของแผลหลังการทดลอง 3, 7 และ 9 วัน ทั้งหมด 4 ซ้ำ ๆละ 5 ต้น

2/ = ระดับความทนทานของโรคจากขนาดของแผล ดังนี้

ระดับ +++++ = ขนาดแผล 0 – 2 ซ.ม.

ระดับ ++++ = ขนาดแผล 2.1 – 5 ซ.ม.

ระดับ +++ = ขนาดแผล 5.1 – 10 ซ.ม.

ระดับ ++ = ขนาดแผล 10.1 – 15 ซ.ม.

ระดับ + = ขนาดแผล 15.1 – 20 ซ.ม.

3/ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan’s multiple range test

ตารางที่ 2 การทดสอบปฏิกิริยาของกล้วยไม้ลูกผสมแวนด้าพันธุ์การค้าต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *P. palmivora* ปี 2552 ครั้งที่ 2

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดของแผลหลังการปลูกเชื้อ (cm.)[1/]			
	3 วัน	7 วัน	9 วัน	ปฏิกิริยาการเกิดโรคที่ 9 วัน หลังการทดลอง[2/]
Vanda Pink light blue	1.76ab[3/]	6.55a	7.93a	+++
Vanda พัชระ บลู	2.04b	8.21b	9.75b	+++
Vanda พ.ด. 1	1.50a	7.81b	9.53b	+++
Vanda นกกระทา	1.99b	11.73c	14.78c	++
ไม่ปลูกเชื้อ	-	-	-	-
CV %	13.1	7.8	7.1	

หมายเหตุ 1/ = ค่าเฉลี่ยขนาดของแผลหลังการทดลอง 3 ,7 และ 9 วัน ทั้งหมด 4 ซ้ำๆละ 5 ต้น

2/ = ระดับความทนทานของโรคจากขนาดของแผล ดังนี้

ระดับ +++++ = ขนาดแผล 0 – 2 ซ.ม.

ระดับ ++++ = ขนาดแผล 2.1 – 5 ซ.ม.

ระดับ +++ = ขนาดแผล 5.1 – 10 ซ.ม.

ระดับ ++ = ขนาดแผล 10.1 – 15 ซ.ม.

ระดับ + = ขนาดแผล 15.1 – 20 ซ.ม.

3/ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan’s multiple range test

<u>ตารางที่ 3</u> การทดสอบปฏิกิริยาของกล้วยไม้ลูกผสมแวนด้าพันธุ์การค้าต่อโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *P. palmivora* ปี 2553

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดของแผลหลังการปลูกเชื้อ (cm.)[1/]			
	3 วัน	7 วัน	9 วัน	ปฏิกิริยาการเกิดโรคที่ 9 วัน หลังการทดลอง[2/]
Vanda Chakrit,Gold	4.31a	6.37a	7.49a	+++
Vanda Robert black magic	4.70a	10.50b	12.15b	++
Vanda สพล.	4.50a	7.14a	7.96a	+++
Perreiraara Crownfox Agate X *V. tesselata alba*	6.32c	13.24c	14.74c	++
Perreiraara Crownfox Agate X *Mishima Lime*	5.59b	11.34b	12.98b	++
ไม่ปลูกเชื้อ	-	-	-	-
CV%	9.1	10.0	9.6	

<u>หมายเหตุ</u> 1/ = ค่าเฉลี่ยขนาดของแผลหลังการทดลอง 3 ,7 และ 9 วัน ทั้งหมด 4 ซ้ำๆละ 5 ต้น

2/ = ระดับความทนทานของโรคจากขนาดของแผล ดังนี้

ระดับ +++++ = ขนาดแผล 0 – 2 ซ.ม.

ระดับ ++++ = ขนาดแผล 2.1 – 5 ซ.ม.

ระดับ +++ = ขนาดแผล 5.1 – 10 ซ.ม.

ระดับ ++ = ขนาดแผล 10.1 – 15 ซ.ม.

ระดับ + = ขนาดแผล 15.1 – 20 ซ.ม.

3/ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan’s multiple range test

การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

Study on Bacterial Diseases of Orchids

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ สุรีย์พร บัวอาจ รุ่งนภา คงสุวรรณ์
ศรีสุข พูนผลกุล และ จงวัฒนา พุ่มหิรัญ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

สำรวจโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในกล้วยไม้สกุลการค้า ในแหล่งปลูกกล้วยไม้ 18 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี อยุธยา สระบุรี นครปฐม สมุทรสาคร นครราชสีมา นครสวรรค์ กำแพงเพชร เชียงใหม่ เชียงราย จันทบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือน กันยายน 2553 ศึกษาลักษณะอาการ แยกเชื้อพิสูจน์โรค เก็บเชื้อสาเหตุโรค จำนวน 200 ไอโซเลท จำแนกเชื้อสาเหตุ ศึกษาลักษณะโคโลนีบนอาหารสังเคราะห์ ปลูกเชื้อทดสอบการเกิดโรคบนกล้วยไม้สกุลการค้า ทดสอบคุณสมบัติชีวเคมีและการใช้คาร์บอน (Biolog® test) จำแนกแบคทีเรียสาเหตุโรคโดยคุณสมบัติสัณฐานวิทยา ชีวเคมี การก่อให้เกิดโรค และการวิเคราะห์ลำดับเบส ได้ 4 ชนิด ได้แก่ *Burkholderia gladioli* (Bg.) สาเหตุโรคเน่า อาการใบเน่าสีน้ำตาลเข้มถึงดำลามจากปลายใบและปลายยอด พบเป็นปัญหาบนกล้วยไม้สกุลแวนดา สกุลช้าง (เขาแกะ) และบนม็อคคาร่า ใบเน่าช้ำสีน้ำตาลเข้มถึงดำลามจากบริเวณปลายใบหรือปลายยอด และพบอาการแผลจุดค่อนข้างกลมสีน้ำตาล ขอบแผลช้ำ มีวงสีเหลืองล้อมรอบ แบคทีเรียก่อให้เกิดโรคได้บนกล้วยไม้ฟาแลนอปซิสและหวาย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc.) สาเหตุโรคเน่าเละ พบบนกล้วยไม้สกุลออนซิเดียม และหวาย อาการใบและลำต้นเน่าเละ เนื้อใบเปื่อยยุ่ย มีกลิ่นเหม็นฉุน *E. chrysanthemi* (Ech.) สาเหตุโรคเน่าเละ แพร่ระบาดทำความเสียหายมากในกล้วยไม้สกุลหวาย ฟาแลนอปซิส แวนดาสกุลช้าง ม้าวิ่ง และแคทลียา เข้าทำลายทำให้ใบเน่าช้ำเนื้อเยื่อใบเน่าเละสีเขียวหรือสีน้ำตาลอ่อน ผิวใบโป่งพอง เนื้อใบเน่าเละแยกจากผิวใบ ลำต้นเน่าช้ำ หักพับ ไม่มีกลิ่นเหม็นฉุนเหมือน Ecc. แพร่ระบาดรวดเร็ว และ *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* สาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรีย อาการเริ่มแรกเป็นจุดสีเขียวถึงเหลืองอ่อน ต่อมาแผลขยายใหญ่เป็นสีน้ำตาลถึงดำ กลางแผลเนื้อเยื่อยุบตัวเป็นแอ่ง มีวงสีเหลือง (halo) ล้อมรอบ พบเกิดโรคมากบนกล้วยไม้สกุลแวนดา ช้าง แอสโคเซนดา อะแรนเธอร่า บนกล้วยไม้ฟาแลนอปซิส แผลจุดค่อนข้างดำไม่กลม ส่วนใหญ่แผลยุบตัวรูปหลายลักษณะ บางแผลพบเส้นสีขาวบริเวณกลางแผลที่เป็นสีดำ มีวงสีเหลืองล้อมรอบ นอกจากนี้พบโรคดอกเน่า อาการดอกตูมเน่าช้ำ กลีบดอกเป็นแผลไหม้ขอบแผลช้ำ

รหัสการทดลอง 01-15-49-01-01-03-03-51

ระบาดทำความเสียหายมากกับกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า ในพื้นที่ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ทำให้เกิดอาการที่ดอก ก้านช่อดอกเป็นแผลจุดช้ำรูปกระสวย ต่อมาเป็นสีน้ำตาลยุบตัวทำให้ก้านช่อดอกหักพับ แยกเชื้อได้แบคทีเรียโคโลนี กลมสีเหลืองใส ยังไม่สามารถจำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ ทั้งนี้จากการปลูกเชื้อทดสอบพบว่า *B. gladioli* ทำให้เกิดโรคดอกเน่าและกลีบดอกไหม้ได้เช่นกัน แบคทีเรียนับเป็นปัญหาที่สำคัญมากขึ้นในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ สามารถแพร่ระบาดทำความเสียหายให้กับกล้วยไม้สกุลการค้าตลอดทั้งปี โดยเฉพาะช่วงที่สภาพอากาศร้อนฝนตกชุก ยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค

คำนำ

กล้วยไม้เป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย จัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการค้ามีหลากหลายสกุล ได้แก่ สกุลหวาย แวนดา แคทลียา ม็อคคาร่า สกุลช้าง สกุลรองเท้านารี สกุลม้าวิ่ง สกุลกุหลาบ สกุลเรแนนเธอรา สกุลแอสโคเซนดา สกุลอะแรนดา และสกุลเข็ม (ดวงพร, 2547) แหล่งปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ กรุงเทพมหานคร สมุทรสงคราม นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี อยุธยา นนทบุรี ปทุมธานี ชลบุรี นครราชสีมา นครสวรรค์ เชียงใหม่ โดยมีการผลิตจำหน่ายในรูปไม้ตัดดอกและไม้กระถางทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศ ในแต่ละปีมีมูลค่าการส่งออกกล้วยไม้มากกว่าสามพันล้านบาท

โรคพืชนับเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตกล้วยไม้ สาเหตุโรคที่นับเป็นปัญหามากขึ้นในปัจจุบันคือแบคทีเรีย เนื่องจากเป็นเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดการแพร่ระบาดได้รวดเร็วและรุนแรง ยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค จากการตรวจเอกสารรายงานการเกิดโรคกล้วยไม้ในประเทศไทยจากเชื้อแบคทีเรีย ประกอบด้วย โรคเน่าเละ เกิดจากแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* อาการเริ่มแรกเป็นจุดฉ่ำน้ำ ต่อมาลุกลามเป็นแผลช้ำขนาดใหญ่ เนื้อเยื่อจะเน่ายุบตัว ใบเน่าเละ มีกลิ่นเหม็น และโรคเน่า เกิดจากแบคทีเรีย *Burkholdrira gladioli* และ *Pseudomonas cattleyae* (นิยมรัฐ, 2547) แบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* เป็นสาเหตุโรคเน่าของกล้วยไม้สกุลหวาย ลักษณะอาการใบเน่า ร่วง แผลช้ำน้ำสีเขียวแก่หรือเหลือง แผลเน่าแฉะ ถ้าเป็นโรครุนแรงยอดอ่อนจะเป็นสีเขียวคล้ำ ต้นอ่อนแห้งตาย โดยรายงานเกิดโรคมากในกล้วยไม้สกุลหวายและไม่ค่อยพบในกล้วยไม้สกุลอื่น (สุเนตรา และคณะ, 2532 และ Chuenchit et al., 1983) จากปัญหาการแพร่ระบาดของโรคกล้วยไม้หลายสกุล ที่สันนิษฐานว่าเกิดจากแบคทีเรีย โดยในเดือนกรกฎาคม 2550 ได้รับตัวอย่างโรคกล้วยไม้ลูกผสมแวนดา อาการที่ใบเป็นแผลจุดกลมมีขอบสีเหลืองรอบแผลมีลักษณะช้ำฉ่ำน้ำ บางแผลขยายลุกลามติดกัน ทำให้เกิดอาการไหม้เป็นปื้น พบเข้าทำลายทำความเสียหายมากในระยะกล้าและทุกระยะการเจริญของกล้วยไม้แวนดา ลูกผสมแวนดา และแอสโคเซนดา จากลักษณะอาการโรคสันนิษฐานว่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากขอบแผลมีลักษณะอาการขอบแผลช้ำฉ่ำ และสำรวจพบโรคเน่า ลักษณะอาการใบเน่าเป็นสีน้ำตาล ในกล้วยไม้สกุลการค้าหลาย

ชนิด ได้แก่ สกุลหวาย ฟาแลนอปซิส แวนดา ม็อคคาร่า และสกุลช้าง (เขาแกะ) ต่อมาปลายปี 2552 พบการระบาดของโรคเน่ารุนแรง ในกล้วยไม้ม็อคคาร่าลูกผสมใหม่ ปลูกที่ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ลักษณะอาการใบเน่าช้ำเป็นสีน้ำตาลลามจากปลายใบ ปลายยอด และพบอาการแผลจุดช้ำสีน้ำตาล มีวงสีเหลืองล้อมรอบ เป็นกล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ยังไม่ออกดอก อายุประมาณ 3 ปี ความเสียหายจำนวนมากกว่า 5,000 ต้น

ทั้งนี้รายงานการเกิดโรคจากเอกสารต่างประเทศ Miller (1990) กล่าวถึงการเกิดโรค bacterial brown spot จากแบคทีเรีย *Pseudomonas cattleyae* ในกล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิส แคทลียา Cypripedium สกุลหวาย ออนซิเดียม และแวนดา โดยมีอาการเนื้อเยื่อนุ่ม ช้ำฉ่ำน้ำ ต่อมาเนื้อเยื่อยุบตัวเป็นแผลสีน้ำตาลถึงดำ อาการโรคดังกล่าวสามารถทำให้ต้นกล้าฟาแลนอปซิสตายได้ โดยเชื้อสามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกส่วนบนใบ และสามารถติดไปกับการกระเด็นของน้ำ และ Stovold et al. (2001) รายงานการเกิดโรคใบจุดในกล้วยไม้ฟาแลนอปซิส จากเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* (syn. *Pseudomonas cattleyae*) Abdullah and Kadzimin (1993) จำแนกเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้สกุลหวายและสกุลฟาแลนอปซิส ที่พบในรัฐสลันงอ ประเทศมาเลเซีย เป็น *Erwinia chrysanthemi* เช่นเดียวกับ Uchida (2006) ที่รายงานสาเหตุโรคแบคทีเรียในกล้วยไม้สกุลหวาย เกิดจาก *E. chrysanthemi* และ *P.* gladioli pv. *gladioli* และ Cating and Hong (2008) รายงานการเกิดโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนดาจากแบคทีเรีย *Dickeya chrysanthemi* (*E. chrysanthemi*) ในมลรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนมีผลต่อการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช (Schaad, 2007) อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้แบคทีเรียเจริญรวดเร็ว เข้าทำลายพืชสร้างความเสียหายได้รวดเร็วและรุนแรง แบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้จัดอยู่ในกลุ่มทนร้อน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในกล้วยไม้สกุลการ้า และสกุลอื่น ๆ ศึกษาลักษณะอาการ จำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรค ติดตามการเกิดโรค ศึกษาการเข้าทำลายในกล้วยไม้ข้ามสกุล เป็นข้อมูลแนะนำเกษตรกรในการป้องกันกำจัด และเพื่อเป็นแนวทางศึกษาการจัดการโรค รวมถึงเป็นข้อมูลสำหรับการกักกันพืชของประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การสำรวจโรค และเก็บตัวอย่าง

<u>การสำรวจโรค</u> วางแผนการสำรวจโรคในแหล่งปลูกกล้วยไม้สกุลการ้าที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ สกุลหวาย แวนดา แอสโคเซนดา ม็อคคาร่า แคทลียา ออนซิเดียม ช้าง และฟาแลนอปซิส ติดต่อสวนเกษตรกร สำรวจโรคและเก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการโรค บันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิตอล เก็บข้อมูลพันธุ์พืช ชื่อเกษตรกร สถานที่ปลูก และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ

การเก็บตัวอย่าง เลือกเก็บตัวอย่างโรคของกล้วยไม้แต่ละสกุล ได้แก่ อาการใบเน่า ใบและลำต้นเน่าเละ ใบจุดแผลจุดขอบแผลช้ำ แผลจุดมีวง สีเหลืองล้อมรอบ (halo) จากกล้วยไม้สกุลการค้าชนิดต่าง ๆ แยกเก็บตัวอย่างแต่ละชนิด เช่น ใบ ลำต้น หรือช่อดอก ห่อในกระดาษหนังสือพิมพ์ เขียนรหัสตัวอย่าง ใส่ลงในถุงพลาสติก บางตัวอย่างขอเก็บตัวอย่างทั้งต้นจากสวนเกษตรกร นำตัวอย่างแยกเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช

2. การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค

ตัวอย่างโรคกล้วยไม้จากข้อ 1 นำมาจำแนกตัวอย่าง ตามสกุลของกล้วยไม้ และลักษณะอาการโรค ส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค ได้แก่ ลำต้น ใบ หรือดอก ทำการแยกเชื้อสาเหตุโรค เลือกตัดชิ้นส่วนใบกล้วยไม้ที่แสดงอาการแผลใหม่ ตัดบริเวณชิ้นส่วนพืชที่มีแสดงอาการเชื่อมต่อกับส่วนพืชปกติ ขนาดชิ้นส่วนพืชประมาณ 0.5x 0.5 มิลลิเมตร ล้างตัวอย่างชิ้นพืชโดยแช่ล้างเนื้อเยื่อพืชในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ เป็นเวลา 1-2 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อหยิบชิ้นส่วนพืช วางในหยดน้ำ ประมาณ 50 ไมโครลิตร ใช้ใบมีดฆ่าเชื้อหั่นชิ้นส่วนพืชให้เป็นชิ้นเล็กๆ แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที ใช้ลูปลนไฟฆ่าเชื้อ จุ่มในหยดน้ำตัวอย่าง นำมาลาก (streak) บนอาหารสังเคราะห์ Nutrient glucose agar (NGA), Wakimoto agar (PSA) หรือ Yeast-extract dextrose $CaCo_3$ agar (YDC) แยกเชื้อตัวอย่างละ 2 ซ้ำ เก็บจานเลี้ยงเชื้อใส่ในถุงพลาสติก บ่มเชื้อไว้ในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-2 วัน ตรวจดูโคโลนีของเชื้อที่เจริญ เลือกแตะโคโลนีเดี่ยวนำมาเลี้ยงบนอาหารจนได้เชื้อบริสุทธิ์

เก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลท 2-3 วิธี ดังนี้ เลี้ยงเชื้อบนอาหาร NGA บ่มเชื้อไว้ในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง 1.การเก็บเชื้อลงน้ำ เขี่ยเชื้อ 1 ลูปเต็มละลายในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เก็บที่อุณหภูมิห้อง 2. เก็บเชื้อบนอาหารเอียง NGA บ่มเชื้อ 12-24 ชั่วโมง แล้วเททับด้วยพาราฟินเหลว เก็บในตู้ 10 องศาเซลเซียส 3. เก็บเชื้อผสมในกลีเซอรอล 50 เปอร์เซ็นต์ เก็บที่ตู้แช่อุณหภูมิ –20 องศาเซลเซียส และจัดส่งเชื้อเก็บใน culture collection ของกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

3. พิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรค

การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย เลี้ยงแบคทีเรียบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทที่แยกได้จากตัวอย่างโรคกล้วยไม้ บนอาหาร NGA บ่มเชื้อไว้ที่ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อ ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ความเข้มข้นประมาณ 0.2 O.D. ที่ความเข้มแสง 600 นาโนเมตร ซึ่งจะมีความเข้มข้นเชื้อประมาณ 2×10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร

การปลูกเชื้อบนใบกล้วยไม้ กล้วยไม้พืชทดสอบ ได้แก่ กล้วยไม้สกุลหวาย แวนดา ม็อคคาร่า แคทลียา และฟาแลนอปซิส ปลูกเชื้อโดยใช้กระบอกฉีดยาทูเบอร์คูลิน นิโปร ขนาด 1 มิลลิลิตร พร้อมเข็มฉีดยาขนาด 26 Gx 1/2” ทำแผลบนใบกล้วยไม้ด้วยปลายเข็มแล้วหยดเซลล์แขวนลอยเชื้อปริมาตร 5 ไมโครลิตร ทำการปลูกเชื้อ 4 ซ้ำ ต่อใบ หรือดอก ใช้น้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อเป็นการทดลองควบคุม เก็บต้นกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อในถุงพลาสติกที่พ่นน้ำฝอยให้ความชื้นสูง เก็บไว้ในโรงเรือนกล้วยไม้

พรางแสง บันทึกลักษณะอาการ ระยะเวลาการเกิดโรค จากนั้นนำตัวอย่างที่แสดงอาการโรค นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ เพื่อยืนยันการเป็นเชื้อสาเหตุโรค ตามวิธี Koch's postulation

4. จำแนกเชื้อโดยลักษณะสัณฐานวิทยา คุณสมบัติชีวเคมี และการใช้แหล่งคาร์บอน

ศึกษาลักษณะโคโลนี เลี้ยงเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ ที่แยกได้จากอาการ โรคเน่าโรคเน่าเละ และโรคใบจุดแบคทีเรีย บนอาหาร NGA อายุ 24-48 ชั่วโมง ใช้ลูปฆ่าเชื้อแตะโคโลนีเดี่ยวใส่ในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 200 ไมโครลิตร นำไป streak บนอาหารเลี้ยงเชื้อสังเคราะห์ 9 ชนิด ได้แก่ Potato Synthetic Agar (PSA), Nutrient glucose Agar (NGA), Nutrient Agar (NA), Tween Agar (TW), PG medium, CPS medium, Sorbital Neutral Red, Yeast Extract Dextrose $CaCO_3$ agar และ King's medium B บ่มเชื้อในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-168 ชั่วโมง (1-7 วัน) บันทึกลักษณะโคโลนี และการเจริญของเชื้อบนอาหารแต่ละชนิด

ศึกษาคุณสมบัติชีวเคมีบางประการ ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีปฏิกิริยา Catalase test, Oxidase test, Fermentation of glucose, tissue maceration (การสร้าง pectolytic enzyme) (De Boer and Kelman, 2001)

ทดสอบการใช้แหล่งคาร์บอน (Biolog test) เลี้ยงเชื้อสาเหตุโรคกล้วยไม้ โดยทดสอบแบคทีเรียที่เป็นไอโซเลทตัวแทนของเชื้อสาเหตุโรคแต่ละชนิด ใช้ลูปฆ่าเชื้อแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแต่ละไอโซเลท เลี้ยงเพิ่มปริมาณบนอาหาร BUG™ Agar (Biolog, Inc.) บ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อในสารละลาย Inculation fluid (0.4% NaCl, 0.03% Pluronic F-68 และ 0.02% gellan gum) ที่มี 5 mM Sodium thioglycolate วัดค่าแสงส่องผ่าน (transmittance, T) 63% ด้วยเครื่อง Biolog® turbidimetor นำเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียเติมลงใน Biolog® Microplate ปริมาตร 150 ไมโครลิตร ต่อหลุม บ่ม plate GN2 ที่ทดสอบในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-24 ชั่วโมง อ่านค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Micrologᵀᴹ System ที่ค่าดูดกลืนแสง ความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร วิเคราะห์รูปแบบการใช้แหล่งคาร์บอนเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลจำแนกชนิดของเชื้อ จากการนำค่าการใช้แหล่งคาร์บอนที่ให้ผลเป็นบวกหรือลบมาวิเคราะห์ด้วย Simple matching หาความสัมพันธ์ของเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด ด้วยวิธีทางสถิติแบบ Principal Component Analysis

5. การจำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรคโดยการวิเคราะห์ลำดับเบส 16s rDNA

เลี้ยงแบคทีเรีย บนอาหาร NGA บ่มที่ 30 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง เลือกโคโลนีเดี่ยว ปลูกเชื้อลงในอาหารเหลว NB บ่มเชื้อบนเครื่องเขย่า อุณหภูมิห้อง ความเร็วรอบ 100 rpm เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ดูดแบคทีเรีย 2 มิลลิลิตร ปั่นตกตะกอนเก็บเซลล์แบคทีเรีย นำไปสกัดดีเอ็นเอด้วยชุดสกัด GeneAid DNA extraction ละลายตะกอนดีเอ็นเอ และเจือจาง 50 นาโนกรัม ใช้เป็นต้นแบบสังเคราะห์เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณ 16 srDNA ด้วยไพรเมอร์ 27f และ 1488r จากนั้น purified

PCR product ด้วย GeneJet™ PCR Purification Kit (Fermentus) และส่งวิเคราะห์ลำดับเบส เปรียบเทียบกับฐานข้อมูลลำดับเบสใน GeneBank และจำแนกชนิดแบคทีเรีย

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2550 สิ้นสุด กันยายน 2553

สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนปลูกพืชทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่าง ศึกษาลักษณะอาการของโรค

จากการสำรวจโรคในแหล่งปลูกกล้วยไม้ 18 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี อยุธยา สระบุรี นครปฐม สมุทรสาคร นครราชสีมา นครสวรรค์ กำแพงเพชร เชียงใหม่ เชียงราย จันทบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี พบการเกิดโรคบนกล้วยไม้สกุลการค้า 10 ชนิด (ตารางที่ 1) การแพร่ระบาดและความรุนแรงแตกต่างกันไปขึ้นกับชนิดพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการแปลงของเกษตรกร เก็บตัวอย่างลักษณะอาการโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย แวนดา แอสโคเซนดา แคทลียา ฟาแลนอปซิส ช้าง ม้าวิ่ง และออนซิเดียม เก็บตัวอย่างโรคกล้วยไม้ มากกว่า 500 ตัวอย่าง นำมาจำแนกตัวอย่างตามแหล่งปลูก สกุลกล้วยไม้ ลักษณะอาการ ส่วนของพืชที่เกิดโรค นำมาแยกเชื้อบนอาหารสังเคราะห์

จำแนกตัวอย่างลักษณะอาการที่แตกต่างกัน ได้ดังนี้

1. ใบเน่า ลักษณะอาการใบเน่าช้ำสีน้ำตาลเข้มถึงดำ เน่าลามจากปลายใบหรือปลายยอด เนื้อใบไม่นิ่มเละหรือเปื่อยยุ่ย ขอบแผลเป็นวงหรือแถบสีเหลือง ใบที่เน่าลักษณะเนื้อใบไม่นิ่มเละหรือเปื่อยยุ่ย อาการเน่าจากยอด ไม่ทำให้เกิดอาการเน่าเข้าไส้หรือถอดยอด เหมือนโรคเน่าเข้าใส้จากราไฟทอปธอร่า เก็บตัวอย่างโรคจากกล้วยไม้สกุลแวนดา สกุลช้าง (เขาแกะ) และสกุลม็อคคาร่า บนกล้วยไม้สกุลหวายและฟาแลนอปซิส พบอาการใบเน่าช้ำสีน้ำตาล (ภาพที่ 1)

อาการโรคเน่าบนกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า ยังพบอาการแผลจุดเป็นวงช้ำสีเขียวอมน้ำตาลและสีน้ำตาล มีวงสีเหลืองล้อมรอบ กลางแผลยุบตัวเป็นแอ่ง แผลอาจขยายลุกลามติดกันเป็นปื้น

2. ใบและลำต้นเน่าเละ อาการใบเน่าเละเป็นสีเขียวอมเหลือง หรือเขียวช้ำอมน้ำตาล เนื้อเยื่อใบเปื่อยยุ่ย ผิวใบโป่งพองเกิดก๊าซด้านใน ใบเน่าหลุดร่วงจากต้น อาการเน่าที่ลำต้นเป็นสีเหลืองช้ำทำให้เนื้อเยื่อผิวโป่งพอง ลำต้นหักพับ พบตัวอย่างที่มีกลิ่นเหม็นฉุนและไม่เหม็นฉุน เก็บตัวอย่างจากกล้วยไม้สกุลหวาย แวนดา (และแวนดาลูกผสม) ฟาแลนอปซิส ช้าง (ช้างเผือก ช้างกระ และช้างแดง) ม็อคคาร่า ออนซิเดียม และแคทลียา ลักษณะอาการบนกล้วยไม้สกุลต่าง ๆ ดังนี้ สกุลหวายและม็อคคาร่า อาการใบยอดเน่าช้ำสีน้ำตาลอมเหลือง เนื้อใบเปื่อยยุ่ยเละ ผิวใบโป่งพองจากก๊าซที่แบคทีเรียสร้างขึ้น อาการลามสู่ลำต้นและใบด้านล่าง ลำต้นเน่าช้ำ ใบเหลืองช้ำหลุดร่วง บางตัวอย่างมีกลิ่นเหม็นฉุน โดยตัวอย่างกล้วยไม้ที่แสดงอาการเน่าเละใหม่ ๆ ส่วนใหญ่ไม่มีกลิ่นเหม็นฉุน (ภาพที่

2A) สกุลแวนดาและช้าง อาการบนกล้วยไม้สองสกุลคล้ายกัน คือพบมากในระยะกล้า และบนต้นกล้วยไม้อายุ 2-4 ปี ใบเน่าช้ำเป็นสีเขียวอมน้ำตาล เนื้อใบเปื่อยยุ่ยเละ บางตัวอย่างพบอาการใบพองโดยเฉพาะกล้วยไม้ช้างซึ่งใบอวบน้ำกว่าแวนดา ไม่มีกลิ่นเหม็นฉุน (ภาพที่ 2B, 2C) สกุลฟาแลนอปซิส อาการใบเน่าช้ำเป็นสีเขียวอมน้ำตาลหรือสีเหลืองอมน้ำตาล เนื้อใบเปื่อยยุ่ย หากเป็นในต้นเล็ก ที่มีใบ 2 ใบ มักลามถึงโคนต้น ทำให้ต้นเน่าตาย ไม่มีกลิ่นเหม็นฉุน (ภาพที่ 2D) แคทลียา พบโรคเน่าเละในกล้วยไม้ระยะกล้า ใบเน่าช้ำเป็นสีเขียวเข้มอมน้ำตาล เนื้อใบยุ่ย ใบโป่งพองเล็กน้อย อาการลุกลามจากยอดถึงโคน และทำให้ต้นตาย ไม่มีกลิ่นเหม็นฉุน (ภาพที่ 2E) ออนซิเดียม อาการที่ลำลูกกล้วยเน่าช้ำเป็นสีน้ำตาลอมเหลือง ลามไปสู่ใบทำให้ใบเน่าช้ำ หักพับ ส่วนใหญ่มีกลิ่นเหม็นฉุน (ภาพที่ 2F)

3. ใบจุด อาการแผลจุดกลมถึงกลมรี สีเขียวอมเหลือง หรือเหลืองอมน้ำตาล บริเวณกลางแผลยุบตัวเป็นแอ่ง ขอบแผลเป็นวงสีเหลืองถึงน้ำตาลเข้ม อาการที่พบบนกล้วยไม้บางสายพันธุ์เกิดแผลค่อนข้างกลม สีน้ำตาลเข้ม ขอบแผลสีน้ำตาล ในสภาพแวดล้อมที่อากาศร้อนฝนชุก พบขอบแผลช้ำฉ่ำน้ำ โรคใบจุดแบคทีเรียพบการเข้าทำลายมากบริเวณใบอ่อน ตั้งแต่ระยะกล้า จนถึงต้นโตกำลังให้ดอก อาการแผลจุดส่วนมากเกิดกระจัดกระจายบนใบ หรืออาจเกิดบริเวณเส้นกลางใบ เนื่องจากแบคทีเรียไหลหรือกระเด็นติดไปกับน้ำ อาการแผลจุดอาจมีลักษณะแผลที่แตกต่างกันเล็กน้อย (ภาพที่ 3)

อาการแผลจุดเล็กสีครีมอมเหลืองหรือแผลจุดสีเขียวอ่อน กลางแผลมีลักษณะเนื้อเยื่อที่แห้งยุบตัวเป็นแอ่ง ขอบแผลสีเข้ม และวงนอกสุดล้อมรอบด้วยวงสีเหลืองอ่อนหรือเขียวอ่อน ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร โดยมากพบบริเวณใบยอด หรือใบอ่อน จัดเป็นอาการในระยะเริ่มแรก อาการแผลค่อนข้างกลม กลางแผลสีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลลักษณะเป็นวงสีน้ำตาลเข้ม กลางแผลมีลักษณะเนื้อเยื่อที่แห้งยุบตัวเป็นแอ่ง ล้อมรอบด้วยวงสีเหลือง ขนาดแผลเฉลี่ย 3-5 มิลลิเมตร -อาการแผลค่อนข้างกลม กลางแผลสีน้ำตาลเข้ม กลางแผลมีลักษณะเนื้อเยื่อที่แห้งยุบตัวเป็นแอ่ง ล้อมรอบด้วยวงสีเหลือง ขนาดแผลเฉลี่ย 3-5 มิลลิเมตร โรคใบจุดแบคทีเรีย พบแพร่รบาดบนกล้วยไม้หลายสกุล ได้แก่ แวนดา แอสโคเซนดา ช้าง (ช้างเผือก ช้างแดง ช้างกระ) ฟาแลนอปซิส และกล้าอะแรนเธอร่า (พันธุ์ลูกผสมใหม่ระหว่างรีแนนเธอรากับอะแรคนิส) และแคทลียาดอกเล็ก (ภาพที่ 3) พื้นที่สำรวจโรคที่พบโรคใบจุดแบคทีเรียกล้วยไม้ ได้แก่ อ.ท่าม่วง อ.ท่ามะกา อ. พนมทวน จ.กาญจนบุรี อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี อ.เมือง อ.บ้านโป่ง อ.สวนผึ้ง จ. ราชบุรี อ.หัวหิน อ.ท่ายาง จ. เพชรบุรี อ.หนองแค จ. สระบุรี อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม อ.วังน้ำเขียว จ. นครราชสีมา อ.เมือง จ.เชียงราย และ อ.นายายอาม จ. จันทบุรี

4. ดอกเน่าและกลีบดอกไหม้ พบแพร่ระบาดบนกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่าลูกผสมต่าง ๆ ในพื้นที่ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม อาการดอกตูมเป็นจุดช้ำ แผลฉ่ำน้ำ ต่อมาเน่าและหลุดร่วง ดอกเริ่มบานและดอกบาน มีอาการกลีบดอกเป็นแผลช้ำฉ่ำน้ำ แผลเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ต่อมาทำให้กลีบดอกไหม้ และพบอาการที่ก้านช่อดอก ลักษณะเป็นแผลวงรูปกระสวยตามความยาวของก้าน ช้ำ ต่อมายุบตัวเป็นสีน้ำตาล ทำให้ก้านช่อดอกหักพับ (ภาพที่ 4 a, b)และเสียคุณภาพ ไม่สามารถจำหน่ายได้

ต้องคัดทิ้งปริมาณมาก พบมากโดยเฉพาะในฤดูร้อนและฝน ซึ่งอากาศร้อนอบอ้าว ความชื้นสูง และในแปลงที่ใช้น้ำแบบสปริงเกอร์

2. การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค

อาการใบเน่า แยกเชื้อสาเหตุโรค ได้แบคทีเรียลักษณะโคโลนีขาวขุ่น กลมนูน สร้างสารสีเขียวอมเหลืองละลายน้ำในอาหาร บนอาหาร NGA และ โคโลนีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลอมเขียวเข้ม บนอาหาร YDC โดยลักษณะโคโลนีบนอาหาร KB โคโลนีกลมนูนใส คล้ายบนอาหาร NGA ไม่เรืองแสง

อาการใบเน่าเละ จากการเก็บตัวอย่างโรคเน่าเละกล้วยไม้สกุลต่าง ๆ มากกว่า 100 ตัวอย่าง แยกเชื้อสาเหตุโรคบนอาหาร NGA พบการเจริญของแบคทีเรียหลังการบ่มเชื้อ 24- 36 ชั่วโมง ลักษณะโคโลนีของแบคทีเรีย จำแนกได้ 2 ลักษณะ คือโคโลนีเล็กสีขาวขุ่นค่อนข้างกลมขอบไม่เรียบ และโคโลนีรูปกระสวยหัวท้ายแหลม สีเขียวอ่อน ถึงเขียวเข้ม และบางไอโซเลทสีขาวอมชมพู แยกเก็บแบคทีเรียสาเหตุโรค จำนวน 48 ไอโซเลท เพื่อทดสอบการเกิดโรค และจำแนกชนิดแบคทีเรีย

อาการใบจุด จากการแยกเชื้อบนอาหาร PSA แบคทีเรียเจริญหลังบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องประมาณ 36-48 ชั่วโมง มีลักษณะโคโลนีกลมสีขาวใส ขอบเรียบ ขนาดประมาณ 0.5-1 มิลลิเมตร เมื่อเก็บเชื้อแบคทีเรียไว้เป็นเวลานานกว่า 5-7 วัน จะพบบริเวณขอบของโคโลนีมีคราบสีขาวใสขอบไม่เรียบบาง ๆ รอบโคโลนี

อาการดอกเน่าและกลีบดอกไหม้ แยกเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร NGA ได้แบคทีเรียลักษณะโคโลนีสีเหลืองอ่อน กลมนูนใส (ภาพที่ 6) บนอาหาร YDC โคโลนีกลมสีเหลือง

จากการสำรวจ เก็บตัวอย่าง แยกเก็บเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากตัวอย่างที่มีอาการต่างกันอาการเดียวกันบนกล้วยไม้ต่างสกุล เก็บเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ทั้งสิ้น 220 ไอโซเลท

3. พิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรค

พิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรคตามวิธีการ Koch’s postulation

แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่า ไอโซเลท 506 และ 511 ปลูกเชื้อทดสอบบนกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า และแวนดา หลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง ใบกล้วยไม้ทั้งสองสกุล จะเริ่มมีอาการแผลจุดช้ำฉ่ำน้ำ ต่อมาแผลขยายขนาดเป็นสีน้ำตาลรูปวงรีตามแนวยาวของใบ ขนาดแผลเฉลี่ย5 x 8 มิลลิเมตร ขอบแผลจะมีวงสีเหลืองล้อมรอบ ในสภาพที่ร้อนและชื้น แผลจะขยายขนาดเพิ่มขึ้นและลามติดกันและทำให้ใบหลุดร่วงจากต้น แบคทีเรียไอโซเลท P 198 ปลูกเชื้อบนใบกล้วยไม้สกุลแวนดา หลังการปลูกเชื้อ 3-5 วัน ใบกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการแผลช้ำสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ต่อมาแผลขยายลุกลาม (ภาพที่ 3) ทั้งนี้จากการปลูกเชื้อทดสอบบนดอกตูม กลีบดอก และก้านช่อดอกม็อคคาร่า พบอาการดอกเน่าและแผลจุดบนก้านช่อดอกได้

แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ ปลูกเชื้อทดสอบการก่อให้เกิดโรคบนกล้วยไม้สกุลแวนดา หวาย และฟาแลนอปซิส พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ จำนวน 48 ไอโซเลท สามารถก่อให้เกิดโรคบนกล้วยไม้สกุลแวนดา หลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง ใบแสดงอาการเน่าช้ำเป็นวงสีเขียวเข้ม ต่อมา

3 วันอาการเน่าช้ำลุกลามทั้งใบ เนื้อใบเน่าเละแยกจากผิวใบซึ่งมีลักษณะโป่งพองเล็กน้อย แบคทีเรียบางไอโซเลทลุกลามถึงลำต้น บนกล้วยไม้สกุลหวาย อาการเน่าเป็นสีน้ำตาล หลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง และลุกลามทั้งใบภายใน 48 ชั่วโมง ทำให้ใบเหลือง หลุดร่วงจากต้น บางไอโซเลทแบคทีเรียลุกลามถึงลำต้นทำให้ลำต้นเน่าช้ำเป็นสีเหลือง และบนกล้วยไม้ฟาแลนอปซิส อาการใบเน่าช้ำเป็นสีเขียวอมน้ำตาล ตัวอย่างการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลท P 169 ปลูกเชื้อบนกล้วยไม้สกุลออนซิเดียม หลังการปลูกเชื้อ 1-2 วัน ลำต้นแสดงอาการเน่าช้ำเป็นสีน้ำตาล ต่อมาแผลขยายลุกลาม และเน่าช้ำทั้งลำต้น (ภาพที่ 3b) ไอโซเลท P 248 ปลูกเชื้อบนใบกล้วยไม้สกุลแวนดา หลังการปลูกเชื้อ 1 วัน ใบแสดงอาการเน่าช้ำเป็นสีเขียวเข้ม ต่อมา 3 วันอาการเน่าช้ำลุกลามทั้งใบ เนื้อใบเน่าเละแยกจากผิวใบซึ่งมีลักษณะโป่งพองเล็กน้อย (ภาพที่ 3c)

แบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุด พบว่าหลังการปลูกเชื้อ 5 วัน พืชเริ่มแสดงอาการแผลจุดเหลืองเล็กขนาด 1-2 มิลลิเมตร ต่อมาแผลเริ่มขยายขนาดขึ้น ตรงกลางแผลเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อน ขอบแผลมี halo เหลืองล้อมรอบ หลังการปลูกเชื้อ นาน 10-15 วัน อาการแผลชัดเจน คล้ายอาการโรคที่เก็บจากแปลงของเกษตรกร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม กล่าวคือหากในโรงเรือนอากาศร้อนอบอ้าว ฝนตกชุก ทำให้มีความชื้นสูง และอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ อาการแผลจะขยายลุกลามได้รวดเร็วกว่าในสภาพอากาศที่แห้ง เมื่อนำตัวอย่างอาการแผลที่ปลูกเชื้อ มาแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อสังเคราะห์ พบลักษณะโคโลนีของเชื้อแบบเดียวกัน แสดงว่าแบคทีเรียที่แยกได้นั้นเป็นสาเหตุโรคใบจุดจริง จากการปลูกแบคทีเรียไอโซเลท P 207 ปลูกเชื้อบนใบกล้วยไม้สกุลแวนดา หลังการปลูกเชื้อ 3-5 วัน พืชเริ่มแสดงอาการแผลจุดเหลืองเล็กขนาด 1-2 มิลลิเมตร ต่อมาแผลเริ่มขยายขนาดขึ้น ตรงกลางแผลเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลอ่อน ขอบแผลมี halo เหลืองล้อมรอบ อาการแผลชัดเจน คล้ายอาการโรคที่เก็บจากแปลงของเกษตรกร หลังการปลูกเชื้อ นาน 10-15 วัน (ภาพที่ 3d)

แบคทีเรียสาเหตุโรคดอกเน่าและกลีบดอกไหม้ ปลูกเชื้อทดสอบบนดอกตูม กลีบดอก และก้านช่อดอก กล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า พบอาการโรคที่ดอกตูมและกลีบดอกหลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง แผลจุดช้ำฉ่ำน้ำ อาการที่กลีบดอกปลูกเชื้อโดยการฉีดเซลล์แขวนลอยเชื้อเข้ากลีบดอก กลีบดอกจะแสดงแผลช้ำฉ่ำน้ำบริเวณที่ฉีดเชื้อเข้าไป ต่อมาเริ่มเกิดอาการแผลไหม้เป็นสีน้ำตาลถึงดำ เส้นกลีบดอกเป็นสีดำ (ภาพที่ 6) ทั้งนี้แบคทีเรียสาเหตุโรค ที่ปลูกเชื้อทดสอบสามารถก่อให้เกิดโรคบนกล้วยไม้ลักษณะอาการเหมือนหรือคล้ายกับตัวอย่างที่เก็บมาจากแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกร โดยหลังจากการปลูกเชื้อ เมื่อพืชแสดงอาการโรค ได้นำตัวอย่างอาการแผลที่ปลูกเชื้อ มาแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อสังเคราะห์ เพื่อพิสูจน์การเกิดโรคตาม Koch's postulation ซึ่งพบลักษณะโคโลนีของเชื้อแบบเดียวกับที่นำไปปลูกเชื้อ แสดงว่าแบคทีเรียเป็นสาเหตุโรคจริง ทั้งนี้ระยะเวลาในการเกิดโรคและความรุนแรงในการเกิดโรคขึ้นอยู่กับความอ่อนแอของพันธุ์พืช โดยเฉพาะสภาพโรงเรือนที่อากาศร้อนอบอ้าว ฝนตกชุก ความชื้นสูง อาการแผลจะขยายลุกลามได้รวดเร็วกว่าในสภาพอากาศที่แห้ง และหากเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอ จะเกิดโรคได้รวดเร็วและรุนแรง

4. จำแนกเชื้อโดยลักษณะสัณฐานวิทยา คุณสมบัติชีวเคมี และการใช้แหล่งคาร์บอน

นำไอโซเลทที่เป็นตัวแทนของลักษณะอาการ และลักษณะโคโลนีที่ต่างกัน สำหรับจำแนกชนิด (ตารางที่ 2) จากการศึกษาลักษณะโคโลนี จำแนกลักษณะเบื้องต้น ได้ดังนี้

1. แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่า P198 บนอาหาร NGA เจริญหลังการบ่มเชื้อ 24-36 ชั่วโมง แบคทีเรียลักษณะโคโลนีขาวขุ่น กลมนูน สร้างสารสีเขียวอมเหลืองละลายน้ำในอาหาร บนอาหาร YDC โคโลนีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลอมเขียวเข้ม และบนอาหาร KB โคโลนีกลมนูนใส ไม่เรืองแสง (ภาพที่ 4ก)

2. แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละแยกได้เชื้อสาเหตุโรค 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 ไอโซเลท P169 บนอาหาร NGA เจริญหลังการบ่มเชื้อ 24- 36 ชั่วโมง โคโลนีสีขาวขุ่น รูปร่างค่อนข้างกลม ขนาดประมาณ 2-3 มม. กลางโคโลนีนูน ขอบโคโลนีราบไม่เรียบ (ภาพที่ 4ข)

2.2 ไอโซเลท P 248 บนอาหาร NGA เจริญหลังการบ่มเชื้อ 24-36 ชั่วโมง โคโลนีสีเขียวถึงเขียวขี้ม้า ส่วนใหญ่เป็นรูปกระสวย กลางโคโลนีกลมนูนเล็กน้อย ขอบโคโลนีราบไม่เรียบ (ภาพที่ 4ค)

3. แบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุด P206 บนอาหาร NGA เจริญหลังการบ่มเชื้อ 36-48 ชั่วโมง โคโลนีมีขนาดค่อนข้างเล็กสีขาวขุ่นถึงใส ลักษณะโคโลนีกลม ขอบโคโลนีเรียบ ตรงกลางนูนคล้ายโดม ขนาดประมาณ 1-2 มม. เมื่อทิ้งไว้เป็นเวลานาน 5-7 วัน พบบริเวณขอบของโคโลนีมีเมือกสีขาวขุ่น ขอบไม่เรียบ รอบ ๆ โคโลนี บนอาหาร Yeast-extract Dextrose $CaCO_3$ แบคทีเรียมีโคโลนีสีส้มอมน้ำตาล มีคราบบางใส ขอบไม่เรียบล้อมรอบ และบนอาหาร Tween agar แบคทีเรียมีโคโลนีสีขาวขุ่น สร้างฝ้าขาวขุ่นรอบโคโลนี (ภาพที่ 4ง)

คุณสมบัติทางชีวเคมี ให้ผลการทดสอบ ดังนี้ (ตารางที่ 3)

1. แบคทีเรียสาเหตุโรคใบเน่า ไอโซเลท P198 แยกจากกล้วยไม้สกุลช้าง (เขาแกะ) เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ออกซิเดสและแคตตาเลสเป็นบวก ย่อยเปปโตน สร้างกรดจากน้ำตาลกลูโคส ให้ผลบวกในการใช้คาร์บอน จำนวน 62 ชนิด จำแนกเชื้อเป็น *Burkholderia gladioli* ด้วยค่า probability 100% และ similarity 0.87 และจากผลการทดสอบจำแนกเชื้ออีก 7 ไอโซเลท ได้ผลการใช้แหล่งคาร์บอนที่แตกต่างกัน ทุกไอโซเลทจำแนกได้เป็น *B. gladioli* ด้วยค่า probability และ similarity ดังนี้ P284 (100, 0.52) , P313 (94, 0.66), P321 (97, 0.81), P373 (100, 0.84), P388 (100,0.74), P403 (100,0.83), P584 (100, 1.00)

2. แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ ไอโซเลท P169 แยกจากกล้วยไม้สกุลออนซิเดียม เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ออกซเดสลบ แคตตาเลสบวก สร้างกรดจากน้ำตาลกลูโคสแต่ไม่สร้างก๊าซ ไม่สร้างก๊าซ H_2S จาก ferrous sulfate ย่อยแลคโตส ให้ผลบวกในการใช้คาร์บอน จำนวน 20 ชนิด จำแนก

เชื้อเป็น *Pectobacterium carotovorum* ss *carotovorum* (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) ด้วยค่า probability 94% และ similarity 0.73

3. แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ ไอโซเลท P248 แยกจากกล้วยไม้สกุลแวนดา เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ออกซิเดสลบ แคตตาเลสบวก สร้างกรดจากน้ำตาลกลูโคสแต่ไม่สร้างก๊าซ ไม่สร้างก๊าซ H_2S จาก ferrous sulfate ย่อยเปสโตนไม่ย่อยแลคโตส ให้ผลบวกในการใช้คาร์บอน จำนวน 28 ชนิด จำแนกเชื้อเป็น *Pectobacterium chrysanthemi* (*Erwinia chrysanthemi*) ด้วยค่า probability 100% และ similarity 0.63 ผลการทดสอบ P392 ใช้แหล่งคาร์บอน 21 ชนิด จำแนกเป็น *E. chrysanthemi* prob 100%, sim 0.67

4. แบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุด ไอโซเลท P207 แยกจากกล้วยไม้สกุลแวนดา เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ให้ผลออกซิเดส และแคตตาเลสเป็นบวก สามารถย่อยเปปโตน สร้างกรดจากน้ำตาลกลูโคส ทดสอบการใช้คาร์บอนที่แตกต่างกันจำนวน 95 ชนิด บนอาหารทดสอบ Biolog® GN2 แบคทีเรียให้ผลบวกในการใช้คาร์บอน จำนวน 38 ชนิด จำแนกเชื้อเป็น *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* ด้วยค่า probability 98% และ similarity 0.78 ผลการทดสอบ P370 ใช้แหล่งคาร์บอน 29 ชนิด จำแนกเป็น *A. avenae* subsp. *avenae* prob. 100%, sim 0.86

ทดสอบการเจริญที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ ทั้ง 4ชนิด คือ Aacat. PA206, Bg. PA 198, Ecc. PA166 , Ech. PA 248 สามารถเจริญมีชีวิตรอดได้ หลังการเลี้ยงเชื้อไว้ เป็นเวลา 7 วัน

5. การจำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรคโดยการวิเคราะห์ลำดับเบส 16s rDNA

ผลการวิเคราะห์ลำดับเบสบริเวณ 16s rDNA เปรียบเทียบกับฐานข้อมูล GeneBank โดย NCBI Blast Nucleotide Sequence (http://www.ncbi.nlm.nih.gov) เลือกสังเคราะห์และวิเคราะห์ไอโซเลทที่เป็นตัวแทนของสาเหตุโรคแต่ละชนิด ดังนี้

แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่า ไอโซเลท P284 มีค่า identity 98 เปอร์เซ็นต์ กับแบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* หลาย accession no. ได้แก่ strain S10 16S ribosomal RNA gene, partial sequence (Accession no. EF088208.1), ที่เป็นสาเหตุโรคยอดไหม้ข้าว (rice sheath blight) *B.* gladioli strain 233gr-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence (Accession no. DQ355168.1)

แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ ไอโซเลท P384 มีค่า identity 98 เปอร์เซ็นต์ กับแบคทีเรีย *Dickeya* sp. BC2878 16S ribosomal RNA gene, partial sequence (*Pectobacterium chrysanthemi* strain 571 16S ribosomal RNA gene, partial sequence (Accession no. GQ461741.1) และ identity 97 เปอร์เซ็นต์กับแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi* strain BC2877 (acc. no. FJ571651.2) PD2098 (acc. no. GU362079.1)

แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ ไอโซเลท P392 มีค่า identity 98 เปอร์เซ็นต์ กับแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence (acc. no. EU526397.1) และ identity 97 เปอร์เซ็นต์ กับ *E. chrysanthemi* 16S rRNA gene (strain DSM 4610) (acc. no. AJ233412.1)

แบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดกล้วยไม้แวนดา ไอโซเลท P206 มีค่า identity 100 เปอร์เซ็นต์ กับแบคทีเรีย *Acidovorax cattleyae* strain ICMP2826 16S ribosomal RNA gene, partial sequence (acc. no. GU339087.1) และ *A. avenae* subsp. *cattleyae* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence (acc. no. AF137504.1) และ *A. citrulli* AAC00-1, complete genome (acc. no. CP000512.1) และแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุดกล้วยไม้แคทลียา ไอโซเลท P377 ให้ผลการวิเคราะห์เช่นเดียวกับไอโซเลท P206

วิจารณ์ผลการทดลอง

แบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* เป็นสาเหตุโรคเน่าของกล้วยไม้สกุลแวนดา ม็อคคาร่า และพบประปรายในสกุลช้าง (เขาแกะ) ซึ่งเคยมีรายงานความเสียหายในสกุลหวาย ลักษณะอาการใบเน่า ร่วง แผลช้ำน้ำสีเขียวแก่หรือเหลือง แผลเน่าแฉะ ถ้าเป็นโรครุนแรงยอดอ่อนจะเป็นสีเขียวคล้ำ ต้นอ่อนแห้งตาย โดยรายงานเกิดโรคมากในกล้วยไม้สกุลหวาย และไม่ค่อยพบในกล้วยไม้สกุลอื่น (สุเนตรา และคณะ, 2532 และ Chuenchit et al., 1983)ทั้งนี้เช่นเดียวกับรายงานในมลรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบปัญหาโรคเน่าในกล้วยไม้สกุลการ้า ได้แก่ สกุลหวาย ออนซิเดียม มิลโทเนีย และลูกผสม จำแนกเชื้อเป็นแบคทีเรีย *B. gladioli* ซึ่งพบความต้านทานของเชื้อต่อสารปฏิชีวนะสเตรปโตมัยซิน และสารประกอบคอปเปอร์ (Keith et al., 2005) โรคเน่านับเป็นปัญหาที่ควรต้องเฝ้าระวังชนิดหนึ่งในกลุ่มของกล้วยไม้แวนดา และม็อคคาร่าลูกผสมใหม่ ๆ ทั้งนี้แบคทีเรียสามารถเข้าทำลายที่ช่อดอกได้ ดังเช่นในการศึกษาสาเหตุโรคดอกเน่าและกลีบดอกไหม้ ในเบื้องต้นสันนิษฐานว่าเกิดจาก *B. gladioli* เนื่องจากสวนกล้วยไม้ที่ได้รับความเสียหายที่ช่อดอก เกิดปัญหาการแพร่ระบาดของโรคเน่าในกล้วยไม้ม็อคคาร่าลูกผสมใหม่ จากการปลูกเชื้อพบว่าสามารถทำให้เกิดโรคได้อาการคล้ายกัน แต่จากการศึกษาพบว่ามีแบคทีเรียชนิดใหม่ที่ยังจำแนกเชื้อไม่ได้เป็นสาเหตุหลัก

โรคเน่าเละในกล้วยไม้สกุลหวาย แวนดา ฟาแลนอปซิส แคทลียา ช้าง และออนซิเดียม จำแนกได้แบคทีเรียสกุล *Erwinia* 2 ชนิด ซึ่งจำแนกเบื้องต้นได้จากลักษณะโคโลนีบนอาหารสังเคราะห์ NGA โดยแบคทีเรีย *E. carotovora* subsp. *carotovora* โคโลนีขาวขุ่น ค่อนข้างกลม ขอบไม่เรียบ และ*E. chrysanthemi* โคโลนีรูปกระสวย หัวท้ายแหลม ขอบไม่เรียบ สีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม และบางโคโลนีสีชมพูอ่อน บนอาหาร NGM ที่พัฒนาขึ้นโดย Lee and Yu (2006) แบคทีเรีย *E. chrysanthemi* สร้างเม็ดสีน้ำเงินอมม่วง และบนอาหาร PDA โคโลนีรูปร่างคล้ายไข่ดาว ตรงกลางนูนเล็กน้อย ขอบไม่เรียบ (OEPP/EPPO, 1982) เช่นเดียวกับรายงานของ พัฒนาอาหาร

NGM ชนิดแรกคือ *E. carotovora* subsp. *carotovora* พบบนกล้วยไม้สกุลออนซิเดียม เช่นเดียวกับที่เคยมีรายงานโรคเน่าเละบนกล้วยไม้ แพร่ระบาดมานานกว่า 25 ปี ในกล้วยไม้ลูกผสม แวนดา เข็ม แคทลียา หวาย ฟาแลนอปซิส ม็อคคาร่า และออนซิเดียม (นิยมรัฐ, 2544; ทัศนาพรและสุรภี, 2548) แต่จากการจำแนกสาเหตุโรค 38 ไอโซเลท พบว่าเป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละชนิดใหม่ คือ *E. chrysanthemi* ทำให้เกิดอาการเน่าเละบนกล้วยไม้สกุลหวาย แวนดา ฟาแลนอปซิส แคทลียา ช้าง และออนซิเดียม โดยแบคทีเรียสกุล *Erwinia* จะสร้างเอ็นไซม์เพคโตไลติก (pectolytic enzyme) ย่อยสลายเนื้อเยื่อพืชทำให้เนื้อเยื่อเปื่อยยุ่ย (De Boer and Kelman, 2001) และผิวใบโป่งพองเกิดจากการสร้างก๊าซระหว่างที่แบคทีเรียเข้าทำลายให้พืชเน่าเละ ซึ่งพบอาการใบพองมากในว่านหางจระเข้ (Mandal and Satyabrata, 2005) เช่นเดียวกับรายงานสาเหตุโรคเน่าเละของกล้วยไม้ในต่างประเทศ Abdullah and Kadzimin (1993) จำแนกเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้สกุลหวายและสกุลฟาแลนอปซิส ที่พบในรัฐสลันงอ ประเทศมาเลเซีย เป็น *E. chrysanthemi* เช่นเดียวกับ Uchida (2006) ที่รายงานสาเหตุโรคแบคทีเรียในกล้วยไม้สกุลหวาย เกิดจาก *E. chrysanthemi* และ *P.* gladioli pv. *gladioli* และ Cating and Hong (2008) รายงานการเกิดโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนดาจากแบคทีเรีย *Dickeya chrysanthemi* (*E. chrysanthemi*) ในมลรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับในประเทศไทยมีรายงานการเกิดโรคลำต้นเน่าข้าวโพด จากแบคทีเรีย *E. chrysanthemi* (พรภิมล จันทร์อ่อน และคณะ, 2550) ทั้งนี้แบคทีเรีย *E. chrysanthemi* จัดเป็นศัตรูพืชกักกัน A2 list No. 53 ของ Europion Plant Protection Organization (OEPP/EPPO, 1982) ซึ่งมีพืชอาศัยมากกว่า 50 ชนิด รวมถึงกล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิส และไม้ดอกไม้ประดับอีกหลายชนิด จัดเป็นแบคทีเรียทนร้อน ที่สามารถเจริญและเข้าทำลายพืชที่อุณหภูมิสูง ดังนั้นในสภาวะโลกร้อน ที่มีผลทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น ส่งผลให้แบคทีเรียเจริญได้รวดเร็ว และเข้าทำลายพืชได้มากขึ้น จำเป็นต้องมีการวิจัยเพื่อการป้องกัน และการจัดการโรคในอนาคต

โรคใบจุดแบคทีเรีย แสดงอาการบนกล้วยไม้สกุลต่างๆ ข้อสังเกตพบว่าอาการแผลจุดมีลักษณะที่คล้ายกัน แต่ลักษณะของสีของบริเวณแผลอาจแตกต่างกัน เนื่องจากการตอบสนอง (Defense mechanism) ของสายพันธุ์ของกล้วยไม้ลูกผสม ซึ่งมีการผสมข้ามกับกล้วยไม้ต่างสกุลกันหลายสายพันธุ์ ทั้งนี้สภาพอุณหภูมิและความชื้นอาจเป็นปัจจัยรองในการพัฒนาอาการ และขนาดของแผล เมื่อเปรียบเทียบอาการกับรายงานของ Miller (1990) พบมีลักษณะที่ต่างกันเล็กน้อย เนื่องจากเป็นการรายงานอาการบนกล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิส ซึ่งพบแผลที่มีรูปร่างการทำลายไม่แน่นอน กลางแผลมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลเป็นจุดช้ำฉ่ำน้ำ ทั้งนี้ไม่มีการกลาวถึงขอบแผล halo เหลือง แต่มีลักษณะที่เหมือนกันคือ แผลมีลักษณะเป็นแอ่ง ตรงกลางยุบตัว โรคใบจุดแบคทีเรียพบการเข้าทำลายมากในกล้วยไม้สกุลแวนดา ระยะกล้า ที่เลี้ยงจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้องเยื่อ ทำให้เกษตรกรต้องคัดต้นเป็นโรคออกทิ้งจำนวนมาก เสียรายได้ และยังพบปัญหาการเข้าทำลายต้นกล้วยไม้ระยะเจริญออกดอก ทำให้เสียคุณภาพ นอกจากนั้นบนกล้วยไม้สกุลช้าง ซึ่งมีใบที่อวบน้ำ พบการแพร่ระบาดของโรค

ค่อนข้างมาก ทำความเสียหายให้กับกล้วยไม้ในระยะที่กำลังเจริญออกดอก โดยเกษตรกรบางรายยังขาดความรู้ และเข้าใจว่าเป็นโรคที่เกิดจากรา ทำให้เสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการจัดการที่ไม่สามารถควบคุมโรคได้

โรคดอกเน่า กลีบดอกไหม้ เป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลม็อคคาร่า เนื่องจากเป็นสาเหตุหลักทำให้ช่อดอกตกเกรด จนถึงจำหน่ายไม่ได้ และหากมีเชื้อสาเหตุโรคติดไปกับการส่งออกทำให้ดอกเน่าที่ประเทศปลายทาง อาจเป็นผลเสียที่ทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียรายได้มหาศาล จำเป็นต้องเร่งศึกษาสาเหตุ จำแนกชนิดแบคทีเรีย และหาวิธีการในการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพโดยเร็ว จากการสืบค้นเอกสาร ไม่พบการรายงานโรคดังกล่าว

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจโรคในแหล่งปลูกกล้วยไม้ 18 จังหวัด พบโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย 4 โรค เก็บรวมรวมแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ 220 ไอโซเลท จากผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ชีวเคมี และการวิเคราะห์ลำดับเบส จำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ 4 ชนิด และจำแนกยังไม่ได้ 1 ชนิด ดังนี้

1. โรคเน่า ลักษณะอาการเน่าช้ำเป็นสีน้ำตาลถึงดำเข้ม ส่วนใหญ่พบอาการจากขอบใบเน่าเข้ามาถึงกลางลำต้น จำแนกเชื้อเป็น *Burkholderia gladioli* พบอาการโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ม็อคคาร่า แวนดา และสกุลช้าง (เขาแกะ)

2. โรคเน่าเละ จำแนกแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ 2 ชนิด คือ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* พบเข้าทำลาย กล้วยไม้ออนซิเดียม ลักษณะอาการเน่าเละบริเวณลำต้นเป็นสีน้ำตาล เนื้อเยื่อเละ อาการลามไปที่ใบเน่าช้ำ ตัวอย่างเน่าเละมีกลิ่นเหม็นฉุน และแบคทีเรีย *E. chrysanthemi* พบเข้าทำลายกล้วยไม้สกุลแวนดา หวาย ฟาแลนอปซิส แคทลียา และสกุลช้าง ใบช้ำเป็นสีน้ำตาลอมเหลืองหรือสีเขียมอมน้ำตาล เนื้อใบเปื่อยยุ่ยเละแยกจากผิวใบ ส่วนใหญ่พบอาการผิวใบพองจากก๊าซที่แบคทีเรียสร้างขึ้น จากการจำแนกสาเหตุโรค 48 ไอโซเลท จำแนกแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ 44 ตัวอย่าง เป็น *Erwinia chrysanthemi* และ 4 ไอโซเลทเป็น *E. carotovora* subsp. *carotovora* โดยแบคทีเรีย *E. chrysanthemi* เป็นสาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้ชนิดใหม่ที่แพร่ระบาดมากในประเทศไทย ที่ต้องเฝ้าระวัง และให้ความรู้กับเกษตรกร เพื่อสามารถป้องกันกำจัดได้ทันเวลา

3. โรคใบจุดแบคทีเรีย หรือโรคใบจุดเหลืองของกล้วยไม้สกุลแวนดา มีลักษณะอาการแผลจุดเหลืองถึงน้ำตาล เป็นแอ่งตรงกลาง มี halo สีเหลืองล้อมรอบ เกษตรกรเรียกโรคตากบ จำแนกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเป็น *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* ลักษณะโคโลนีบนอาหาร Yeast-extract Dextrose $CaCO_3$ แบคทีเรียมีโคโลนีสีส้มอมน้ำตาล มีคราบบางใส ขอบไม่เรียบล้อมรอบ และบนอาหาร Tween agar แบคทีเรียมีโคโลนีสีขาวขุ่น สร้างฝ้ารอบโคโลนี ซึ่งอาหารทั้งสองชนิดเหมาะสำหรับการแยกเชื้อจากตัวอย่างกล้วยไม้ พบการเกิดโรคในแหล่งปลูกกล้วยไม้สกุลแวนดา และลูกผสม สกุลแอสโคเซนดา (Ascocenda) สกุลฟาแลนอปซิส (Phalaenopsis) สกุลอะ

แรนเธอร่า (ลูกผสมอะแรคนิสและรีแนนเธอร่า) และสกุลช้าง (Rhynchostylis) โรคใบจุดแบคทีเรียสร้างความเสียหายมากในกล้วยไม้สกุลแวนดาและช้าง ซึ่งเป็นกล้วยไม้กระถางที่มีราคาสูง ควรต้องเผยแพร่ความรู้ และหาวิธีป้องกันกำจัดเพื่อลดความเสียหาย

4. โรคดอกเน่าและกลีบดอกไหม้ พบแพร่ระบาดเป็นปัญหาในการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลม็อคคาร่า แยกได้แบคทีเรีย และพิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรคได้ แต่ยังจำแนกชนิดแบคทีเรียไม่ได้ ควรต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อการจำแนกเชื้อ และหาวิธีการป้องกันกำจัดโรค เพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เผยแพร่ข้อมูลลักษณะอาการโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย โดยการอธิบายต่อเกษตรกรโดยตรง ตีพิมพ์ผลงานวิจัย นำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุม มากกว่า 10 เรื่อง

2. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำงานวิจัย เรื่องการควบคุมโรคใบจุดโดยชีววิธี การตรวจจำแนกเชื้อโรคใบจุดด้วยเทคนิคพีซีอาร์ และทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคเน่ากล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า เป็นงานเพื่อแก้ปัญหาให้กับเกษตรสวนกล้วยไม้ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

เอกสารอ้างอิง

ทัศนาพร ทัศคร และสุรภี กีรติยะอังกูร. โรคกล้วยไม้ หน้า 3-31. *ใน* โรคไม้ดอก. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กลุ่มวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 50 หน้า

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์. 2551. เตือนภัย! โรคใบจุดแบคทีเรียกล้วยไม้. วารสารข่าว No. สมาคมผู้ประกอบการสวนกล้วยไม้ไทย ร่วมกับศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดสมุทรสาคร (พืชสวน).

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2552. การศึกษาสาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียกล้วยไม้สกุลแวนดา. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 วันที่ 17-20 มีนาคม 2552.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์. 2552. แบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้. (เสนอผลงานวิจัย-บรรยาย) ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9 “อารักขาพืชไทย เทิดไท้องค์ภูมี ตามวิถีเศรษฐกิจพอเพียง” วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2552. โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ จ.อุบลราชธานี

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ สุรีย์พร บัวอาจ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และ ศรีสุข พูนผลกุล, 2553. โรคเน่า

กล้วยไม้สกุลม็อคคาร่าและการควบคุมโรค. การประชุมวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา พืช. 15-17 มิถุนายน 2553. โรงแรมเฟลิกซ์ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์. 2553. โรคของช้าง..ราชินีกล้วยไม้ฤดูหนาว. วารสารข่าว No.12 ฉบับที่ 12 ประจำเดือน มิถุนายน-ตุลาคม 2553. หน้า 14-18 สมาคมผู้ประกอบการสวยกล้วยไม้ไทย ร่วมกับศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดสุมทรสาคร (พืชสวน).

Anonymous. 2007. Orchid (Orchidaceae) Plant Health Problems. http://www.ct.gov/case/cwp/view.asp?a=2823&q=377850 searched date: 24-08-2550

Chuenchitt, S., Dhirabhava, W., Karnjanarat, S., Buangsuwon, D., and Uematsu, T. 1983. A new bacterial disease on orchids Dendrobium sp. Caused by 1984. *Pseudomonas gladioli*. Kasetsart J. 17: 26-36.

Keith, L. M. Sewake, K.T. and Zee. F.T. 2005. Isolation and characterization of *Burkholderia gladioli* from orchids in Hawaii. Plant Dis. 89: 1273-1278.

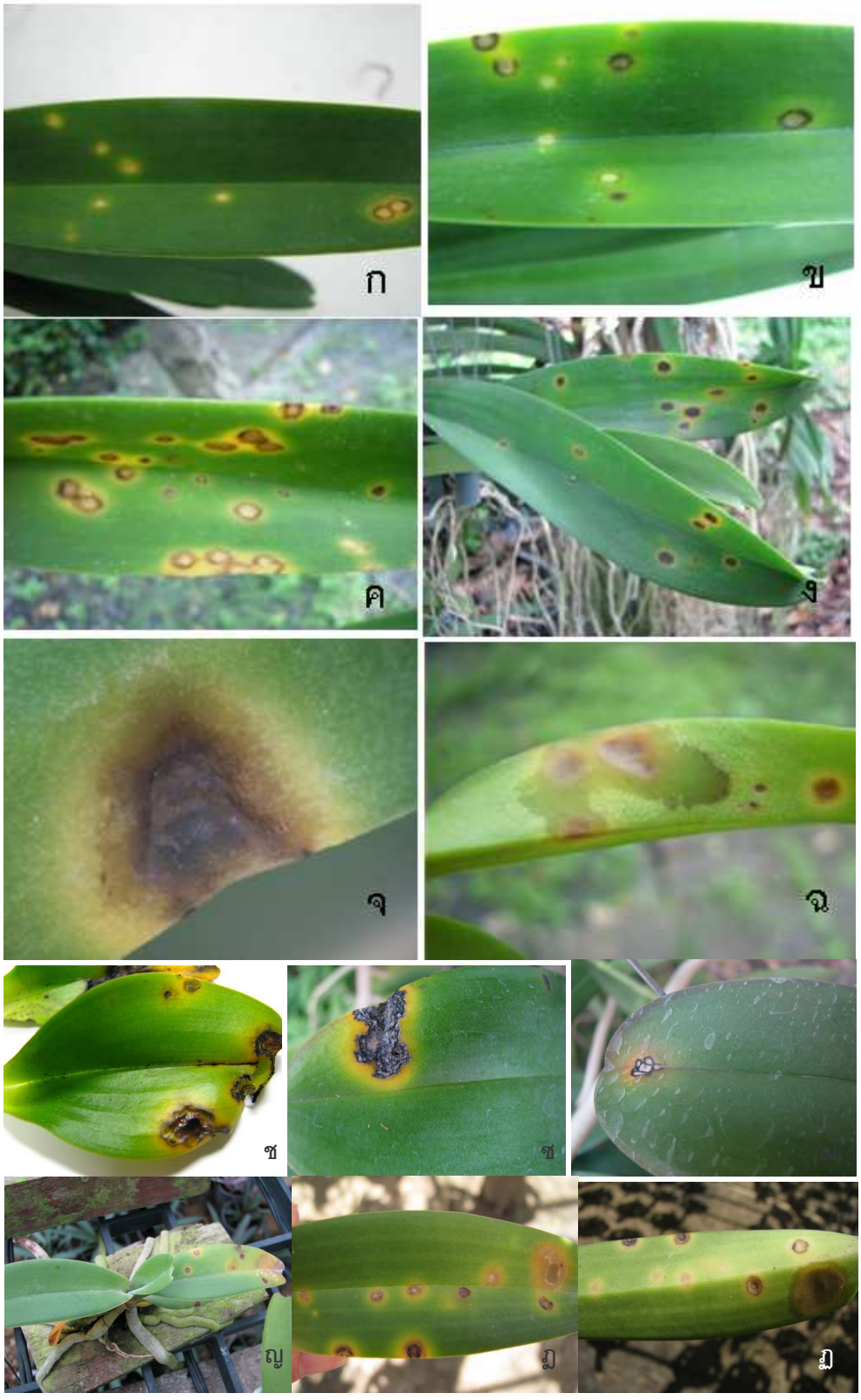
Miller, J. W. 1990. Bacterial Brown spot of orchid caused by *Pseudomonas cattleyae*. Plant Pathology Circular no. 330.

Divinagracia, G.G., Candole., B.L., Cadapan, E.T. 1984. Some studies on bacterial brown spot of orchids caused by *Pseudomonas cattleyae* (Pavarino) Saverlesco. Summary in Philippine Phytopathology V20(1-2) p. 3-4. http://www.fao.org/agris/search/display.do;jsessionid-OAFA16C68D30999F6D009CO searched 24-08-2550

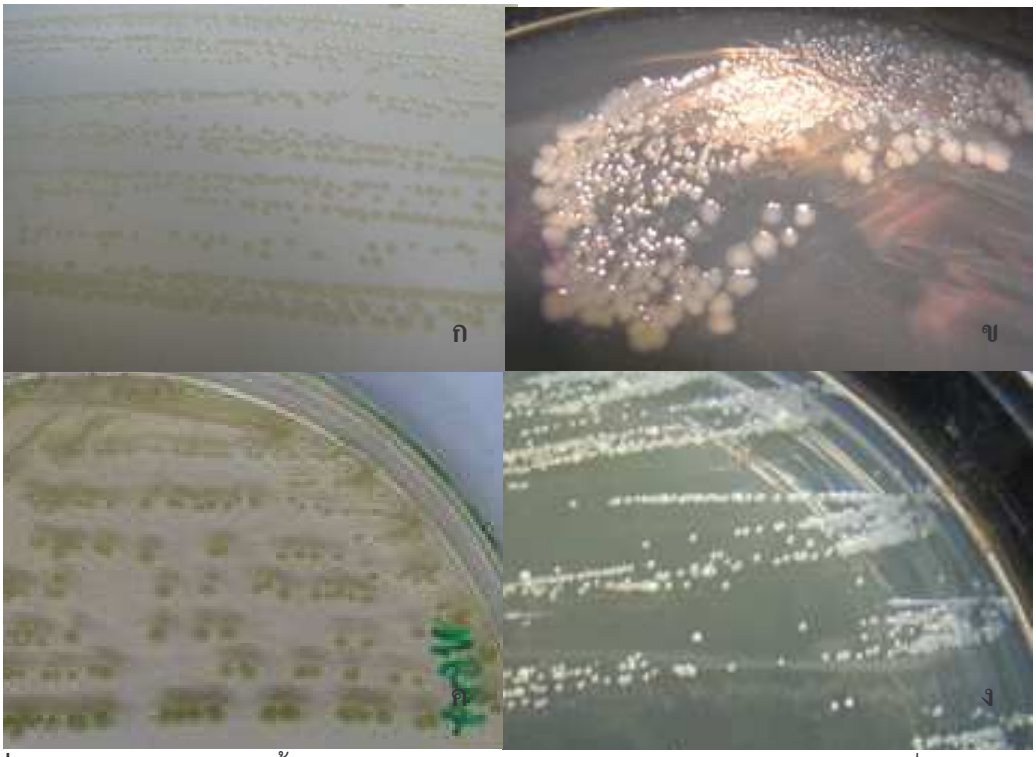
Thammakijjawat P., Kositcharoenkul N., Pumhirun J. 2010. Occurrence of bacterial brown spot of orchids caused by *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* (Pavarino 1911) Willems *et al*. 1992 in Thailand. ICPPB proceeding, ICPPBconference 7-11 June 2010, St. Denis, Reunion, France (Abstract)

ภาพที่ 1 โรคเน่าจากแบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* บนกล้วยไม้สกุลแวนดา (ภาพบน) อาการโรคเน่ากล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า เน่าลามจากปลายใบ เน่าจากปลายยอด แผลจุดช้ำ (หน้าใบ) และ แผลจุดช้ำ (หลังใบ) (ภาพล่าง)

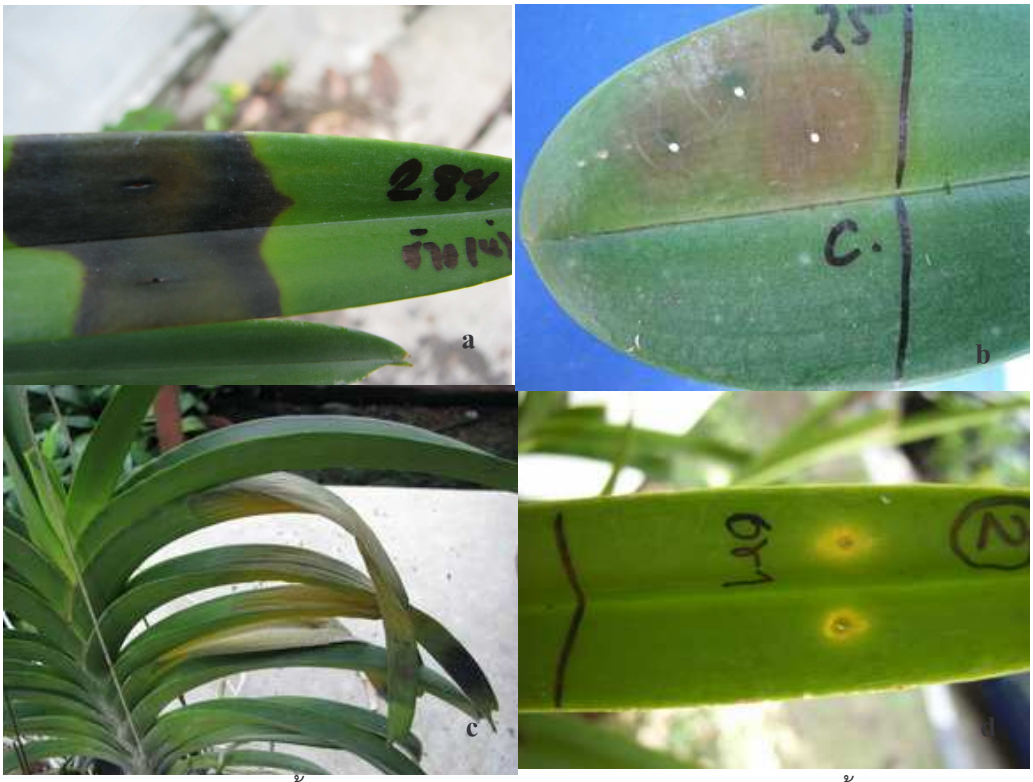
ภาพที่ 2 แสดงอาการโรคเน่าเละ จากแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* บนกล้วยไม้สกุลการค้าต่าง ๆ ได้แก่ สกุลหวาย สกุลแวนดา สกุลช้าง สกุลฟาแลนอปซิส และสกุลออนซิเดียม



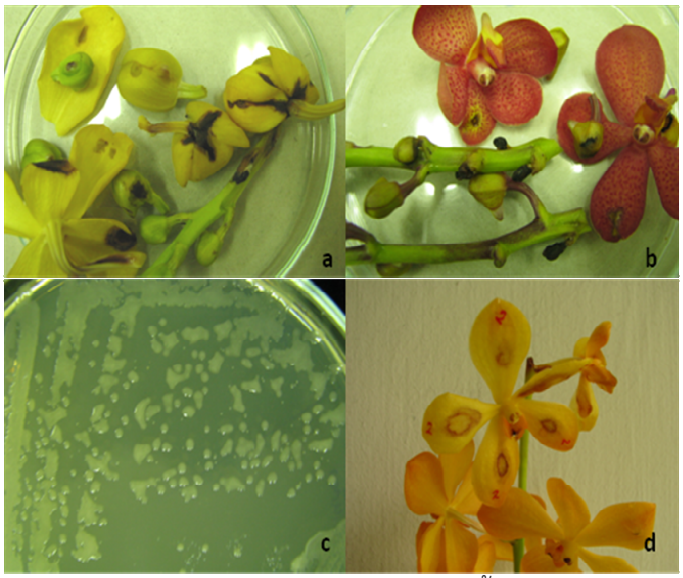
ภาพที่ 3 โรคใบจุดแบคทีเรีย จากเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* บนกล้วยไม้สกุลการค้าต่าง ๆ ได้แก่ สกุลแวนดา (ก-ฉ) สกุลฟาแลนอปซิส (ช-ฌ) และสกุลช้าง (ญ-ฏ)



ภาพที่ 4 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ บนอาหาร NGA อายุ 48 ชั่วโมง ก *Burkholderia gladioli* สาเหตุโรคเน่า ข *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละ ค *Erwinia chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละ ง *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* สาเหตุโรคใบจุด



ภาพที่ 5 อาการโรคจากการปลูกเชื้อไอโซเลทต่าง ๆ a, อาการแผลเน่าจากการปลูกเชื้อ *B. gladioli* b, อาการเน่าเละ จากการปลูกเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* c, อาการเน่าเละจากการปลูกเชื้อ *E. chrysanthemi* d, อาการแผลจุดจากการปลูกเชื้อ *A. avenae* subsp. *cattleyae*



ภาพที่ 6 อาการดอกเน่า กลีบดอกไหม้ ก้านช่อดอกเป็นแผลช้ำ บนกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า (a,b) c, ลักษณะโคโลนีแบคทีเรียบนอาหาร NGA และ d กลีบดอกเน่าช้ำจากการปลูกเชื้อแบคทีเรีย

ตารางที่ 1 แสดงผลการสำรวจโรคแบคทีเรียของกล้วยไม้สกุลการค้า ระหว่าง ปี 2550-2553

สกุลกล้วยไม้\ โรค	โรคใบจุด (Aacat.)	โรคเน่า (Bg.)	โรคเน่าเละ (Ecc.)	โรคเน่าเละ (Ech.)
1. หวาย	-	+	-	+++
2. แวนดา	+++	++	-	++
3. แอสโคเซนดา	++	++	-	++
4. ม็อคคาร่า	-	++	-	+
5. แคทลียา	+	-	-	+
6. ออนซิเดียม	-	-	+	+
7. ช้าง	+++	-	-	+
8. ม้าวิ่ง	+	-	-	+
9. อะแรนเธอร่า	+	-	-	-
10. ฟาแลนอปซิส	++	+	-	++

หมายเหตุ; +++ พบโรคมาก, + พบโรคน้อย และ – ไม่พบการเกิดโรค

ตารางที่ 2 แสดงพืชอาศัย แหล่งปลูก และไอโซเลทเชื้อที่ใช้ในการศึกษาจำแนกชนิด

ไอโซเลท	พืชอาศัย (สกุลกล้วยไม้)	แหล่งปลูก	อาการ
P198	ช้าง เขาแกะ	อ. สามพราน จ.นครปฐม	ปลายใบเน่าสีน้ำตาลเข้ม
P284	แวนดา	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี	ปลายใบเน่าสีน้ำตาลเข้ม
P506	ม็อคคาร่า (ดอกเหลือง)	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	ยอดเน่าสีน้ำตาล
P511	ม็อคคาร่า (ดอกส้ม)	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	ยอดเน่าสีน้ำตาล
P584	ม็อคคาร่า	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	ปลายใบเน่าสีน้ำตาลเข้ม
P166	ออนซิเดียม	เขตบางเขน กทม.	ต้นเน่าเละ มีกลิ่นเหม็นฉุน
P169	ออนซิเดียม	เขตบางเขน กทม.	ต้นเน่าเละ มีกลิ่นเหม็นฉุน
P384	หวาย	อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร	ใบเน่าช้ำ ใบพอง
P392	แวนดา	อ.โกรกพระ จ.นครสวรรค์	ใบเน่าช้ำ ใบพอง
P206	แวนดา	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	ใบจุดสีน้ำตาลมี halo
P370	แวนดา	อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	ใบจุดสีน้ำตาลมี halo
P377	แคทลียา	อ.โพธาราม จ.ราชบุรี	ใบจุดสีดำมี halo
MR1	ม็อคคาร่า	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	ดอกเน่า
MR8	ม็อคคาร่า	อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม	ดอกเน่า

ตารางที่ 3 ผลทดสอบการใช้แหล่งคาร์บอนของแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ ด้วย Biolog® system

แหล่งคาร์บอน	**สายพันธุ์แบคทีเรีย**			
	P 207	**P 198**	**P 169**	**P 248**
Water	-	-	-	-
∞-cyclodextrin	-	-	-	-
Dextrin	-	-	-	-
Glycogen	+	+	-	-
Tween-40	+	+	-	-
Tween-80	+	+	-	-
N-acetyl-D-galactosamine	-	+	-	-
N-acetyl-D-glucosamine	-	+	+	+
Adonitol	-	+	-	-
L-arabinose	+	+	+	+
D-arabitol	+	+	-	-
D-cellobiose	-	-	-	-
L-erythritol	-	-	-	-
D-fructose	+	+	+	+
L-fucose	-	+	-	-
D-galactose	+	+	+	+
Gentiobiose	-	-	-	-
∞-D-glucose	-	+	+	+
M-inositol	-	+	-	+
∞-D-lactose	-	-	+	-
Lactulose	-	-	-	-
Maltose	-	-	-	-
D-mannitol	+	+	+	+
D-mannose	-	+	+	+
D-melibiose	-	-	+	+
β-methy-D-glucoside	-	-	+	+
D-psicose	-	-	+	+
D-raffinose	-	-	+	+
L-rhamnose	-	-	+	-
D-sorbitol	+	+	-	-
Sucrose	-	-	+	+
D-trehalose	-	+	-	-
Turanose	-	-	-	-
Xylitol	-	-	-	-
Pyruvic-acid-methyl ester	+	+	+	+
Succinic acid monoethyl ester	+	+	-	-
Acetic acid	+	+	-	+
Cis-aconitic acid	-	+	-	-
Citric-acid	-	+	+	+

Formic-acid	-	+	-	+
D-galactonic-acid lactone	-	-	-	+
D-galacturonic acid	-	-	-	+
D-gluconic acid	+	+	-	+
D-glucosaminic acid	-	+	-	-
D-glucoronic acid	-	-	-	-
∞-hydroxybutyric acid	+	+	-	-
β-hydroxybutyric acid	+	+	-	-
ɣ-hydroxybutyric acid	-	-	-	-
P-hydroxy-phynyl acetic acid	-	-	-	-
Itaconic acid	-	-	-	-
∞-Keto Butyric acid	-	+	-	-
∞-Keto glutaric acid	+	+	-	-
∞-Keto valeric acid	+	+	-	-
D,L-lactic acid	+	+	-	-
Malonic acid	-	+	-	-
Propionic acid	+	+	-	-
Quinic acid	+	+	-	-
D-saccharic acid	-	+	-	-
Sebacic acid	+	+	-	-
Succinic acid	+	+	-	+
Bromosuccinic acid	+	+	+	+
Succinamic acid	+	-	-	-
Glucuronamide	-	-	-	-
L-alanimamide	-	-	-	-
D-alanine	+	+	-	-
L-alanine	+	+	-	-
L-alanyl glycine	-	+	-	-
L-asparagine	+	+	+	+
L-aspartic acid	+	+	+	+
L-glutamic acid	+	+	-	-
Glycyl-L-aspartic acid	-	-	-	-
Glycyl-L-glutamic acid	-	-	-	-
L-histidine	-	+	-	-
Hydroxy-L-proline	-	+	-	-
L-leucine	+	+	-	-
L-ornithine	-	-	-	-
L-Phynylalanine	+	+	-	-
L-proline	+	+	-	-
L-pyroglutamic acid	+	+	-	-
D-serine	-	+	-	-
L-serine	+	+	-	-

L-threoine	+	+	-	-
D-L-carnitine	-	+	-	-
ɣ-amino-butyric acid	+	+	-	-
Urocanic acid	-	+	-	-
Inosine	-	-	-	-
Uridine	-	-	-	-
Thymidine	-	-	-	-
Phenyethyl-amine	-	+	-	-
Putrescine	-	-	-	-
2-aminocethanol	+	+	-	-
2-3-butanediol	-	-	-	-
Glycerol	+	+	+	+
D-L-∞-glycerol-phosphate	-	+	-	+
∞-D-glucose-1-phosphate	-	-	-	+
D-glucose-6-phosphate	-	+	-	+

หมายเหตุ: +, สามารถใช้คาร์บอนได้ ; -, ไม่สามารถใช้คาร์บอนได้

Identification results : P207, *A. avenae* subsp. *cattleyae* ; P198, *Burkholderia gladioli*, P 169 *Erwinia carotovoral* subsp. *Carotovora* ; P 248 *E. chrysanthemi*

ศึกษาโรคและการจัดการโรคกล้วยไม้สกุลสปาโตกลอททิสและสกุลแกมมาโตฟิลลัม

Diagnosis and Disease Management of Orchids Genus Spathoglostis and Gramatophyllum

สุพัตรา อินทวิมลศรี

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

กล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) และ สกุล Gramatophyllum (เพชรหึงหรือหางช้าง) อยู่ในกลุ่มของกล้วยไม้ดินซึ่งปลูกเป็นไม้กระถาง หรือปลูกลงดิน มีวัสดุปลูก และรากใกล้ชิดกับดินทำให้เชื้อราที่อยู่ในดินเข้าทำลายได้ง่าย จากการศึกษาพบว่าเชื้อรา Sclerotium เข้าทำลายกล้วยไม้ทั้ง 2 สกุล ดังกล่าว ที่แหล่งปลูก จ. นครปฐม และสมุทรสาคร เชื้อรา Phytopthtora ไบเข้าทำลายกล้วยไม้ Spathoglostis โรคใบจุด เชื้อรา Cocletotrium พบที่จ. สมุทรสาคร จ.นครปฐม จ. เพชรบุรี และนนทบุรี

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในห้องปฏิบัติการพบว่าสาร ipodione, etridiazole ให้ผลในการยับยั้งในการเจริญของเส้นใยเชื้อรา Sclerotium ได้ดี ส่วนสาร metalaxyl, และ phosphourous acid ให้ผลในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา Phytopthtora ได้ดี การทดสอบประสิทธิภาพในโรงเรือนกล้วยไม้ของเกษตรกร จ. นครปฐม กับกล้วยไม้ Spathoglostis ที่เป็นโรคหัวเน่า รากเน่า ต้นเน่า คัดแยกหัวพันธุ์ที่ยังดีออกจากต้นที่มีปัญหา จุ่มสารละลายของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิดได้แก่ ipodione, etridiazole, metalaxylและetridiazole แล้วนำไปปลูกในกระถางใหม่ พบว่า etridiazole มีผลข้างเคียงกับหัวพันธุ์กล้วยไม้ และหลังจากปลูกหัวพันธุ์ได้ 1 เดือน จึงใส่เชื้อราไตโครเดอร์มา (เชื้อสด) 20 กรัมต่อกระถาง 2 ครั้ง ต้นกล้วยไม้อยู่ในระยะเจริญเติบโต

สำหรับกล้วยไม้สกุล Gramatophyllum ที่เป็นโรคจากการทำลายของเชื้อ Sclerotium ได้ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรค เผาทำลายแล้วเปลี่ยนที่อยู่ใหม่โดยให้มีแสงแดดเพิ่มขึ้น และพ่นเชื้อราไตโครเดอร์มา 2 ครั้งขณะนี้ต้นกล้วยไม้ไม่มีการทำลายของโรคเลย

รหัสการทดลอง 01 15 49 01 02 03 03 49

คำนำ

กล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) และ สกุล Gramatophyllum (เพชรหึงหรือหางช้างและลูกผสมฟิลิปปินส์) จัดเป็นกล้วยไม้ดินที่มีผู้นิยมปลูกเป็นไม้กระถางหรือปลูกลงดินเพื่อประดับตกแต่ง อาคาร สถานที่ โดยต้องมีวัสดุปลูกที่มีการระบายน้ำดี ประเทศที่มีการนิยมปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) ได้แก่ อินเดีย มาเลเซีย สหภาพพม่า ฟิลิปปินส์ และไทย จึงมีการนำกล้วยไม้สกุลนี้ มาจากต่างประเทศและเกิดลูกผสมใหม่ๆอยู่เสมอ และเป็นที่นิยมสำหรับคนไทยได้มีการส่งออกไปต่างประเทศด้วย การตรวจเอกสารไม่มีการกล่าวถึงกล้วยไม้ทั้ง 2 สกุลนี้มากนัก ทั้งเรื่องการปลูกเลี้ยง การดูแลอื่นๆ และศัตรูพืช โรค แมลง สำหรับโรคกล้วยไม้สกุลหวาย แคทารียา มักมีการกล่าวถึงมากกว่า การศึกษาเรื่องโรคครั้งนี้จึงเหมือนกับกล้วยไม้ชนิอื่นๆ ซึ่งมีเชื้อโรคหลัก เช่น เชื้อ *Phytophthora* ซึ่งเป็นเชื้อราในดิน เข้าทำลายกล้วยไม้ได้หลายสกุล ดังนั้นการศึกษาโรคของกล้วยไม้ดิน ปัญหาจึงต้องเกิดจากเชื้อโรคในดินเป็นหลักและโรคอื่นๆอาจมีบ้าง เนื่องจากข้อมูลมีไม่มากนัก จึงต้องศึกษาและหาแนวทางการจัดการโรคของกล้วยไม้ทั้ง 2 สกุลนี้

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรคของกล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) และสกุล Gramatophyllum (เพชรหึงหรือหางช้างและลูกผสมฟิลิปปินส์) จากแหล่งปลูกต่างๆ เช่น จังหวัด นนทบุรี นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี

2. อาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ

3.ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ต่างๆ

4. เรือนทดลอง

5. ต้นกล้วยไม้ทั้ง 2 สกุล

วิธีการ

1. สำรวจและศึกษาโรคของกล้วยไม้ทั้ง 2 สกุล จากแหล่งปลูกต่างๆ เช่น จังหวัด นนทบุรี นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี

2. นำตัวอย่างโรคที่พบมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ เลี้ยงเชื้อในอาหารและเก็บเชื้อบริสุทธิ์เพื่อนำมาศึกษาต่อไป

3. พิสูจน์โรคโดยการนำเชื้อโรคที่ได้ทดสอบกับกล้วยไม้ ทั้ง 2 สกุล

4. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราหรือสารชีวภัณฑ์ เพื่อหาแนวทางการจัดการโรค ของต้นกล้วยไม้ทั้ง 2 สกุล

ระยะเวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2551 – กันยายน 2553

สถานที่ ส่วนกล้วยไม้เกษตรกรจังหวัดต่างๆ และห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลการทดลองและวิจารณ์

เนื่องจากกล้วยไม้ทั้ง 2 สกุล มีผู้เพาะเลี้ยงไม่มากนัก ส่วนใหญ่ร้านค้าต้นไม้จะรับจากแหล่งผลิตมขายและไม่ค่อยจะบอกแหล่งที่มาของต้นไม้ จึงทำให้การหาข้อมูลค่อนข้างลำบาก แต่ในที่สุดก็พบผู้ผลิตรายใหญ่ และได้ศึกษา พบเชื้อราเมล็ดผักกาด (*Sclerotium* sp.) เข้าทำลายกล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) และ สกุล Gramatophyllum (เพชรหึงหรือหางช้างและลูกผสมฟิลิปปินส์) ทำให้หัวและลำต้น ทำให้หัวเน่า รากเน่า ที่อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร รวม 2 ไอโซเลท โรคหัวเน่า ของกล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) โดยเชื้อรา *Sclerotium* sp. เช่นเดียวกัน ที่ จ. นครปฐม อีก 2 ไอโซเลท สำหรับโรคยอดเน่า ของ

กล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) โดยเชื้อรา *Phytophthora* อีก 1 ไอโซเลท

โรคใบจุดของทั้ง 2 สกุล คือ กล้วยไม้สกุล Spathoglostis (เอื้องดินใบหมากและลูกผสมต่างๆ) และ สกุล Gramatophyllum (เพชรหึงหรือหางช้างและลูกผสมฟิลิปปินส์) โดยเชื้อ *Colletotrichum* sp 2 ไอโซเลท

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในห้องปฏิบัติการพบว่าสาร ipodione, etridiazole ให้ผลในการยับยั้งในการเจริญของเส้นใยเชื้อรา Sclerotium ได้ดี ส่วนสาร metalaxyl, และ phosphourous acid ให้ผลในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา Phytopthtora ได้ดี การทดสอบประสิทธิภาพในโรงเรือนกล้วยไม้ของเกษตรกร จ. นครปฐม กับกล้วยไม้ Spathoglostis ที่เป็นโรคหัวเน่า รากเน่า ต้นเน่า คัดแยกหัวพันธุ์ที่ยังดีออกจากต้นที่มีปัญหา จุ่มสารละลายของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิดได้แก่ ipodione, etridiazole, metalaxyl และ phosphourous acid แล้วนำไปปลูกในกระถางใหม่ พบว่า etridiazole มีผลข้างเคียงกับหัวพันธุ์กล้วยไม้ และหลังจากปลูกหัวพันธุ์ได้ 1 เดือน จึงใสเชื้อราไตโครเดอร์มา (เชื้อสด) 20 กรัมต่อกระถาง 2 ครั้ง ต้นกล้วยไม้อยู่ในระยะเจริญเติบโต

สำหรับกล้วยไม้สกุล Gramatophyllum ที่เป็นโรคจากการทำลายของเชื้อ Sclerotium ได้ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรค เผ่าทำลายแล้วเปลี่ยนที่อยู่ใหม่โดยให้มีแสงแดดเพิ่มขึ้น และพ่นเชื้อราไตโครเดอร์มา 2 ครั้งขณะนี้ต้นกล้วยไม้ไม่มีการทำลายของโรคเลย นอกจากนี้การจักการดินบริเวณที่เกิดโรคใช้สาร etridiazole รดดินเพื่อฆ่าเชื้อทั้ง 2 ชนิด ไม่ให้เชื้อโรคหลงเหลืออยู่ในเรือนเพาะชำ

กล้วยไม้ Spathoglostis จ.สมุทรสาคร

กล้วยไม้ Spathoglostis จ.นนทบุรี

กล้วยไม้ Gramatophyllum ลูกผสม

กล้วยไม้ Gramatophyllum ลูกผสม

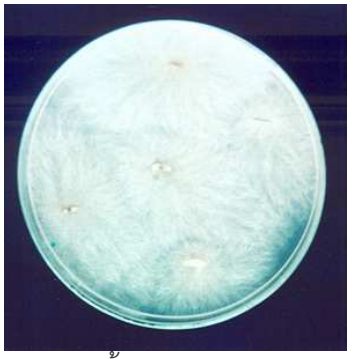
กล้วยไม้ Gramatophyllum โรคใบจุด

กล้วยไม้ Spathoglostis โรคหัวเน่า รากเน่า

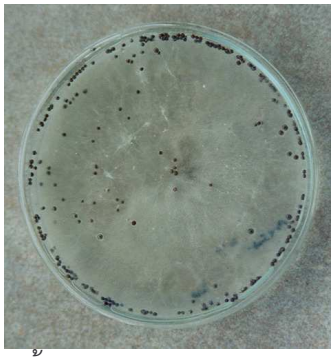
เชื้อราสาเหตุ *Sclerotium* sp.

กล้วยไม้ Gramatophyllum ต้นเน่า

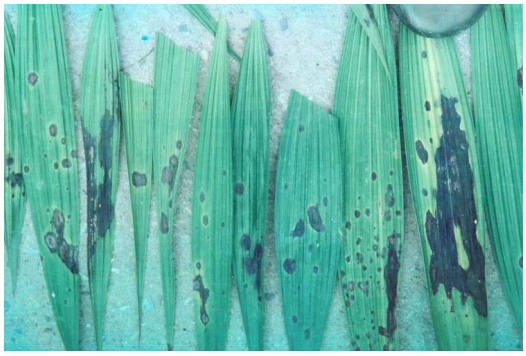
เชื้อราสาเหตุ *Sclerotium* sp.



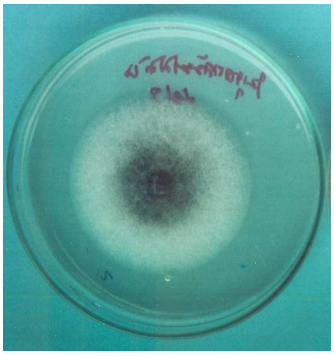
เส้นใยเชื้อรา *Sclerotium* sp.
หรือราเม็ดผักกาด



เชื้อรา *Sclerotium* sp.
สร้างเม็ด Sclerotia



กล้วยไม้ Spathoglostis โรคใบจุด



เชื้อรา *Colletotrichum* sp.
สาเหตุโรคใบจุด

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

โรคกล้วยไม้ดินทั้ง 2 สกุล พบเชื้อราเมล็ดผักกาด (*Sclerotium* sp.) เป็นจำนวนมาก เข้าทำลายหัวและลำต้น ทำให้หัวเน่า รากเน่า เชื้อรา *Phytophthora* ทำให้ยอดเน่าดำ ทำให้หัวเน่า รากเน่า เช่นเดียวกันสำหรับใบจุด ทำให้ต้นและใบไม่สวย แต่ไม่ทำให้ต้นตาย

คำแนะนำในการจัดการโรค ให้ระวังเชื้อโรคที่อาจติดมากับ วัสดุปลูก และแน่นอนมีเชื้อโรคอยู่ในโรงเรือน ในดินตรงที่วางกระถางต้นไม้นั่นเอง ให้นำต้นที่เป็นโรคออกจากโรงเรือนและต้องมีการจัดการเชื้อโรคที่อยู่ในดิน โดยการใช้สาร etridiazole เนื่องจากสารชนิดนี้สามารถกำจัดได้ทั้งเชื้อรา *Phytophthora และ Sclerotium* sp. ในขณะเดียวกัน จากการศึกษาพบว่าในแต่ละแหล่งปลูก ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ Spathoglostis ต่างกัน โดยเฉพาะเรื่องแสงแดด ถ้ามีแสงแดดมากขึ้น ความชื้นน้อยลง สามารถทำให้โรคลดลงได้ จึงน่าจะนำไปศึกษาหาความเหมาะของแสงแดดในการเลี้ยงกล้วยไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้

เนื่องจากสวนกล้วยไม้ที่ใช้เป็นแปลงทดลองมีการปลูกไม้ประดับหลายชนิดรวมกัน ในโรงเรือนเดียวกัน แสงแดดเท่ากันกับกล้วยไม้ แต่กล้วยไม้ Spathoglostis เกิดปัญหามากว่าไม้ประดับชนิดอื่น ถ้าได้รับแสงแดดเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยน่าจะดีขึ้นกว่านี้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราในโรงเรือนกล้วยไม้เป็นเรื่องจำเป็น ผู้ปลูกกล้วยไม้ควรได้รับข้อมูลเพิ่มขึ้นในด้านการจัดการเชื้อโรคแต่ละชนิด โดยเฉพาะ *Phytophthora และ Sclerotium* sp. ผู้ปลูกกล้วยไม้ทั่วไปคงรู้จักดี แต่ยังมีบางรายยังขาดความรู้ จึงสมควรนำไปถ่ายทอด วิธีการป้องกันกำจัดโรค ไท้เพียงแต่ใช้สารเคมี หรือชีวภัณฑ์เพียงอย่างเดียว ควรคำนึงถึงการระบายน้ำ ในกระถางและโรงเรือน ความสะอาดโรงเรือนและวัสดุปลูก แสงแดดที่เหมาะสม ถ้าทำได้ โรคก็จะลดลงไป ต้นไม้ก็จะสมบูรณ์มากขึ้น การใช้สารเคมีก็จะลดลง

เอกสารอ้างอิง

สิริลักษณ์ โล่ห์สวัสดิ์ . 2530 .คู่มือการป้องกันกำจัดโรคของกล้วยไม้และไม้ดอกบางชนิด . กลุ่มงานวิจัย
โรคพืชผักและไม้ประดับ . กองโรคพืชและจุลชีววิทยา . กรมวิชาการเกษตร . กรุงเทพมหานคร

นิยมรัฐ ไตรศรี . 2542 . โรคของกล้วยไม้และการป้องกันกำจัด . กองโรคพืชและจุลชีววิทยา . กรมวิชาการเกษตร

ครรชิต ธรรมศิริ . 2550 . เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ ปรับปรุงครั้งที่ 2 .กรุงเทพ. อัมรินพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง,283 หน้า

ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ[1]

Varietal Reaction of Anthurium to Phytophthora Blight

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และพีระวรรณ วัฒนวิภาส
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2552 โดยสำรวจ รวบรวม และเก็บตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัวจากแหล่งปลูก นำมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ เมื่อรวมกับเชื้อที่มีอยู่ใน culture collection ได้เชื้อราสาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว จำนวน 6 ไอโซเลท จาก จังหวัดลำปาง ภูเก็ต กรุงเทพ ปราจีนบุรี และนครปฐม ได้จำแนกชนิดของ รา *Phytophthora* สาเหตุโรคเน่าดำ หรือ *Phytophthora* rot ของหน้าวัว คือ รา *P. parasitica* พบว่า ราสาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวไอโซเลทที่รุนแรงที่สุด คือไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L จาก อ.มีนบุรี กรุงเทพฯ เมื่อนำมาศึกษาปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ โดยปลูกเชื้อแก่ใบหน้าวัวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ ด้วยวิธี detached leaf พบว่า ราสาเหตุทำให้ใบหน้าวัวพันธุ์การค้า นำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 10 พันธุ์ เป็นโรคทุกพันธุ์ ได้ปลูกเชื้อหน้าวัวพันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ / พันธุ์ลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จำนวน 27 สายพันธุ์ / พันธุ์ พบหน้าวัวต้านทานโรคปานกลาง จำนวน 7 พันธุ์ / สายพันธุ์ ได้แก่ เปลวเทียน, ผกามาศ, Hc – 034, cot Lady Beth, Montana, นาไก และแสงเทียน

ได้ทดสอบหน้าวัวพันธุ์พื้นเมืองและสายพันธุ์ / พันธุ์ ลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จากศูนย์บริการวิชาการ ฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ จำนวน 19 สายพันธุ์ / พันธุ์ จากศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง จำนวน 41 สายพันธุ์ / พันธุ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 ผลการทดลอง พบหน้าวัวต้านทานโรคปานกลาง จำนวน 7 พันธุ์ / สายพันธุ์ ได้แก่ เปลวเทียน, ผกามาศ, Hc – 034, cot Lady Beth, Montana, นาไก และแสงเทียน เช่นเดียวกับผลการทดลองในปีแรก และพบหน้าวัวพันธุ์ต้านทานโรคปานกลาง เพิ่มอีกจำนวน 6 สายพันธุ์ / พันธุ์ ได้แก่ 066-22, 006-11, T 21, 21-5, T 7 และ ฝ.32 เพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์ หรือแม่พันธุ์ สำหรับใช้คัดเลือกพันธุ์หน้าวัวลูกผสมกรมวิชาการเกษตรต้านทานโรคเน่าดำ ต่อไป

คำหลัก : โรคเน่าดำหน้าวัว, รา *P. parasitica*, detached leaf, พืชต้านทานโรคปานกลาง

---

[1] **รหัสโครงการ 01-15-49-02-01-06-01-49**
การทดลอง 1.6.1 ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ

คำนำ

หน้าวัว (*Anthurium andraeanum*) เป็นไม้ดอกไม้ประดับอยู่ในสกุล Anthurium วงศ์ Araceae มีชื่อสามัญว่า Flamingo Flower มีความทนทานต่อสภาพอากาศที่ร้อนชื้นในประเทศไทยเป็นอย่างดี มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าไม้ตัดดอกชนิดอื่น ๆ มีดอกที่สีสันสดใสสวยงาม สะดุดตา ก้านดอกยาวและแข็งแรงมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า 10 วัน จึงนิยมนำมาใช้ประโยชน์ในการตัดดอก จัดสวนและใช้เป็นไม้กระถาง ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกประมาณ 190 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 5,000,000 ดอกต่อปี มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ และเป็นพืชที่ใช้พื้นที่ปลูกน้อย ให้ผลผลิตเร็ว และต่อเนื่องอย่างน้อย 6 ปี ให้ผลตอบแทนสูง (อรวรรณ และคณะ, 2552) ทำรายได้สูงกว่าดอกไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ปลูกในพื้นที่ที่เท่ากันแม้ปลูกเพียงเพื่อตัดดอกจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น จัดเป็นไม้ตัดดอกเศรษฐกิจที่ทำรายได้ต่อไร่สูงสุดของประเทศไทย คือ 140,000.-บาท/ไร่/ปี (สุรวิช, 2534)

โรคสำคัญของหน้าวัวที่เกิดจาก รา *Phytophthora parasitica* คือ โรคเน่าดำ หรือโรคใบแห้ง (Black rot, Leaf blight) ซึ่งมีผลต่อการผลิตหน้าวัวของเกษตรกร ทั้งปริมาณและคุณภาพของดอก โดยเฉพาะพันธุ์หน้าวัวที่เกษตรกรนำเข้ามาจากต่างประเทศส่วนใหญ่อ่อนแอต่อโรค โดยเฉพาะในฤดูฝนซึ่งโรคสามารถระบาดได้รวดเร็ว ทำให้ดอก ก้านดอก ใบ ต้น และรากเน่า ตาย โรคเน่าดำหรือโรคใบแห้งพบมาตั้งแต่ปี 2520 จากแหล่งปลูกหน้าวัวในจังหวัดนนทบุรี เชื้อเข้าทำลายได้ง่าย เกิดอาการเน่าที่ยอด โคนต้น ราก อาการเน่าเช่นเดียวกับที่เกิดบนส่วนของใบ โดยเฉพาะฤดูฝนเชื้อจะเข้าทำลายทุกส่วนของต้นหน้าวัว ทำให้เน่าตายในที่สุด (นิยมรัฐ, 2544) การจะพัฒนาการปลูกเลี้ยงหน้าวัวสำหรับเกษตรกรโดยทั่วไปนั้น จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้หน้าวัวพันธุ์ใหม่ เป็นการแก้ปัญหาต้นพันธุ์แพง และมีสายพันธุ์ของไทยเองใช้ทดแทนพันธุ์ดั้งเดิมที่มีข้อจำกัดหลายประการ ตลอดจนมีคุณสมบัติที่เหมาะสมทางด้านการต้านทานโรค และทนต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ การทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์ดังกล่าวจึงเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวให้ต้านทาน หรือทนทานต่อโรคเน่าดำ

วิธีดำเนินการ

1. การสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัวและการแยกเชื้อสาเหตุ

ได้สำรวจและรวบรวม และเก็บตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัวระหว่าง ตุลาคม 2551 - กันยายน 2553 นำตัวอย่างโรคพืชเหล่านั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในวันเดียวกัน โดยวิธี tissue transplanting ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มม. ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะ (selective media) (Masago *et al*., 1972) เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2°ซ.) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่าง เลี้ยงบนอาหาร PDA + BRNAP อีกครั้ง เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา

24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นเชื้อ เลี้ยงบนอาหาร CA (Carrot agar) (Kaosiri *et al*., 1978) แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง และนำราสาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัวที่เก็บใน culture collection เพื่อศึกษารายละเอียดของเชื้อสาเหตุเหล่านั้น ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

2. การศึกษาลักษณะอาการของโรคเน่าดำของหน้าวัว และการเกิดโรค

ได้ศึกษารายละเอียดลักษณะอาการของโรคเน่าดำของหน้าวัว สภาพแวดล้อมของการเกิดโรค และการปฏิบัติดูแลของเกษตรกร

3. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวที่แยกได้

ได้เลี้ยงราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ และเลี้ยงขยายราสาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวที่เก็บไว้ใน culture collection บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA ที่อุณหภูมิห้อง ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อโดยวิธี detached leaf ใช้ใบหน้าวัวกลุ่มพันธุ์ไทย คือ พันธุ์ผกามาศ และพันธุ์ขาวนายหวาน ระยะใบเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนบริเวณสองข้างใบหน้าวัว วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบหน้าวัวในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบหน้าวัวที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

4. การทดสอบความรุนแรงของ ราสาเหตุโรคเน่าดำไอโซเลทต่าง ๆ ในการเข้าทำลายหน้าวัว

ได้เลี้ยงราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CA ที่อุณหภูมิห้อง ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf บนใบหน้าวัวพันธุ์ขาวนายหวานระยะเพสลาด ทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 3 เพื่อคัดเลือกหาไอโซเลทที่รุนแรง วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวนเชื้อ คือ จำนวนกรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีที่วางชิ้นอาหาร CA ที่ไม่มีเชื้อบนแผลใบหน้าวัวเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

5. การศึกษาปฏิกิริยาใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรคเน่าดำ

ได้ปลูกราสาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัวไอโซเลทรุนแรงที่คัดเลือกได้ บนใบหน้าวัวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี detached leaf ทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 3 เพื่อคัดเลือกหาพันธุ์ต้านทาน หรือทนทานต่อโรคเน่าดำ

ปฏิกิริยาใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรค แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

พืชต้านทาน (R - Resistant)

= พืชไม่แสดงอาการเป็นโรค

พืชต้านทานปานกลาง (MR - Moderate Resistant)

= พืชเป็นโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลเฉลี่ยขยายไม่เกิน 16 มิลลิเมตร

พืชอ่อนแอ ไม่ต้านทาน (S - Susceptible)

= พืชเป็นโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลลิเมตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัวและการแยกเชื้อสาเหตุ

ผลการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัวระหว่าง ตุลาคม 2551 - กันยายน 2553 พบโรคพืชที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora* spp. แยกเชื้อบริสุทธิ์ ได้รา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว จากกรุงเทพฯ นครปฐม ชลบุรี และปราจีนบุรี จังหวัดละ 1 ไอโซเลท จากภูเก็ต และลำปาง จังหวัดละ 2 ไอโซเลท รวมได้รา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ทั้งหมด 6 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคใบไหม้หน้าวัวจากแหล่งปลูกต่าง ๆ

ที่	ไอโซเลท	ปีที่แยกเชื้อ (พ.ศ.)	แหล่งปลูกที่เก็บตัวอย่าง
1.	46-An-Ba K 1 L	2546	อ.มีนบุรี กรุงเทพฯ
2.	46-An- NaP 1 L	2546	อ.พุทธมณฑล นครปฐม
3.	51-An- PhK 1L	2548	อ.เมือง ภูเก็ต
4.	49 An Lpa 1 L	2549	ต้นทดสอบพันธุ์ สถานีทดลองพืชสวนห้างฉัตร อ.ห้างฉัตร ลำปาง
5.	49 An Lpa 2 L	2549	ต้นทดสอบพันธุ์ สถานีทดลองพืชสวนห้างฉัตร อ.ห้างฉัตร ลำปาง
6.	51 An PB 1 L	2551	หน้าวัวพันธุ์สีขาว รังกล้วยไม้บริษัท PSP อ.เมือง ปราจีนบุรี

ผลการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากตัวอย่างใบหน้าวัวที่เป็นโรคเน่าดำ จำนวน 6 ตัวอย่างได้เชื้อสาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว จำนวน 6 ไอโซเลท (ตารางที่ 1.) พบเส้นใยรา *Phytophthora* spp. เจริญออกจากตัวอย่างทุกชิ้น ทั้ง 6 ตัวอย่าง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ทั้ง 6 ไอโซเลท คือ รา *Phytophthora* spp. ซึ่งตรงกับการรายงานของนิยมรัฐ (2544) และปิยรัตน์ และสุรภี (2548) ที่

รายงานการเกิดโรคเน่าดำหน้าวัว แสดงอาการเหมือนตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัวในการศึกษาครั้งนี้ ว่ามีสาเหตุจาก รา *P. parasitica*

2. การศึกษาลักษณะอาการของโรคเน่าดำของหน้าวัว และการเกิดโรค

ผลการศึกษาลักษณะอาการของโรคเน่าดำของหน้าวัว และการเกิดโรค พบว่าหน้าวัวระยะต้นโตแสดงลักษณะอาการใบไหม้ แรกเริ่มจะปรากฏเป็นแผลฉ่ำน้ำเล็ก ๆ ต่อมาแผลจะลุกลามขยายจนกลาย เป็นแผลเน่าสีน้ำตาล หรือ น้ำตาลดำ แผลเน่าแห้งขยายลุกลามอย่างรวดเร็ว บางครั้งพบการเข้าทำลายบริเวณลำต้น ต้นที่มีอาการลำต้นเน่านี้ สามารถดึงก้านใบให้หลุดจากต้นได้ง่าย ก้านใบแสดงอาการเน่าจากโคนต้น แผลขยายลุกลามอย่างรวดเร็ว ทำให้เน่าหมดทั้งก้านใบ ลามเข้าสู่เนื้อใบ ทำให้ใบเน่า เชื้อสามารถเข้าทำลายบริเวณรากและโคนต้น ใบมีลักษณะฉ่ำน้ำ มักอาการปลายใบไหม้ จากการเข้าทำลายของเชื้อที่กระเด็นโดยการให้น้ำ ลักษณะอาการใบไหม้ และลำต้นเน่าของหน้าวัวนี้ ตรงกับการรายงานของ นิยมรัฐ (2544) และปิยรัตน์และสุรภี (2548) ที่รายงานการเกิดโรคเน่าดำ (Black rot) หรือโรคใบแห้ง (Leaf blight) ของหน้าวัว อาการที่ใบ แรกเริ่มจะปรากฏเป็นแผลฉ่ำน้ำเล็กๆ ต่อมาแผลจะลุกลามขยายได้อย่างรวดเร็วจนกลายเป็นแผลเน่าสีน้ำตาลหรือแผลเน่าแห้ง ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ในฤดูฝน เครื่องปลูกที่ค่อนข้างแฉะ แผลที่เกิดจะเน่าและลุกลามรวดเร็ว ในสภาพแวดล้อมค่อนข้างแห้งในฤดูหนาว-ร้อน แผลจะแห้งและกรอบยุบตัวบุ๋มลึกลงไปจากผิวใบ แผลขยายช้ากว่า ขอบแผลรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนของก้านใบ จานรองดอก ปลี ก้านดอก หน่ออ่อน หรือต้นกล้า และส่วนของต้นที่ย้ายปลูกใหม่ หรือต้นแก่ เชื้อเข้าทำลายได้ง่าย เกิดอาการเน่าที่ยอด โคนต้น ราก อาการเน่าเช่นเดียวกับที่เกิดบนส่วนของใบ โดยเฉพาะฤดูฝนเชื้อจะเข้าทำลายทุกส่วนของต้นหน้าวัว ทำให้เน่าตายในที่สุด ซึ่งแตกต่างจาก โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ที่มีสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. เชื้อเข้าทำลายที่ใบ จานรองดอก และปลี ลักษณะแผลที่ใบและจานรองดอกเป็นแผลจุดสีน้ำตาล ค่อนข้างกลม เมื่อสภาพอากาศร้อนชื้น แผลขยายใหญ่ขึ้น ขอบแผลเป็นสีน้ำตาล มีกลุ่มราขึ้นเห็นเป็นจุดสีดำเล็ก ๆ เป็นวงเรียงซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น ออกไปจากบริเวณกลางแผล โดยมีกลุ่มของราสีดำเกิดขึ้นเป็นวงซ้อนกัน และแตกต่างจาก โรคใบไหม้ (Bacterial leaf blight) ที่มีสาเหตุจากแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* ที่แสดงอาการเริ่มแรก เป็นจุดฉ่ำน้ำเล็ก ๆ บริเวณขอบใบ หรือกลางใบ ด้านหลังใบแผลเป็นจุดฉ่ำน้ำ ขอบแผลเป็นสีเหลืองและน้ำตาล แล้วลุกลามเป็นแผลขนาดใหญ่ ใบไหม้แห้งเป็นสีน้ำตาล ขอบแผลช้ำมีวงสีเหลืองล้อมรอบ (halo) หากแบคทีเรียเข้าทางรากจะแพร่กระจายไปตามท่อลำเลียง อุดตันท่อน้ำท่ออาหาร ทำให้ใบแก่ด้านล่างมีอาการใบเหลือง ขณะที่เส้นใบยังเขียวอยู่ ต่อมาโคนต้นไหม้เป็นสีน้ำตาลท่อลำเลียงถูกทำลายไหม้เป็นสีน้ำตาล และแตกต่างจาก โรคใบด่าง (Mosaic) สาเหตุจากไวรัส ต้นที่เป็นโรคแสดงอาการแคระแกร็น ไม่แตกกอ ใบด่าง ลายเขียวสลับเหลือง บางพันธุ์ใบผิดรูปร่าง ผิวใบเป็นคลื่นขรุขระ โค้งงอ บางครั้งมีอาการใบด่างซีกเดียว หรือด่างไม่ชัดเจน ดอก

มีขนาดเล็ก ดอกด่าง สีผิดไปจากปกติ และแหว่งผิดรูปร่าง ดอกไม่มีคุณภาพและไม่ได้มาตรฐาน ต้นทรุดโทรม นอกจากนี้ยังแตกต่างจากโรคลำต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ที่เกิดจากเห็ด อาการที่เห็นเริ่มต้น ใบล่างหน้าวัวแสดงอาการเหลือง และลามขึ้นสู่ใบด้านบน ใบหลุดจากต้นง่าย บริเวณโคนต้น หรือรากเปื่อยผุเป็นสีน้ำตาล เชื้อเห็ดเจริญแย่งน้ำและอาหาร ที่โคนต้นหน้าวัวมีเส้นใยสีขาว ลักษณะหยาบขึ้นปกคลุม กระถางและวัสดุปลูกมีเส้นใยขึ้นคลุม เส้นใยเห็ดทำให้วัสดุปลูกผุ เปื่อยยุ่ย เมื่อสภาพความชื้นเหมาะสม เส้นใยจะเจริญขึ้นเป็นดอกเห็ด (นิยมรัฐ, 2544 ; ปิยรัตน์และสุรภี, 2548)

3. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวที่แยกได้

ผลการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวที่แยกได้ พบว่าราบริสุทธิ์ที่แยกได้จาก ต้วอย่างโรคเน่าดำของหน้าวัว แต่ละพื้นที่ ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบหน้าวัว พันธุ์ผกามาศ และพันธุ์ขาวนายหวาน ระยะเพสลาดเป็นโรค แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ หลังจากนั้น แผลจะลุกลามไปตามเส้นใบ มีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน การทดสอบความสามารถทำให้เกิดโรคโดยใช้ใบหน้าวัวครั้งนี้ ได้ผลเช่นเดียวกับการทดลองของอมรรัตน์และคณะ (2546) ที่ได้ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ปลูก ได้ทดสอบโดยวิธี detached leaf ภายหลังการปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะเพสลาดเป็นโรค และได้ผลเช่นเดียวกับการทดลองของ อมรรัตน์และคณะ (2550) ที่ได้ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของ รา *P. mirabilis* สาเหตุของโรคกิ่งไหม้และใบไหม้ของลำไย นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน ทำให้ใบลำไยทดสอบเป็นโรค

ดังนั้นการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค ควรทำการทดสอบโดยการใช้ detached leaf ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกและประหยัดเวลาในการศึกษาได้มาก

4. การทดสอบความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำในการเข้าทำลายหน้าวัว

ผลการทดสอบความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำไอโซเลทต่าง ๆ ในการเข้าทำลายหน้าวัว พบว่า ราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบหน้าวัวพันธุ์ขาวนายหวาน ระยะเพสลาดเป็นโรค แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ (ตารางที่ 2.) ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L, 49 An Lpa 2 L, 51 An PB 1 L และ 46-An- NaP 1 L มีความรุนแรงในการเข้าทำลายใบหน้าวัว ทำให้ใบหน้าวัวเกิดแผลขนาด 36.9, 36.1, 33.6 และ 30.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนไอโซเลท 49 An Lpa 1 L และ 48-An- PhK 2 L ทำให้ใบหน้าวัวเกิดแผลขนาด 21.9 และ 19.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 4 ไอโซเลทแรก และแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่ปลูกเชื้อ โดยวางชิ้นอาหาร CA ที่ไม่มีเชื้อบนแผลใบหน้าวัว) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2. ความรุนแรงของรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัวจากแหล่งปลูกต่าง ๆ บนใบหน้าวัว ที่เกิดจากการปลูกเชื้อโดยวิธี detached leaf

ที่	ไอโซเลท รา *Phytophthora parasitica*	ขนาดแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อ (มม.)
1.	46-An-Ba K 1 L	36.9 A
2.	49 An Lpa 2 L	36.1 A
3.	51 An PB 1 L	33.6 A
4.	46-An- NaP 1 L	30.1 A
5.	49 An Lpa 1 L	21.9 B
6.	48-An- PhK 2 L	19.9 B
7.	control (ไม่ปลูกเชื้อ)	6.0 C
	CV (%)	25.45

[1] ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การศึกษาครั้งนี้ พบว่า รา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัวที่มีขนาด sporangia เล็กที่สุด คือ ไอโซเลท 48-An- PhK 2 L มีขนาด sporangia 30.50 $\pm$ 5.41 x 26.33 $\pm$ 4.45 um มีความรุนแรงในการเข้าทำลายหน้าวัวน้อยที่สุด ทำให้ใบหน้าวัวเกิดแผลขนาด 19.9 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2.) ซึ่งตรงกับการศึกษาของ อมรรัตน์และคณะ (2546) ที่ศึกษาความผันแปรของรา *P. palmivora* (Butl.) Butl. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน โดยเก็บตัวอย่างโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน จากแหล่งปลูกต่าง ๆ ของประเทศไทย แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้รา *P. palmivora* จำนวน 25 ไอโซเลท นำมาศึกษาลักษณะรูปร่าง แบบคู่ผสม และ ความรุนแรงของรา *P. palmivora* บนพืชชนิดต่าง ๆ พบว่า รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนไอโซเลทจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมี sporangia ขนาดเล็ก มีความรุนแรงในการเข้าทำลายพืชทดสอบน้อยกว่า ไอโซเลทอื่น ๆ และสังเกตว่า *Phytophthora* ไอโซเลท จากทุเรียนที่มี sporangia ขนาดใหญ่ หรือมี L : B ratio สูง (>1.7) จาก ไอโซเลทจังหวัดภาคตะวันออก มีความสามารถทำให้เกิดโรคบนใบพืชทดสอบบางชนิดรุนแรงกว่า sporangia ขนาดเล็ก หรือมี L : B ratio ต่ำ (<1.7) จากไอโซเลทจังหวัดภาคใต้ เชื้อ 3 ไอโซเลทจากจังหวัดจันทบุรีมีความสามารถในการเข้าทำลายพืชต่าง ๆ รุนแรงกว่าเชื้อไอโซเลทจากจังหวัดอื่นๆ (อมรรัตน์และคณะ, 2546) ซึ่งนับว่าเป็นข้อมูลที่น่าสนใจศึกษาค้นคว้าต่อไป

5. การศึกษาปฏิกิริยาใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรคเน่าดำ

(การศึกษาความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำบนใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ)

5.1 การศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2552

ได้คัดเลือกรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัวไอโซเลทรุนแรงที่ได้จากการทดลอง ข้อ 4 คือ ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L นำมาปลูกเชื้อแก่ใบหน้าวัวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี detached leaf เพื่อคัดเลือกหาพันธุ์ต้านทาน หรือทนทานต่อโรคเน่าดำ

หน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ ได้จาก

- พันธุ์การค้านำเข้าจากต่างประเทศ จาก สวนสมิมันหน้าวัว อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม
- พันธุ์ / สายพันธุ์ พื้นเมืองและลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จาก ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง และจาก ศูนย์บริการวิชาการ ฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

ผลการศึกษาความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำบนใบหน้าวัว พบว่า รา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L (ตารางที่ 2.) ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบหน้าวัวพันธุ์การค้านำเข้าจากต่างประเทศทุกพันธุ์จำนวน 10 พันธุ์ เป็นโรคทุกพันธุ์ แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ พันธุ์แมกซีม่า แสดงอาการเป็นโรครุนแรงที่สุด ทำให้ใบหน้าวัวเป็นแผล มีขนาด 41.0 มิลลิเมตร

ใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ พื้นเมืองและลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จาก ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง จำนวน 13 พันธุ์ / สายพันธุ์ ไม่พบ พันธุ์ / สายพันธุ์ ที่ต้านทานโรค พบพืชต้านทานปานกลาง พืชเป็นโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลเฉลี่ยขยายไม่เกิน 16 มิลลิเมตร จำนวน 6 พันธุ์ / สายพันธุ์ ได้แก่ เปลวเทียน, ผกามาศ, Hc – 034, cot Lady Beth, Montana และนาไก ใบหน้าวัวเป็นแผลขนาด 6.5, 7.9, 8.0, 8.4, 10.2 และ 10.3 มิลลิเมตร ตามลำดับ พันธุ์ / สายพันธุ์ ที่อ่อนแอจำนวน 7 พันธุ์ / สายพันธุ์ คือ Lady Axe, Hc – 085, Prety Ann, Hc – 038, ศรีสง่า, Hc – 132 และ มิกกี้เพรม ใบหน้าวัวเป็นแผลขนาด 17.2, 17.5, 17.9, 18.3, 20.3, 22.6 และ 25.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ พื้นเมืองและลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จากศูนย์บริการวิชาการ ฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ พบ พืชต้านทานปานกลาง จำนวน 1 พันธุ์ คือ แสงเทียน ใบหน้าวัวเป็นแผลขนาด 13.8 มิลลิเมตร พันธุ์ / สายพันธุ์ ที่อ่อนแอจำนวน 13 พันธุ์ / สายพันธุ์ คือ ผกามาศ, แสงเทียนขาว, Na Gal, ขาวนายหวาน, ชมพู อังกฤษ, ฝาง 33, ฝาง 26, ขาวเศวต, แดงศรีสง่า, ฝาง 54, ชมพู No.2, จักรพรรดิ และ ดาวสมร ใบหน้าวัวเป็นแผลขนาด 20.7, 24.1, 24.2, 26.0, 27.0, 27.3, 28.8, 30.1, 31.0, 32.0, 32.0, 35.3, และ 36.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 3. ปฏิกิริยาของสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัวต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจาก รา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังจากปลูกเชื้อ

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค
●	**สมิมัน หน้าวัว อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม พันธุ์การค้า**	
1.	แองเจล	S (17.7)
2.	เพียรเอท	S (21.5)
3.	โรซ่า	S (23.8)
4.	อะโคโปรลิส	S (23.9)
5.	แพทซีน	S (27.8)
6.	โซแน็ต	S (30.0)
7.	เมอแรงเก้	S (35.8)
8.	เทอร่า	S (38.2)
9.	เพรสซีเด้น	S (39.1)
10.	แมกซีม่า	S (41.0)
●	**ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง**	
1.	เปลวเทียน	MR (6.5)
2.	ผกามาศ	MR (7.9)
3.	Hc – o34	MR (8.0)
4.	cot Lady Beth	MR (8.4)
5.	Montana	MR (10.2)
6.	นาไก	MR (10.3)
7.	Lady Axe	S (17.2)
8.	Hc – 084	S (17.5)
9.	Prety Ann	S (17.9)
10.	Hc – 036	S (18.3)
11.	ศรีสง่า	S (20.3)
12.	Hc – 132	S (22.6)
13.	มิกกี้เพรม	S (25.8)
●	**ศูนย์บริการวิชาการ ฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่**	
1.	แสงเทียน (แดง)	MR (13.8)
2.	พันธุ์ผกามาศ (ส้ม)	S (20.7)
3.	แสงเทียนขาว	S (24.1)

ตารางที่ 3. (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค
●	**ศูนย์บริการวิชาการ ฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่**	
4.	Na Gal	S (24.2)
5.	ขาวนายหวาน	S (26.0)
6.	ชมพู อังกฤษ	S (27.0)
7.	ฝาง 33	S (27.3)
8.	ฝาง 26	S (28.8)
9.	ขาวเศวต	S (30.1)
10.	แดงศรีสง่า (แดง)	S (31.0)
11.	ฝาง 54	S (32.0)
12.	ชมพู No.2	S (32.0)
13.	จักรพรรดิ (แดง)	S (35.3)
14	ดาวสมร (แดง)	S (36.1)

5.2 การศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553

ได้คัดเลือกรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัวไอโซเลทรุนแรงที่ได้จากการทดลอง ข้อ 4 คือ ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L นำมาปลูกเชื้อแก่ใบหน้าวัวพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี detached leaf เพื่อคัดเลือกหาพันธุ์ต้านทาน หรือทนทานต่อโรคเน่าดำ เช่นเดียวกับการทดลอง ข้อ 5.1

ผลการศึกษาความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำบนใบหน้าวัว พบว่า รา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน (ตารางที่ 4.) ทำให้หน้าวัวพันธุ์พื้นเมืองและสายพันธุ์ / พันธุ์ ลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จากศูนย์บริการวิชาการ ฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ จำนวน 19 สายพันธุ์ / พันธุ์ และ จากศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง จำนวน 41 สายพันธุ์ / พันธุ์ ผลการทดลองยืนยันผลการทดลองในปีแรก คือ พบหน้าวัวต้านทานโรคปานกลาง จำนวน 7 สายพันธุ์ / พันธุ์ ได้แก่ เปลวเทียน, ผกามาศ, Hc – 034, cot Lady Beth, Montana, นาไก และแสงเทียน และพบพืชพันธุ์ต้านทานโรคปานกลาง เพิ่มอีก จำนวน 6 สายพันธุ์ / พันธุ์ ได้แก่ 066-22, 006-11, T 21, 21-5, T 7 และ ฝ.32

ตารางที่ 4 ปฏิกิริยาของสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัวต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจาก รา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังจากปลูกเชื้อ (ปี พ.ศ. 2552 - 2553)

แหล่งที่มา	**ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง**	
ลำดับที่	**สายพันธุ์/พันธุ์**	**ปฏิกิริยาต่อโรค**
1.	ผกามาศ	S (17.92)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แหล่งที่มา	**ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง**	
ลำดับที่	**สายพันธุ์/พันธุ์**	**ปฏิกิริยาต่อโรค**
2.	ขาวนายหวาน	S (24.25)
3.	Hc – 084	S (17.50)
4.	Ra Pido	S (33.83)
5.	Hc – 031	S (16.95)
6.	Hc – 003	S (27.05)
7.	Hc – 132	S (21.15)
8.	Hc – 053	S (15.05)
9.	Hc – 034	S (16.50)
10.	Hc – 024	S (23.90)
11.	Hc – 028	S (21.90)
12.	เปลวเทียน	MR (11.05)
13.	Hc – 026	S (20.70)
14	Hc – 002	S (31.25)
15	Sonet	S (23.85)
16	Hc – 147	S (15.40)
17	Tropical	S (19.85)
18	Hc – 004	S (25.80)
19	Hc – 113	S (28.15)
20	Hc – 042	S (15.55)
21	Montana	MR (10.45)
22	Hc – 144	S (16.30)
23	Hc – 272	S (24.05)
24	Hc – 038	S (20.15)
25	Merengoc	S (35.05)
26	Hc – 163	S (30.45)
27	Hc – 218	S (18.60)
28	Mickey mouse	S (23.70)
29	Hc –019	S (15.45)
30	Hc –009	S (16.70)
31	Fantasia	S (19.40)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แหล่งที่มา	**ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง**	
ลำดับที่	**สายพันธุ์/พันธุ์**	**ปฏิกิริยาต่อโรค**
32	ศรีสง่า	S (22.90)
33	Hc – 210	S (29.35)
34	Hc –021	S (22.20)
35	Hc –065	S (21.70)
36	Hc –133	S (20.45)
37	Hc –049	S (15.85)
38	Hc –092	S (17.50)
39	Hc –035	S (22.70)
40	Hc –249	S (12.55)
41	Rapido ใบลาย	S (13.40)
แหล่งที่มา	**ศูนย์บริการวิชาการ ฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่**	
1.	ฝ.09	S (19.50)
2.	ฝ.26	S (25.66)
3.	ฝ. 27-1	S (17.33)
4.	ฝ. 32	MR (15.40)
5.	ฝ.53-1	S (21.58)
6.	ฝ.54	S (43.00)
7.	ฝ.74-1	S (22.83)
8.	ฝ.74-2	S (27.99
9.	ฝ.72-1	S (20.5)
10.	T7 สีขาว	S (13.33)
11.	T 21	MR (9.58)
12.	น.018	S (23.58)
13.	006-11	MR (9.16)
14	006-22	MR (8.91)
15	021-4	S (26.91)
16	021-5	MR (9.91)
17	201-1	S (41.00)
18	201-4	S (30.5)
19	Pigmy	S (26.83)

หมายเหตุ

ปฏิกิริยาใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรค แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

พืชต้านทาน (R - Resistant) = พืชไม่แสดงอาการเป็นโรค

พืชต้านทานปานกลาง (MR - Moderate Resistant)

= พืชเป็นโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลเฉลี่ยขยายไม่เกิน 16 มิลลิเมตร

พืชอ่อนแอ ไม่ต้านทาน (S - Susceptible)

= พืชเป็นโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลลิเมตร

การศึกษาความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำบนใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ ครั้งนี้ ได้แบ่งระดับการเป็นโรค โดยเทียบเคียงกับการทดลองของ อมรรัตน์และทวี (2534) ที่ได้ปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายให้ต้านทานโรคใบไหม้ที่เกิดจาก แบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *malvacerum* ปลูกเชื้อโดยวิธี clipping ใช้กรรไกรจุ่มลงในน้ำผสมเชื้อตัดใบฝ้ายทดสอบ บันทึกการเป็นโรคใบไหม้ โดยแบ่งระดับการเกิดโรคเป็น 3 ระดับ คือ พืชต้านทาน (พืชไม่เป็นโรค) พืชต้านทานปานกลาง (พืชเป็นโรคแผล ขยายจากรอยตัดไม่เกินข้างละ 5 มิลลิเมตร) พืชอ่อนแอ (พืชเป็นโรค แผลขยายจากรอยตัด ข้างละมากกว่า5 มิลลิเมตร)

วัชรินทร์ และคณะ (2551) อ้างโดย Marky (2552) ปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวเพื่อการตัดดอก ให้มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ (Anthurium blight) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xantomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* โดยการปลูกเชื้อบนต้นพืช พันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกว่าต้านทานต่อโรค ได้แก่ Amingo, Rabido, สุลต่าน, President และเปลวเทียนภูเก็ต ได้พันธุ์พ่อแม่พันธุ์ที่เป็น Rabido Calipso และเปลวเทียนภูเก็ต ลูกผสมที่ได้จึงมีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ ซึ่งผู้วิจัยกล่าวว่าสามารถใช้การศึกษานี้เป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวเพื่อการผลิตเป็นไม้ตัดดอก โดยเฉพาะการใช้พันธุ์พื้นเมืองของไทยที่มีลักษณะความต้านทานโรคเป็นตัวถ่ายทอดยีน เช่น พันธุ์เปลวเทียนภูเก็ต

สำหรับการทดลองปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำครั้งนี้ พบว่า ใบหน้าวัวพันธุ์การค้า นำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 10 พันธุ์ เป็นโรคทุกพันธุ์ และพบว่าหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์พื้นเมืองและลูกผสมกรมวิชาการเกษตร มีความต้านทานต่อโรคปานกลาง จำนวน 13 พันธุ์ / สายพันธุ์ ได้แก่ เปลวเทียน, ผกามาศ, Hc – 034, cot Lady Beth, Montana, นาไก, แสงเทียน, 066-22, 006-11, T 21, 21-5, T 7 และ ฝ.32 เป็นพันธุ์ / สายพันธุ์ ที่น่าสนใจใช้เป็นพ่อพันธุ์ หรือแม่พันธุ์สำหรับปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวให้มีความต้านทานต่อโรคเน่าดำ ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการสำรวจ รวบรวมตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัว ได้ตัวอย่างโรคเน่าดำหน้าวัว จำนวน 6 ตัวอย่าง จาก จังหวัดลำปาง 2 ตัวอย่าง ภูเก็ต กรุงเทพ ปราจีนบุรี และนครปฐม และราบริสุทธิ์ที่แยกได้นี้ ภายหลังการปลูกเชื้อโดยวิธีการ detached leaf เป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบหน้าวัว พันธุ์ผกามาศ และพันธุ์ขาวนายหวาน ระยะเพสลาดเป็นโรค

ได้จำแนกชนิดของ รา *Phytophthora* สาเหตุโรคใบไหม้และต้นเน่า หรือ โรคเน่าดำ หรือ *Phytophthora* rot ของหน้าวัว คือ รา *P. parasitica*

เมื่อทดสอบความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำไอโซเลทต่าง ๆ ในการเข้าทำลายหน้าวัว พบว่า ภายหลังการปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบหน้าวัวพันธุ์ขาวนายหวาน ระยะเพสลาดเป็นโรค ราสาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัวไอโซเลทรุนแรงที่สุด ได้แก่ ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L ราสาเหตุทำให้ใบหน้าวัวพันธุ์การค้า ซึ่งนำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 10 พันธุ์ เป็นโรคทุกพันธุ์

การทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2552 พบ หน้าวัวต้านทานโรคปานกลาง จำนวน 7 สายพันธุ์ / พันธุ์ ได้แก่ เปลวเทียน, ผกามาศ, Hc – 034, cot Lady Beth, Montana, นาไก และแสงเทียน การทดลองในปีที่สองระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 ผลการทดลองยืนยันผลการทดลองในปีแรก และพบพืชพันธุ์ต้านทานโรคปานกลาง เพิ่มอีก จำนวน 6 สายพันธุ์ / พันธุ์ ได้แก่ 066-22, 006-11, T 21, 21-5, T 7 และ ฝ.32 เพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์หรือแม่พันธุ์ สำหรับใช้คัดเลือกพันธุ์หน้าวัวลูกผสมกรมวิชาการเกษตรต้านทานโรคเน่าดำ ต่อไป

การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวต่อโรคเน่าดำ โดยวิธี detached leaf เป็นวิธีการที่สะดวก และสามารถทดสอบได้จำนวนมาก จึงเป็นการประหยัดเวลาในการศึกษาได้อย่างดี

เอกสารอ้างอิง

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของหน้าวัว. หน้า 71-85. *ใน* คู่มือโรคไม้ดอกและไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และสุรภี กีรติยะอังกูร. 2548. โรคหน้าวัว. หน้า 62-73. *ใน* โรคไม้ดอก. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

พัฒนา สนธิรัตน, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2542. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

วัชรินทร์ และคณะ. 2551. อ้างโดย Marky. 2552. หน้าวัว: การปรับปรุงพันธุ์เพื่อการตัดดอก วิจัยสู่วิชาการ share.psu.ac.th/blog/marky 12/ 12924 สืบค้น วันที่ 24 กันยายน 2552

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2534. เทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกสกุลหน้าวัว. เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอก - ไม้ประดับ สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. หน้า 59-63.

ทวี เก่าศิริ. 2545. อนุกรมวิธานรา *Phytophthora* (Taxonomy of *Phytophthora*). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาอนุกรมวิธานรา ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 30 หน้า.

ทวี เก่าศิริ. 2546. ราสาเหตุโรคพืช. เอกสารวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 92 หน้า.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และทวี เก่าศิริ. 2534. การปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายให้ต้านทานโรคใบไหม้โดยใช้รังสีแกมม่า : การคัดเลือกในชั่วที่ 5. หน้า 14-16. *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2534. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชเส้นใย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และอมรรัชฎ์ คิดใจเดียว. 2544. โรครากเน่า-โคนเน่าในสวนทุเรียนภาคตะวันออก. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. ปีที่ 11 เล่มที่ 3. หน้า 39-45.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์และทวี เก่าศิริ. 2546. ความผันแปรใน *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทุเรียน : ลักษณะรูปร่างและแบบคู่ผสม. วารสารวิชาการเกษตร 21 (1) : 72-89.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ทวี เก่าศิริ พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และ ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2550. การศึกษาวิจัยโรคราน้ำฝนลำไย : สาเหตุ นิเวศวิทยาและการควบคุมโรค. หน้า 522-542. *ใน* เอกสารวิชาการประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการ การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารการจัดการงานวิจัยและพัฒนาด้านอารักขาพืช ผลงานวิจัย : FULL PAPER อารักขาพืช

เพื่อการผลิต สู้วิกฤตโลกร้อน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ วันที่ 21-23 สิงหาคม 2550 ณ โรงแรม โนโวเทล ริมเพ รีสอร์ท จังหวัดระยอง.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2552. รา *Phytophthora* สาเหตุโรคพืชในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 74 หน้า.

Brasier, C. M. and E. M. Hansen, 1992. Evolution Biology of *Phytophthora* Part II : Phylogeny, Speciation and Population Structure. Annu. Rev. Phytopathol. 30 : 137-200.

Erwin, D. C., and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 592 pp.

Kaosiri, T. 1978. Morphological, Taxonomic, and Cytological Studies of *Phytopthora palmivora*. Ph.D. Thesis University of California. California. 148 pp.

Kaosiri, T., G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1978. Stalk length as a taxonomic criterion for *Phytopthora palmivora* isolates from cacao. Canadia Journal of Botany 56:1730-1738.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1980. Oospore morphology and germination in the *Phytopthora palmivora* complex from cacao. Mycologia 72:888-907.

Masago, H., M. Yoshikawa, M. Fukada and N. Nakanishi. 1977. Selection inhibition of *Pythium* spp. on a medium for direct isolation of *Phytophthora* spp. from soils and plants. Phytophthology 67 : 425 – 428.

Stamps, D.J., G. M. Waterhouse, F. J. Newhook and G. S. Hall. 1990. Revised Tabular Key to the Species of Phytopthora. Mycological Papers No. 162. CB. International Mycological Institute. 28 pp.

Takahito S., U. Kueprakone and T. Kamhangridthirong. 1978. Mating types of *Phytophthora palmivora*, *P. nicotianae* var. *parasitica* and *P. botryosa* in Thailand. Trans. Mycol. Soc. Japan 19 : 261 – 267.

การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

Control of Phatumma bacterial wilt disease by antagonist bacteria

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/] วิภาดา ทองทักษิณ[2/] สุธามาศ ณ น่าน[3/]

1/ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

2/ กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน

3/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การแยกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* จากดิน รากพืช และปุ๋ยคอกจากพืช จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง กาญจนบุรี ปทุมธานี นนทบุรี ชุมพร และนครปฐม จำนวน 50 ตัวอย่าง ได้แบคทีเรีย *B. subtilis* จำนวน 135 ไอโซเลท นำแบคทีเรียที่แยกได้ไปคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในห้องปฏิบัติการ สามารถคัดเลือกได้แบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 8 ไอโซเลท คือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24, BS-DOA 69, BS-DOA 97, BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 BS-DOA 125และ BS-DOA 132 นำแบคทีเรียทั้ง 8 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพเรือนทดลอง พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ 4 ไอโซเลท ได้แก่ BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ถึงร้อยละ 60 เมื่อนำแบคทีเรีย ทั้ง 4 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงทดลอง พบว่า แบคทีเรียปฏิปักษ์เพียง 2 ไอโซเลท ได้แก่ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคได้ร้อยละ 43.33 และ 41.33 ตามลำดับ เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้ง 2 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงเกษตรกร เป็นเวลา 2 ปี (2551-2552) โดยทดสอบในพื้นที่เดิม พบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยในปี 2551 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67 โดยเกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 51.33 และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 506.67 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะกรรมวิธีควบคุมเกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียง 142.22 กิโลกรัม/ไร่ และในปี 2552 กรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์4 BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 74.67 โดยเกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 25.33 และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 782.22 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะกรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 43.33 เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียง 382.22 กิโลกรัม/ไร่

รหัสโครงการ..0 1 1 5 4 9 0 3

คำนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นไม้พื้นบ้านของไทย อยู่ในกลุ่มพืชสกุลกระเจียวเป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิง ข่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอีสานของประเทศไทย(วิภาดาและนิพัฒน์, 2537) ปัจจุบันนำมาใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง (วิภาดาและนิพัฒน์, 2537) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกเหง้าหรือหัวพันธุ์ ปทุมมา ในปี พ.ศ. 2528 (สุรวิช, 2539) ตลาดการส่งออกปทุมมาที่สำคัญคือ ญี่ปุ่น อเมริกา และเนเธอร์แลนด์ (สุรวิช, 2537) ปัจจุบันการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาประสบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยว(bacterial wilt) หรือโรคหัวเน่า (brown rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* (สุเนตราและคณะ, 2538; ณัฏฐิมาและคณะ, 2541) เชื้อแบคทีเรียนี้เข้าทำลายพืชได้ทุกระยะพบมากในช่วงที่พืชกำลังออกดอก ทำให้ต้นพืชเกิดอาการใบม้วน และมีสีซีดเหมือนขาดน้ำต่อไปใบเริ่มเหลืองและหักพับ ลำต้นเน่าและลุกลามไปยังส่วนหัวจึงทำให้เกิดอาการหัวเน่าขึ้น เชื้อนี้สามารถติดไปกับส่วนขยายพันธุ์ สามารถแอบแฝงอยู่ในหัวพันธุ์(Latent infection) เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะแสดงอาการของโรคออกมาทำให้เกิดการระบาดของโรค

แบคทีเรีย *R. solanacearum* (syn. *Pseudomonas solanacearum*) เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิดตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลายสภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยาก เนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรค มีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูงและเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรีย จนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลายเช่น รา *Trichoderma* และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นต้น แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืชและแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่

Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* B_3 A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้และลดการเกิดโรคจากร้อยละ 70 เหลือเพียงร้อยละ 33 Aspiras and de la Cruz (1985) ได้รายงานการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* FU 6 และ *Pseudomonas fluorescens* ที่มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของโรคเหี่ยวในมะเขือเทศและ มันฝรั่ง เนื่องจากแบคทีเรียนี้สามารถเจริญที่บริเวณรากของต้นกล้าได้ดีและสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens* , *P. aeroginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลองพบว่า สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่ง มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ร้อยละ 66-83, 27-70 และ 24-71 ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง ร้อยละ 160 Guo *et al.* (2002) รายงานการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกโดยชีววิธี โดยใช้แบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ได้แก่แบคทีเรียกลุ่ม *Pseudomonas* สายพันธุ์ J3 และ แบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* สายพันธุ์ BB11 และ FH17 ที่มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตให้ต้นพริก (Plant Growth Promoting Rhizosphere Bacteria) สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ ร้อยละ30 ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ J3 และ BH11 สามารถทำให้โรคลดลงร้อยละ 54 และ 65 ตามลำดับ และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 80-100 ในขณะที่แบคทีเรียปฏิปักษ์ FH17 สามารถทำให้โรคลดลงร้อยละ 34 ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 50 แต่เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งสามชนิดมาผสมกันในอัตรา 1:1:1 พบว่าสามารถทำให้โรคลดลงร้อยละ 75 และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 200

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นงานวิจัยเพื่อคัดเลือกหาแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในระดับห้องปฏิบัติการ เรือนปลูกพืชทดลอง และแปลงเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์มาตรฐานในห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง หม้อนึ่งความดันไอ เครื่องเขย่าชนิดควบคุมอุณหภูมิ เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ตู้อบ (oven)
3. เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง, pH meter เป็นต้น
4. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ
5. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน กระถางต้นไม้ ปุ๋ย หัวพันธุ์ปทุมมา

วิธีการ

1. การแยกแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* จากดิน ปุ๋ยคอกและรากพืชต่าง ๆ

การเก็บตัวอย่างรากพืช ดิน และปุ๋ยคอก

สำรวจและเก็บตัวอย่างรากพืช ดินและปุ๋ยคอก ในแหล่งปลูกพืช จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง กาญจนบุรี ปทุมธานี นนทบุรี ชุมพร และนครปฐม โดยเก็บตัวอย่างพืชที่ไม่แสดงอาการของโรคเหี่ยวในแปลงปลูกพืชที่มีโรคเหี่ยวระบาดได้แก่ ยาสูบ ปทุมมา มันฝรั่ง ขิง และ อ้อย จำนวน 20 ตัวอย่างและเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มจากแปลงปลูกพืช โดยเก็บดินบริเวณรอบราก ทั้งจากต้นที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค จำนวน 20 ตัวอย่าง พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างปุ๋ยคอกจากแปลงปลูกพืช จำนวน 10 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 50 ตัวอย่าง

การแยกแบคทีเรียจากดินและปุ๋ยคอก นำตัวอย่างดินและปุ๋ยคอกที่เก็บมาได้ ผึ่งลมให้แห้งพอหมาด ๆ นำมาแยกแบคทีเรียตามวิธี soil plate method โดยชั่งดินหรือปุ๋ยคอก จำนวน 25 กรัม นำไปละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 250 มิลลิลิตร เขย่าบนเครื่องเขย่า (rotary shaker) เป็นเวลา 30 นาที แล้วทำให้เจือจาง 10 เท่าเป็นลำดับ (serial dilution) จากนั้นนำสารละลายดินหรือปุ๋ย 0.1 มิลลิลิตร ของความเข้มข้นที่ 10^{-4} 10^{-6} และ 10^{-8} มากระจายบนอาหาร King's medium B agar (KB) และ Nutrient glucose agar (NGA) ความเข้มข้นละ 4 ซ้ำ เก็บโคโลนีของแบคทีเรียที่เจริญเติบโต คัดเลือกเฉพาะแบคทีเรีย *B. subtilis* โดยทดสอบคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและชีวเคมีตามวิธีการของ Holt *et al.*(1994)

การแยกแบคทีเรียจากรากพืช นำตัวอย่างรากพืชที่เก็บมาได้ล้างดินบริเวณรากพืชออกหมดทั้งในต้นที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค จากนั้นชั่งตัวอย่างรากพืช จำนวน 1 กรัม นำมาบดในโกร่งนึ่งฆ่าเชื้อให้ละเอียด เติมด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แช่ไว้นาน 20 นาที ทำให้เจือจางโดยวิธี serial dilution จากนั้นนำตัวอย่างรากพืช 0.1 มิลลิลิตร ของความเข้มข้นที่ 10^{-4} 10^{-6} และ 10^{-8} ไปกระจายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ KB และ NGA ความเข้มข้นละ 4 ซ้ำ เก็บโคโลนีของแบคทีเรียที่

เจริญเติบโต คัดเลือกเฉพาะแบคทีเรีย *B. subtilis* โดยทดสอบคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและชีวเคมี ตามวิธีการของ Holt *et al.*(1994)

2. การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ

การเตรียมแบคทีเรีย *R. solanacearum* นำแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวที่แยกได้จากปทุมมา จำนวน 4 ไอโซเลท ได้แก่ RS no.19, RS no.24, RS no.36 และ RS no.37 จาก จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และเพชรบูรณ์ มาเลี้ยงบนอาหารเอียง Wakimoto's semisynthetic potato medium (PSA) ในหลอดทดลอง บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง แล้วนำมาทำสารละลายแบคทีเรียโดยเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 5 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน จากนั้นนำมาทำ double layer ลงบนอาหาร PSA โดยนำหลอดอาหาร PSA ปริมาตร 7 มิลลิลิตร หลอมที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เติมด้วยสารละลายแบคทีเรีย 0.25 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วเททับลงในจานเลี้ยงเชื้อมีอาหาร PSA เทอยู่แล้วปริมาตร 15 มิลลิลิตร เอียงจานอาหารเลี้ยงเชื้อให้ส่วนบนกระจายคลุมทั่วผิวหน้าชั้นล่างที่เทไว้แล้ว เมื่ออาหารแข็งตัวเก็บในตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง โดยคว่ำจานเลี้ยงเชื้อลง

การเตรียมแบคทีเรีย *B. subtilis* นำแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่แยกได้จากพืช ดิน และปุ๋ยคอก มาเลี้ยงในอาหารเหลว Nutrient Glucose Broth (NGB) ที่อุณหภูมิห้องบนเครื่องเขย่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่าความดูดกลืนแสง (optical density) 0.1 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร แบคทีเรียมีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร

การทดสอบการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ทำการทดสอบการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวที่แยกได้จากปทุมมา จำนวน 4 ไอโซเลท ได้แก่ RS no.19, RS no.24, RS no.36 และ RS no.37 ในสภาพห้องปฏิบัติการโดยวิธี disc diffusion method ใช้ micropipette หยดสารละลายของแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เตรียมไว้แล้วแต่ละไอโซเลท 10 ไมโครลิตรลงบนกระดาษแผ่นกลมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร แล้วใช้ปากคีบที่ลนไฟฆ่าเชื้อคีบกระดาษวางบนผิวหน้าอาหารที่เลี้ยงแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เตรียมไว้ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตรวจการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยการวัดความกว้างของบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของแบคทีเรียถึงขอบบริเวณใส

3. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพเรือนทดลอง

การเตรียมดินปลูกปทุมมาที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* เตรียมสารละลายแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดย นำแบคทีเรีย *R. solanacearum* No. 19 มาเลี้ยงบนอาหาร PSA บ่ม

เชื้อไว้ 48 ชั่วโมง เติมด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 20 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัด ค่าความดูดกลืนแสง ให้มีค่า 0.2 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร แบคทีเรียมีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร แล้วนำสารละลายแบคทีเรียไปผสมกับดินที่อบฆ่าเชื้อแล้ว ในปริมาตร 100 มิลลิลิตรต่อดิน 8 กิโลกรัม ผสมคลุกให้เข้ากัน ตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธี soil dilution plates นำดินที่ผสมเชื้อแล้วใส่กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว จำนวน 0.8 กิโลกรัมต่อกระถาง จำนวน 90 กระถาง

การเตรียมแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ มาเลี้ยงบนอาหาร PSA โดยเตรียมไอโซเลทละ 4 คู่ บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง นำมาทำสารละลายแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยเติมด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 20 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่าความดูดกลืนแสง 0.1 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร แบคทีเรียมีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในสภาพเรือนทดลอง โดย วางแผนการทดลองแบบ complete randomize design (CRD) มี 9 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24
กรรมวิธีที่ 2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 69
กรรมวิธีที่ 3 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 97
กรรมวิธีที่ 4 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108
กรรมวิธีที่ 5 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 114
กรรมวิธีที่ 6 แบคทีเรียปฏิปักษ์.BS-DOA 123
กรรมวิธีที่ 7 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 125
กรรมวิธีที่ 8 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 132
กรรมวิธีที่ 9 กรรมวิธีควบคุม น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ

นำหัวพันธุ์ปทุมมาแช่ในสารละลายแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้ นาน 30 นาที ผึ่งให้แห้งก่อนปลูกในดินที่มีแบคทีเรีย R. solanacearum ที่เตรียมไว้ กรรมวิธีละ 10 กระถางๆละ 1 หัว ราดแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามกรรมวิธี ปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้นทุกๆ 7 วัน

การบันทึกผล บันทึกต้นปทุมมาที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวทุก 15 30 และ 45 วัน และตรวจนับปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์และ แบคทีเรีย R. solanacearum ทุก 15 30 และ 45 วัน

4. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง

การเตรียมแปลงทดลอง เตรียมแปลงทดลองที่ ศูนย์วิจัยเชียงราย โดยทำการอบดินด้วยยูเรีย: ปูนขาว ในอัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อฆ่าเชื้อที่อาจจะปนเปื้อนอยู่ในดิน หลังจากอบดิน 3 สัปดาห์ ทำการเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ โดยปลูกต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดา ซึ่งอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวลงในแปลงทดสอบ เมื่อต้นมะเขือเทศอายุ 21 วัน ปลูกด้วยแบคทีเรีย *R. solanacearum* No. 19 ความเข้มข้น 10^8 หน่วย

โคโลนี/มิลลิลิตร ลงบนต้นมะเขือเทศ โดยวิธี clipping method ทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน ต้นมะเขือเทศแสดงอาการของโรคเหี่ยว ทำการสับต้นมะเขือเทศให้ละเอียดและปล่อยให้ย่อยสลายในแปลงทดสอบ จากนั้นเตรียมแปลงทดลองขนาด 8.0 x 1.5 เมตร จำนวน 25 แปลง เพื่อทำการทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลองต่อไป

การเตรียมแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในโรงเรือนทดลอง มาเลี้ยงบนอาหาร PSA โดยเตรียมไอโซเลทละ 20 คู่ บ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง นำมาทำสารละลายแบคทีเรียปฏิปักษ์โดยเติมด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 20 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าความดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่าความดูดกลืนแสง 0.1 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร แบคทีเรียมีความเข้มข้นประมาณ 1.0×10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในสภาพแปลงทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 5 กรรมวิธีๆละ 5 ซ้ำ ดังรายเอียดกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108
กรรมวิธีที่ 2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 114
กรรมวิธีที่ 3 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 123
กรรมวิธีที่ 4 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 125
กรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีควบคุม น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ

นำหัวพันธุ์ปทุมมาแช่ในสารละลายแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้ นาน 30 นาที ผึ่งให้แห้ง ก่อนปลูกในแปลงทดลองตามแผนการทดลอง โดยใช้หัวพันธุ์ปทุมมา จำนวน 30 หัวต่อแปลง หลังปลูกปทุมมา รดแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามกรรมวิธีให้ทั่วทั้งแปลง ทำการรดแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน จำนวน 4 ครั้ง เป็นเวลา 4 เดือน

การบันทึกผล บันทึกจำนวนต้นที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวและตาย ตรวจนับปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์และ แบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแต่ละกรรมวิธี เดือนละครั้ง เป็นเวลา 4 เดือน

5. ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงเกษตรกร

นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพยับยั้งโรคเหี่ยวในสภาพแปลงทดลอง มาทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงเกษตรกร ที่ จ.เชียงราย โดยเลือกแปลงเกษตรกรที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียอย่างรุนแรง

ตรวจหาปริมาณของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนการทดลอง โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจำนวน 10 จุด นำมารวมกัน ชั่ง 10 กรัมผสมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 90 มล.เขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 30 นาที นำมาทำให้เจือจางโดยวิธี serials dilution ใช้ 100 ไมโครลิตร ของแต่ละ dilution เกลี่ยลงบนอาหารSM 1 ให้ทั่ว บ่มไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 3-5 วัน ตรวจนับปริมาณบนอาหาร

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 มาเลี้ยงในอาหารเหลว NGB เป็นเวลา 36 ชั่วโมง ปรับความเข้มข้นของแบคทีเรียปฏิปักษ์ให้ได้ 10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer

ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในสภาพแปลงเกษตรกร ทำการปลูกปทุมมาโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังรายละเอียดกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108

กรรมวิธีที่ 2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 114

กรรมวิธีที่ 3 เชื้อปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 อัตรา 1:1

กรรมวิธีที่ 4 กรรมวิธีควบคุมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ

นำหัวพันธุ์ปทุมมาแช่ในสารละลายแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้ นาน 30 นาที ผึ่งให้แห้ง นำไปปลูกในแปลงทดลองตามแผนการทดลอง โดยใช้หัวพันธุ์ปทุมมา จำนวน 20 หัวต่อแปลง หลังปลูกปทุมมางรดแบคทีเรียปฏิปักษ์ตามกรรมวิธีให้ทั่วทั้งแปลง ทำการรดแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกๆ 30 วัน

การบันทึกผล บันทึกจำนวนต้นที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวและตาย ตรวจนับปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์และ แบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแต่ละกรรมวิธี เดือนละครั้ง และบันทึกน้ำหนักและปริมาณของผลผลิตที่ได้

เวลาและสถานที่

ต.ค.48 - ก.ย.53 ที่กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร และ แปลงเกษตรกร จังหวัดเชียงราย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแยกแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* จากดิน ปุ๋ยคอกและรากพืชต่าง ๆ

ผลการแยกแบคทีเรียจาก ดิน รากพืช และปุ๋ยคอก จำนวน 50 ตัวอย่าง ได้แบคทีเรียทั้งหมด 345 ไอโซเลท นำมาคัดเลือกหาแบคทีเรีย *B. subtilis* ตามวิธีการของ Holt *et.al.*(1994) โดยคัดเลือกแบคทีเรียที่มีลักษณะเป็นแกรมบวก ต้องใช้อากาศในการดำรงชีวิต (aerobic bacteria) มีรูปร่างเป็นท่อนตรง (rod shape) มีหางรอบตัว (peritrichous flagella) สร้างสปอร์ภายในเซลล์ (endospores) เป็นรูปไข่ (oval shape) มีจำนวนสปอร์เพียงสปอร์เดียว สร้างเอนไซม์ catalase สามารถคัดเลือกแบคทีเรีย *B. subtilis* ได้จำนวน 135 ไอโซเลท โดยการแยกจากดินรากยาสูบ ปทุมมา มันฝรั่ง ขิงและ อ้อย จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง กาญจนบุรี ชุมพร และ นครปฐม 90 ไอโซเลท แยกจากปุ๋ยคอกและดินในแปลงผัก จังหวัด นนทบุรี และปทุมธานี ได้ 15 ไอโซเลท และ แยกได้จากรากยาสูบ และปทุมมา จังหวัด เชียงใหม่ และเชียงราย จำนวน 30 ไอโซเลท (ตารางที่ 1) เก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์ใน glycerol 20% ที่ –20 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปทดสอบต่อไป

2. การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการ

คัดเลือกได้แบคทีเรียที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ 8 ไอโซเลท ได้แก่ แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24, BS-DOA 69, BS-DOA 97, BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 BS-DOA 125 และ BS-DOA 132 (ตารางที่ 2) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ทั้ง 4 ไอโซเลทได้โดยมีระดับการยับยั้งที่แตกต่างกัน มีความกว้างของบริเวณใส ตั้งแต่ 0.7 -6.1 มิลลิเมตร แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24, BS-DOA 97, BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ทั้ง 4 ไอโซเลท ได้มากที่สุด โดยมีความกว้างของบริเวณใส 1.9 -6.1 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 6 ไอโซเลท มีการผลิตสารปฏิชีวนะออกมาจำนวนมากทำให้เกิดปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ซึ่งตรงกับที่ Baker และ Cook (1974) ได้รายงานว่าแบคทีเรีย *B. subtilis* มีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้

3. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพเรือนทดลอง

ผลการทดลองพบว่าต้นปทุมมาที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวร้อยละ 60 ส่วนต้นปทุมมาที่รดด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24, BS-DOA 69, BS-DOA 97 และ BS-DOA 132 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมารองลงมา คือ ร้อยละ 40 ในขณะที่ต้นปทุมมาที่เป็นตัวเปรียบเทียบที่รดด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแสดงอาการของโรคเหี่ยวร้อยละ 80 (ตารางที่ 4)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์และแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าสอดคล้องกับผลทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดย ปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ในกรรมวิธีที่ใช้ แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวมากที่สุดมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น โดยมีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1.75×10^5, 6.6×10^5, 1.25×10^5 และ 1.5×10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ(ตารางที่ 5) ในขณะที่ปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในกรรมวิธีที่ใช้ แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 ลดลง โดยมีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* 5.6×10^3, 1.16×10^3, 9.6×10^3 และ 2.75×10^3หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ส่วนกรรมวิธีอื่นๆมีปริมาณของแบคทีเรียปฏิปักษ์ คงที่และลดลง ในขณะที่ปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 6) จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 สามารถอยู่ในดินปลูกปทุมมาได้นานคงทนกว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์อื่นๆทำให้ปริมาณเพิ่มมากขึ้น และจากผลการทดลองการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในห้องปฏิบัติการ แบคทีเรีย

ปฏิปักษ์ BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 มีการสร้างความกว้างของบริเวณใสปฏิกิริยาในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* มากที่สุดแสดงว่ามีการผลิตสารปฏิชีวนะออกมาจำนวนมาก จึงทำให้แบคทีเรีย BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมามากกว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์อื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Baker และ Cook (1974) ได้รายงานว่าแบคทีเรีย *B. subtilis* สร้างสปอร์ที่เรียกว่าเอ็นโดสปอร์ (endospore) ซึ่งมีความทนทาน และอยู่รอดสูงแม้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ขาดแคลนอาหาร ความร้อนสูง แสงอุลตร้าไวโอเลต และสามารถงอกกลับเป็นเซลแบคทีเรียใหม่ได้โดยง่ายและมีประสิทธิภาพควบคุมเชื้อโรคได้ทันทีใส่ลงไปในดินเนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมและสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้

4. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง

โดยการนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในโรงเรือนทดลอง มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง เปรียบเทียบกับน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุม ผลการทดสอบพบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและการควบคุมโรคแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่7) โดยมีการเกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 56.67 และ 58.67 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวร้อยละ 43.33 และ 41.33 ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคร้อยละ 78 ส่วนแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 และ 64 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวเพียงร้อยละ 37.33 และ 36 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

5. ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงเกษตรกร

การทดสอบในแปลงของเกษตรกรผู้ปลูกปทุมมา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยการเลือกแปลงปลูกปทุมมาที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ทำการตรวจหาปริมาณของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนการทดลอง พบปริมาณแบคทีเรีย*R. solacearum* 1.6×10^5 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ซึ่งมีปริมาณที่มากเพียงพอที่จะทำให้เกิดโรคเหี่ยวในแปลงปลูกได้ ทำการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงเกษตรกร โดยทำการทดสอบเป็นเวลา 2 ปี (2551 และ 2552) การทดสอบใช้แปลงเดิมทั้งสองปี จากผลการทดสอบทั้ง 2 ปีพบว่า การใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีทีสุด โดยในปี 2551 ผลการทดสอบพบว่าการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่า การใช้แบคทีเรีย

ปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด โดยสามารถควบคุมโรคได้ร้อยละ 48.67 โดยพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคร้อยละ 51.33 ส่วนการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 เพียงอย่างเดียว สามารถควบคุมโรคได้ร้อยละ 42 และ 40.67 ตามลำดับ พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคร้อยละ 58 และ 59.33 ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 (ตารางที่ 8) สำหรับน้ำหนักของผลผลิตที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีเมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 ได้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุดคือ 506.67 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมได้น้ำหนักผลผลิตเพียง 1,042.22 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108และ BS-DOA 114 เพียงอย่างเดียว ได้ผลผลิตน้ำหนัก 222.24 และ 142.25 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ(ตารางที่8)

ในปี 2552 ผลการทดสอบพบว่า. BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและการควบคุมโรคแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวร้อยละ 74.67 มีการเกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 25.33 ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคร้อยละ 43.33 ส่วนการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108และ BS-DOA 114 เพียงอย่างเดียว มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวเพียงร้อยละ 68 และ 66 ตามลำดับ และเกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 32 และ 34 ตามลำดับ (ตารางที่ 9) สำหรับน้ำหนักของผลผลิตที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีพบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 ได้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุดคือ 782.22 กิโลกรัม/ไร่ มีความแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีควบคุมได้น้ำหนักผลผลิตเพียง 382.22 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่ กรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108และ BS-DOA 114 เพียงอย่างเดียว ได้ผลผลิตน้ำหนัก 657.78และ 595.55 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ(ตารางที่ 9)

จากผลการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *B. subtilis* BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ทั้ง 2 ปี (2550-2551) พบว่า การใช้แบคทีเรีย *B. subtilis* BS-DOA 108ร่วมกับ BS-DOA 114 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวของปทุมมาสูงสุด โดยมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้เพียงตัวเดียว ในปีแรก สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 48.67 และในปีที่สองควบคุมโรคได้ร้อยละ 74.67 จากการทดลองจะเห็นได้ว่าในปีที่1 มีการระบาดของโรครุนแรงมาก เนื่องมาจากหัวพันธุ์ปทุมมาที่นำมาใช้ปลูกในปีที่ 1 พบปัญหาหัวพันธุ์มีแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยว ติดมาด้วย ซึ่งก่อนการปลูกได้คัดเฉพาะหัวที่สะอาดและไม่มีอาการของโรค แต่จากการทดลองพบว่า หัวพันธุ์ยังคงมีโรคแฝงอยู่ จึงทำให้เกิดการระบาดรุนแรง ในปีที่ 2 จึงได้คัดหัวพันธุ์ปทุมมา โดยการสุ่มตรวจหาแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในหัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก คัดเฉพาะหัวพันธุ์ที่ไม่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* มาทำการทดลอง ทำให้ลดปัญหาหัวพันธุ์ติดโรคในปีที่ 2 การระบาดของโรคจึงลดความรุนแรงลง นอกจากนี้พบว่าในการทดลองปีที่สองซึ่งเป็นการทดลองในแปลงเดิมนั้น เปอร์เซ็นต์การควบคุมโรคเพิ่มมากขึ้นเนื่องจาก ประชากรของแบคทีเรีย *B. subtilis* BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ที่อยู่ในแปลงเพิ่มขึ้น อาจจะเกิดจากการสะสมของแบคทีเรีย *B.subtilis* BS-DOA 108 และ BS-DOA

114 ที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ความสามารถในการควบคุมโรคเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแบคทีเรีย *B. subtilis* BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 มีความคงทนและสามารถอยู่ในได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับที่ Baker และ Cook (1974) ได้รายงานว่าแบคทีเรีย *B. subtilis* สร้างสปอร์ที่เรียกว่าเอ็นโดสปอร์ (endospore) ซึ่งมีความทนทาน และอยู่รอดสูงแม้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ขาดแคลนอาหาร ความร้อนสูง แสงอุลตร้าไวโอเลต และสามารถงอกกลับเป็นเซลแบคทีเรียใหม่ได้โดยง่ายและมีประสิทธิภาพควบคุมเชื้อโรคได้ทันทีใส่ลงไปในดินเนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมและสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้

จากการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* สามารถคัดเลือกได้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* BS-DOA 108และ BS-DOA 114 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาทั้งในระดับเรือนปลูกพืชทดลอง ในสภาพแปลงทดลองและแปลงเกษตรกร โดยการใช้แบคทีเรียแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งสองชนิดร่วมกันจะให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67–74.67 และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 506.67–782.22 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่หากไม่มีการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ควบคุมโรคเหี่ยวเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียง 142.22-382.22 กิโลกรัม/ไร่ จากผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Sanaina *et al.* (1997) ที่คัดเลือกแบคทีเรีย *B. cereus, B. subtilis* จากบริเวณรากของต้นมันฝรั่ง มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดย สามารถลดการเกิดโรคได้ ถึง 83% และพบว่าผลผลิตเพิ่มขึ้น 160% เช่นเดียวกับ Guo *et al.* (2002) ได้รายงานการทดลองควบคุมโรคเหี่ยวของพริกโดยชีววิธี ด้วยใช้เชื้อแบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Pseudomonas* spp. (J3) และ เชื้อ *Bacillus* spp (BB11 และ FH17) ที่มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตให้ต้นพริก (Plant Growth Promoting Rhizophere bacteria) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *R. solanacearum* ในดินทีสามารถทำให้เกิดโรคกับพริกได้ 30% ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง โดยเชื้อปฏิปักษ์ J3 และ BH11 สามารถทำให้โรคลดลง 54 และ 65 % และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 80-100% เชื้อปฏิปักษ์ FH17 สามารถทำให้โรคลดลง 34 % ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 50% เมื่อนำเชื้อปฏิปักษ์ทั้งสามชนิดมาผสมกันในอัตรา 1:1:1 พบว่าสามารถทำให้โรคลดลง 75 % และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 200%

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การคัดเลือกแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในห้องปฏิบัติการ คัดเลือกได้จำนวน 8 ไอโซเลท คือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24, BS-DOA 69, BS-DOA 97, BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 BS-DOA 125และ BS-DOA 132

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพโรงเรือนปลูกพืช คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ได้ 4 ไอโซเลท คือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108, BS-DOA 114, BS-DOA 123 และ BS-DOA 125 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ร้อยละ 60

3. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลองได้ 2 ไอโซเลท คือแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ร้อยละ 43.33 และ 41.33 ตามลำดับ

4. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงเกษตรกร เป็นเวลา 2 ปี (2550-2551) พบว่า การใช้แบคทีเรีย *B. subtilis* BS-DOA 108ร่วมกับ BS-DOA 114 ในอัตรา 1:1 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวของปทุมมาสูงสุด โดยในปีแรก สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 48.67 และในปีที่สองควบคุมโรคได้ร้อยละ 74.67

5. การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของปทุมมาโดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สามารถคัดเลือกได้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* BS-DOA 108และ BS-DOA 114 ที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาทั้งในระดับเรือนปลูกพืชทดลอง ในสภาพแปลงทดลอง และแปลงเกษตรกร โดยใช้แบคทีเรียแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งสองชนิดร่วมกันจะให้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67–74.67 และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 506.67–782.22 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่หากไม่มีการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ควบคุมโรคเหี่ยวเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียง 142.22-382.22 กิโลกรัม/ไร่

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และ วนิดา ฐิตะฐาน. 2541. ศึกษาเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมา. รายงานผลงานวิจัย ปี 2541. กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 24-35.

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. กสิกร. 67(5):415-419.

สุเนตรา ภาวิจิตร , ณัฏฐิมา บุญวัฒน์ และนิยมรัฐ ไตรศรี. 2538. โรคหัวเน่าของกระเจียวและปทุมมา ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา 5(4) : 92

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2537 ปทุมมาและกระเจียว. น.58-72. ใน : ไม้ตัดดอกเขตร้อน. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ.159 น.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2539. ปทุมมาและกระเจียว (Curcuma) ไม้ดอกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด,กรุงเทพฯ.128 น.

Aspiras, R.B. and A.R. de la Cruz. 1985. Potential biological control of bacterial wilt in tomato and potato with *Bacillus polymyxa* FU6 And *Pseudomonas fluorescens*, pp. 89-92. *In* G.J. Persley. Bacterial wilt Disease in Asia and the South Pacific. Proceedings of an International Workshop held at PCARRD, Los Bannos, Philippines

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological Control of Soil-Borne Pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Celino, M.S. and D. Gotllieb. 1952. Control of bacterial wilt of tomato by *Bacillus polymyxa*. Phytopathology. 42:4(Abstract).

Guo,J., H. Qi and S. Li . 2002. Biocontrol efficiency of three PGPR strains admixture to Pepper bacterail wilt. Bacterial wilt newsletter. 17 :3 .

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of Pseudomonas solanacearum. J. App. Bacteriol. 27:265-277.

Holt, J.G., N.R. Krieg, P.H.A. Sneath, J.T. Staley and S.T. Williams. 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th ed. The Williams & Wilkins Co., Baltomore.

Karuna , K., A.N.A. Khan and M. R. Ravikumar. 1997. Potential of biocontrol agent in the management of bacterial wilt of Tomato caused by *Ralstonia solanacearum.* Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Xu, G.W. and D.C. Gross.1986. Field evaluation of the interaction among fluorescent Pseudomonas, Erwinia calotovora and potato yield. Phytophathology 76 : 423-430.

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

ตารางที่ 1 แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ไอโซเลทต่างๆที่แยกได้จาก ดิน ปุ๋ย และ รากพืช

สถานที่	แหล่งที่มา	จำนวนไอโซเลท	No. ไอโซเลท
กาญจนบุรี เชียงใหม่และเชียงราย	ดินรากยาสูบ	25	BS-DOA 1-25
เชียงใหม่และเชียงราย	รากยาสูบ	15	BS-DOA 25-40
ลำพูน เชียงใหม่ และเชียงราย	ดินรากปทุมมา	20	BS-DOA 41-60
เชียงใหม่และเชียงราย	รากปทุมมา	15	BS-DOA 61-75
เชียงใหม่	ดินรากมันฝรั่ง	20	BS-DOA 76-95
ชุมพรและเชียงราย	ดินรากขิง	15	BS-DOA 96-110
นครปฐม กาญจนบุรีและลำปาง	ดินรากอ้อย	10	BS-DOA 111-120
ปทุมธานี	ดินในคลองแปลงผัก	5	BS-DOA 121-125
นนทบุรีและปทุมธานี	ปุ๋ยคอก(มูลโคและมูลไก่)	10	BS-DOA 126-135
	รวม	**135**	

ตารางที่ 2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมา

No. ไอโซเลท	สถานที่	แหล่งที่มา
1. BS-DOA 24	จ. กาญจนบุรี	ดินรากยาสูบ (no.4)
2. BS-DOA 69	จ. เชียงราย	ดินรากปทุมมา (no.3A)
3. BS-DOA 97	จ. ชุมพร	ดินบริเวณรากขิง (ดินชุมพร no.1)
4. BS-DOA 108	จ. เชียงราย	ดินรากขิง (no.4415)
5. BS-DOA 114	จ. นครปฐม	ดินรากอ้อย (no.6)
6. BS-DOA 123	จ. ปทุมธานี	ดินในคลองแปลงผัก (ดินเลน no.1)
7. BS-DOA 125	จ. ปทุมธานี	ดินในคลองแปลงผัก (คลองหลวงno.9)
8. BS-DOA 132	จ.ปทุมธานี	ปุ๋ยคอก (no.1)(มูลโค)

ตารางที่ 3 ขนาดความกว้างของบริเวณใส (clear zone) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *R. solanacearum* สายพันธุ์ต่างๆ บนอาหาร PSA

เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	ความกว้างของบริเวณใส (มม.)			
	RS no.37	RS no.36	RS no.24	RS no.19
1. BS-DOA 24	5.2	4.65	2.3	2.75
2. BS-DOA 69	3.1	-	4.35	-
3.BS-DOA 97	5.05	3.1	4.2	3.1
4. BS-DOA 108	4.3	5.6	2.5	2.6
5. BS-DOA 114	5.45	2.15	3.45	3.5
6. BS-DOA 123	2.35	4.85	3.1	3.35
7. BS-DOA 125	6.1	1.9	4.8	3.6
8. BS-DOA 132	0.7	5.2	3.75	-

หมายเหตุ - = ไม่เกิด Clear zone

ตารางที่ 4 ความสามารถของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

กรรมวิธี	การเกิดโรค (%)	การควบคุมโรค (%)
1. BS-DOA 24	60[1/]	40[2/]
2. BS-DOA 69	60	40
3.BS-DOA 97	60	40
4. BS-DOA 108	40	60
5. BS-DOA 114	40	60
6. BS-DOA 123	40	60
7. BS-DOA 125	40	60
8. BS-DOA 132	60	40
9. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	80	-

-1/ การเกิดโรค (%) = $\frac{\text{จำนวนต้นตาย}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$

-2/ การควบคุมโรค (%) = $\frac{\text{จำนวนต้นรอดตาย}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$

ตารางที่ 5 การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการทดลองควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในเรือนปลูกพืชทดลองเป็นเวลา 15, 30 และ 45 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (CFU* / ดิน 1 กรัม)		
เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	15 วัน	30 วัน	45 วัน
1. BS-DOA 24	7.2×10^4	7.45×10^4	6.75×10^3
2. BS-DOA 69	4.5×10^4	$3.4x\ 10^4$	9.2×10^4
3.BS-DOA 97	1.53×10^4	1.25×10^4	9.3×10^4
4. BS-DOA 108	2.97×10^4	2.6×10^4	1.75×10^5
5. BS-DOA 114	6.4×10^4	4.4×10^4	6.6×10^5
6. BS-DOA 123	4.5×10^4	1.75×10^4	1.25×10^4
7. BS-DOA 125	9.9×10^4	$2.1x\ 10^5$	1.5×10^5
8. BS-DOA 132	6.84×10^5	7.4×10^4	2.7×10^3

* CFU = หน่วยโคโลนี

ตารางที่ 6 การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในการทดลองควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในเรือนทดลองเป็นเวลา 15, 30 และ 45 วัน 45 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณประชากรของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* (CFU* / ดิน 1 กรัม)		
เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์	15 วัน	30 วัน	45 วัน
1. BS-DOA 24	7.65×10^4	9.0×10^5	6.7×10^6
2. BS-DOA 69	2.79×10^5	2.835×10^5	7.8×10^6
3.BS-DOA 97	1.26×10^5	6.75×10^4	9.9×10^6
4. BS-DOA 108	1.25×10^4	1.485×10^4	5.6×10^3
5. BS-DOA 114	1.35×10^5	9.0×10^4	1.16×10^3
6. BS-DOA 123	1.53×10^5	1.935×10^4	9.6×10^3
7. BS-DOA 125	1.48×10^4	2.7×10^3	2.75×10^3
8. BS-DOA 132	1.035×10^5	2.5×10^6	1.05×10^6

* CFU = หน่วยโคโลนี

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	การเกิดโรค (%)	การควบคุมโรค (%)
1. แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 125	64.00ab[1/]	36.00ab
2. แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 123	62.67ab	37.33ab
3. แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 114	58.67b	41.33a
4.แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108	56.67b	43.33a
5. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	78.00a	22.00b
CV.	**20.7%**	**36.2%**

1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในสภาพแปลงเกษตรกร ฤดูปลูกปี 2551

กรรมวิธี	การเกิดโรค (%)	การควบคุมโรค (%)	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. BS-DOA 108	58.00	42.00	222.24
2. BS-DOA 114	59.33	40.69	142.25
3. BS-DOA 108+ BS-DOA114	51.33	48.67	506.67
4. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	62.67	37.33	142.22
CV.	**35%**	**48%**	**103.3%**

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในสภาพแปลงเกษตรกร ฤดูปลูกปี 2552

กรรมวิธี	การเกิดโรค (%)	การควบคุมโรค (%)	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. BS-DOA 108	32.00 ab[1/]	68.00 ab	657.78 ab
2. BS-DOA 114	34.00 ab	66.00 ab	595.55 b
3. BS-DOA 108+ BS-DOA114	25.33 b	74.67 a	782.22 a
4. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	43.33 a	56.67 b	382.22 c
CV.	**27.3%**	**13.9%**	**21%**

1/ ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การใช้ไส้เดือนฝอย Steinernema sp. ควบคุมหอยทากซัคซิเนีย (*Succinea chrysis*) ในสวนกล้วยไม้

Application of Entomopathogenic Nematodes for Controlling *Succinea chrysis* in Orchid Orchard

ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ

กรแก้ว เสือสะอาด สาทิพย์ มาลี

วิไลวรรณ เวชยันต์ ปิยาณี หนูกาฬ ดาราพร รินทะรักษ์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพในการพ่นไส้เดือนฝอย ควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้เกษตรกร ที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้ *S. riobrave* และ *S. carpocapsae* วางแผนการทดลอง RCB 5 วิธีการ 4 ซ้ำ คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* และ *S. carpocapsae* ใช้อัตราเข้มข้น 2 และ 4 ล้านตัวต่อตารางเมตร ส่วน เปรียบเทียบกับวิธีการพ่นน้ำ โดยทำแปลงย่อยที่ล้อมรอบด้วยตาข่ายพื้นที่ 0.5 ตารางเมตร ปล่อยหอยจำนวน 15 ตัวต่อ แปลงย่อย หลังการพ่น 4วัน นับจำนวนหอยตายในแปลงย่อยขนาด 0.5 ตารางเมตร พบว่าอัตราการตายของหอยที่ 4วันคือ 38.50,.42.50,33.83 และ 47.66 % ตามลำดับเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม 5.00% และนำ *S. carpocapsae* อัตรา 2 ล้านตัวต่อตารางเมตรมาควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ที่จังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดนครปฐมแปลงละ 1 ไร่ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน 2553 พบว่ามีจำนวนประชากรหอยลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น โดยแต่ละเดือนยังพบไส้เดือนฝอยอาศัยอยู่ในแปลงทดสอบลดลง(50,000-500,000 ตัวต่อตารางเมตร) และดินในแปลงสวนกล้วยไม้ที่ทดสอบมีความเป็นกรด-ด่าง 6.5-8.0 ความชื้นดิน 60-90 %

รหัสการทดลอง 01-15-52-01-01-02-03-52

คำนำ

หอยซัคซิเนีย เป็นศัตรูสำคัญในสวนกล้วยไม้โดยจะกัดกินรากอ่อน หน่ออ่อน ดอกกล้วยไม้ ใบ ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและดอกกล้วยไม้เสียหาย ขายไม่ได้ราคาบางครั้งหอยจะติดไปกับดอก ไม้ที่ส่งออกไปขายต่างประเทศ เมื่อด่านกักกันพืชของประเทศปลายทาง เช่น ญี่ปุ่น อเมริกา กลุ่มสหภาพยุโรปตรวจพบหอยติดไปกับดอกกล้วยไม้ที่ส่งออกจะเผาดอกไม้เหล่านั้นทันที (กีฏและสัตววิทยา 2543) ทำให้เสียทั้งเงินและดอกกล้วยไม้และยังเสียชื่อเสียงประเทศอีกด้วย ส่งผลให้สินค้าที่เป็นผลิตผลทางการเกษตรอื่นๆที่ส่งมาจากประเทศไทยถูกตรวจอย่างเข้มงวด และมีมาตรการกีดกันทางการค้าที่เข้มงวดขึ้นจึงเป็นปัญหาอุปสรรคต่อการส่งออกสู่ประเทศเหล่านั้น

หอยซัคซิเนีย เป็นหอยฝาเดียวที่อาศัยอยู่บนบกจัดอยู่ในวงศ์ Succineidae ลำดับ Stylommatophora หอยทากชนิดนี้เป็นหอยขนาดเล็กมีเปลือกเรียบบางใสสีน้ำตาลอ่อน สำหรับป้องกันตัวและความชื้นภายในลำตัว มีฝาปิดและผลิตเมือกเรียกว่า Epiphragm มาปิดปากเปลือก เมื่ออยู่ในสภาวะแห้งแล้ง หอยโตเต็มวัยมีความกว้าง 5-6 มม. ความสูง 8-9 มม.โดยด้านปากเปิดของเปลือกกว้างและลดขนาดลงไปตามความสูงพร้อม ทั้งบิดเวียนไปทางขวา ส่วนหัวและเท้ายื่นออกจากเปลือกเมื่อเวลาเคลื่อนที่และออกหากิน โดยปากอยู่ปลายสุดเยื้องลงมาด้าน ล่างของส่วนหัวมีหนวด 1 คู่ข้างปากสำหรับรับรู้การกินอาหาร มีตา 1 คู่อยู่บนก้านตาที่ยืดยาวกว่าคู่แรก ซึ่งหดเข้าผิวหนังได้ มีหน้าที่รับรู้แสง แผ่นเท้าใหญ่อ่อนนุ่มเคลื่อนที่ช้า (ชมพูนุท 2546) หอยซัคซิเนียพบทั่วไปในแปลงปลูกกล้วยไม้ภาคกลาง เนื่องจากในแปลงสวนกล้วยไม้จะมีความ ชื้นสูงจึงเหมาะต่อการอาศัยเติบโตเพิ่มประชากรตลอดเวลา โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนจะระบาดมากเกษตรกรต้องทำการป้องกันกำจัดทุกฤดูปลูกจะต้องดูแลตรวจแปลงอย่างเคร่งครัด ถ้ามีหอยมากกว่า 10 ตัว ต่อตารางเมตร จะต้องทำการป้องกันกำจัด เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารเคมีซึ่งกรมวิชาการเกษตรจะแนะนำให้ใช้สารฆ่าเฉพาะหอย ไม่ส่งเสริมให้ใช้สารฆ่าแมลงมากำจัดหอย เพราะไม่ทำให้หอยตายแล้วยังเป็นการสิ้นเปลืองเงินและเวลาอีกด้วย ชมพูนุท(2542) ได้ทดสอบและแนะนำ เมทัลดีไฮด์ 80% ชนิดผงอัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และนิโคลซาไมด์ 70% ชนิดผงอัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร พ่นบนดินให้ถูกตัวหอย การใช้เหยื่อ เมทัลดีไฮด์ 4% วางเป็นจุดๆ บนกาบมะพร้าว วัสดุปลูกหรือบนพื้นดิน เป็นจุดๆ ห่างกัน 1-2 เมตร สามารถกำจัดหอยได้ดี (Watson, 1985) สารสกัดจากพืชถูกนำมาทดสอบเพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะมาทดแทนสารเคมีและหาได้ง่ายในท้องถิ่น ได้แก่ สะเดา มะคำดีควาย หางไหล เป็นต้น ปราสาททอง (2545) ได้ทดสอบใช้สารสกัดมะคำดีควาย ฆ่าหอยเชอรี่และศึกษาผลกระทบกับเซลล์และเนื้อเยื่อหอย เป็นต้น เมื่อมีการรณรงค์ลดการใช้สารเคมีเพื่อนำไปสู่เกษตรธรรมชาติที่ยั่งยืน จึงมีการหาวิธีป้องกันกำจัดโดยชีววิธี คือ ตัวเบียน ตัวห้ำ และปรสิต

ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา โปรโตซัว สัตว์ผู้ล่าควบคุมหอย(Rueda.1989) ไส้เดือนฝอยได้ถูกนำมาศึกษาและได้ใช้ป้องกันกำจัดหอยทากในต่างประเทศ ได้แก่ *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Shneider) นำมากำจัดหอยทากในแปลงปลูกพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี (Glen et al,1996) และ วัชรี(2544) รายงานว่า Stinernema และ Heterorhabditis สามารถฆ่าแมลงได้ภายใน 48 ชั่วโมง โดยไส้เดือนฝอยทั้งสองวงศ์ มีแบคทีเรียอาศัยรวมอยู่โดย Steinernema มีแบคทีเรียสกุล Xenerhadtis อยู่โดยไส้เดือนฝอยจะเข้าภายในลำตัวของแมลงทางปาก ท่อหายใจ หรือไชผ่านผนังลำตัวของแมลงโดยตรง จะผ่านเข้าสู่ลำไส้เข้าช่องว่างภายในลำตัวแล้วปล่อยแบคทีเรียออกมาแล้วแบ่งเซลล์เพิ่มปริมาณในเลือดของแมลงอย่างรวดเร็วเป็นสาเหตุให้แมลงตายภายใน 24-72 ชั่วโมงและไส้เดือนฝอยยังสามารถผลิตสารพิษขึ้นมาทำให้แมลงตายได้ (Burman,1982)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สัตว์ทดลอง
   - ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด ได้แก่ *Steinernema carpocapsae* , *S .riobrave* และ หอยซัคซิเนีย
2. เครื่องมือ

   กล้องสเตอริโอ เครื่องพ่นสารแบบสูบชัก แปลงสวนกล้วยไม้พื้นที่ 0.5และ 1 ไร่ ใช้ทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยกับหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้และเป็นแปลงทดสอบควบคุมหอย

วิธีการทดลอง

1. แผนการทดลอง แบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

   กรรมวิธีที่ 1 ใช้ *Steinernema carpocapsae* อัตรา 2 ล้านตัวต่อตารางเมตร

   กรรมวิธีที่ 2 ใช้ *Steinernema carpocapsae* อัตรา 4 ล้านตัวต่อตารางเมตร

   กรรมวิธีที่ 3 ใช้ *Steinernema riobrave* อัตรา 2 ล้านตัวต่อตารางเมตร

   กรรมวิธีที่ 4 ใช้ *Steinernema riovrave* อัตรา 4 ล้านตัวต่อตารางเมตร

   กรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำ

2. การทดลอง

1. คัดเลือกสวนกล้วยไม้ด้วยการติดต่อกับเกษตรกรและทำการสุ่มนับประชากรหอยซัคซิเนีย ที่พื้นดิน ด้วยตารางสุ่มขนาด 0.5 ตารางเมตร จำนวน 20 จุดต่อไร่ ถ้ามีหอยเฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร ตามหลัก GAP การควบคุมหอยกล้วยไม้ จะกำหนดเป็นแปลงทดลอง

2. กำหนดพื้นที่ทดสอบด้วยการทำเป็นแปลงย่อยขนาด 0.5 ตารางเมตรของแต่ละกรรมวิธี แล้วใช้ตาข่ายกั้นโดยรอบ ปล่อยหอยแปลงย่อยละ 15 ตัว พ่นไส้เดือนฝอยแต่ละอัตราลงบนพื้นดินในแต่ละแปลงย่อยตามแผนการทดลอง

3. หลังพ่นไส้เดือนฝอย 24, 48 และ 72 ชั่วโมง สุ่มนับจำนวนหอยทั้งเป็นและตายในแปลงย่อยขนาดพื้นที่ 0.5 ตารางเมตร และ บันทึกข้อมูล อัตราการตายของหอยที่ 24,48 และ 72 ชั่วโมงและ4วัน

ปี 2553 การใช้ไส้เดือนฝอย *S.carpocapsae* ควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้
วิธีการทดลอง

1.คัดเลือกสวนกล้วยไม้ด้วยการสุ่มนับประชากรหอยซัคซิเนีย ที่พื้นดินด้วยตารางสุ่มขนาด 0.5 ตารางเมตร จำนวน 20 จุดต่อไร่ ถ้ามีหอยเฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร ตามหลัก GAP การควบคุมหอยกล้วยไม้ จะกำหนดเป็นแปลงทดลองพื้นที่แปลงละ 1ไร่ โดยทำ 2แห่งที่อำเภอท่าม่วง จังหวัด กาญจนบุรี เริ่มทดสอบเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน 2553 และอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เริ่มทดสอบเดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน 2553

2. เมื่อได้กำหนดแปลงทดสอบแล้ว พ่นไส้เดือนฝอยบนพื้นดินที่มีหอยอาศัยอยู่ อัตรา 2ล้านตัวต่อตารางเมตรในเวลาเช้าหรือเวลาเย็นด้วยเครื่องพ่นแบบสูบซักจนท่าแปลงหลังจากนั้น 3วันทำการสุ่มนับประชากรหอยด้วยตารางสุ่มขนาด0.5 ตารางเมตร จำนวน 20 จุดต่อไร่ โดยนับจำนวน หอยทั้งที่เป็นและตาย

3. สุ่มนับประชากรหอยทุกเดือน เพื่อประเมินประชากรหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ ทั้งในแปลงทดลองและแปลงที่เกษตรกรควบคุม โดยนับทั้งจำนวนประชากรหอยที่อยู่บนพื้นดินและที่อยู่บนกระบะปลูกต้นกล้วยไม้ สำหรับแปลงทดลองถ้าพบว่ามีหอยที่อาศัยอยู่บนพื้นดินมีมากกว่า 10ตัวต่อตารางเมตรให้พ่นไส้เดือนฝอยเพิ่มเข้าไปอีกทำเช่นนี้จนสามารถควบคุมประชากรหอยอยู่ในระดับน้อยกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร พร้อมกันนี้ได้สุ่มเก็บดินทั้งในแปลงทดลองและแปลงของเกษตรกรมาวัดความเป็นกรด-ด่างและความชื้อของดินและได้สุ่มนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่อยู่ในดินที่เก็บมาจากแปลงด้วย

4.เปรียบเทียบประชากรหอย ในแปลงทดลองและแปลงของเกษตรกรในแต่ละเดือน และคิดต้นทุนในการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมในแปลงทดลอง

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มตุลาคม 2551 ถึง กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ

- ในแปลงสวนกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอสามพราน จังหวัด นครปฐม

ผลการทดลอง และวิจารณ์

1. จากการทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย 2 ชนิดกับหอยซัคซิเนียเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ พ่นด้วยน้ำ พบว่า

ที่ 24 ชั่วโมงอัตราการตายของหอยซัคซิเนียที่พ่นด้วยไส้เดือนฝอย *S.carpocapsae* อัตรา 2 และ4ล้านตัวต่อตารางเมตร *S.riobrave* อัตรา 2และ 4ล้านตัวต่อตารางเมตร หอยตาย 6.83, 4.33,.4.66, และ 8.16% ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่ม ควบคุม 0%.

ที่ 48 ชั่วโมงอัตราการตายของหอยซัคซิเนียที่พ่นด้วยไส้เดือนฝอย *S.carpocapsae* อัตรา 2 และ4ล้านตัวต่อตารางเมตร *S.riobrave* อัตรา 2และ 4ล้านตัวต่อตารางเมตรหอยตาย 15.33, 10.83, 16.50 และ 21.33% ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่ม ควบคุม 1.06%.

ที่ 72 ชั่วโมงอัตราการตายของหอยซัคซิเนีย ที่พ่นด้วยไส้เดือนฝอย *S.carpocapsae* อัตรา 2 และ4ล้านตัวต่อตารางเมตร *S.riobrave* อัตรา 2และ 4ล้านตัวต่อตารางเมตรหอยตาย 18.66,.17.00,22.50 และ 31.93 % ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม 3.33%.

ที่ 4 วัน อัตราการตายของหอยซัคซิเนีย ที่พ่นด้วยไส้เดือนฝอย *S.carpocapsae* อัตรา 2 และ 4ล้านตัวต่อตารางเมตร *S.riobrave* อัตรา 2และ 4ล้านตัวต่อตารางเมตรหอยตาย 38.50,.42.50,33.83 และ 47.66 % ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม 5.00%

2. การใช้ไส้เดือนฝอย *S.carpocapsae* ควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ ได้ดำเนินการ 2 แห่ง คือ ที่จังหวัดกาญจนบุรีเริ่มทำการดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน และที่จังหวัดนครปฐม เริ่มทำการดลองตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายนพบว่า

ที่แปลงสวนกล้วยไม้จังหวัดกายจนบุรีโดยนับจำนวนประชากรหอยซัคซิเนียด้วยตารางสุ่มขนาด 0.5 ตารางเมตร ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน2553 ยกเว้นเดือนพฤษภาคมไม่ได้ไปทำทดลอง พบว่ามีจำนวนประชากรหอยแต่ละเดือนเฉลี่ย คือ 14.1, 10.2, 9.5, -, 12.8, 22.1, 17.3 และ 9.4 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ

อัตราการตายของหอยในแปลงทดสอบก่อนพ่นไส้เดือนฝอยแต่ละเดือนเฉลี่ยคือ 8.83, 22.11, 21.75, -, 25.85, 18.06, 12.36 และ23.45 % ตามลำดับ

จำนวนประชากรหอยบนกระบะปลูกต้นกล้วยไม้ แต่ละเดือน เฉลี่ย คือ 0.0, 0.0, 0.0, -, 0.6, 0.4, 1..6 และ 0.7 %. ตามลำดับ

จำนวนประชากรหอยหลังพ่นไส้เดือนฝอย แต่ละเดือนเฉลี่ยคือ9.2, 8.5, 9.5, -, 14.85, 13.4 และ 6.35 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ

อัตราการตายของหอยในแปลงทดสอบหลังพ่นไส้เดือนฝอยแต่ละเดือนเฉลี่ยคือ 28.36, 23.52, 26.75 , -, 27.04, 21.1, 17.42 และ 11.32 %. ตามลำดับ

ในแปลงที่เกษตรกรควบคุมหอยเองพบว่ามีจำนวนประชากรหอยแต่ละเดือนเฉลี่ย คือ 17.6, 16.5, 27.3, -, 20 6, 24.5, 24.1 และ 12.7 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ

อัตราการตายของหอยในแปลงที่เกษตรกรควบคุมแต่ละเดือนเฉลี่ยคือ 4.52, 2.42, 4.72, -, 7.62, 7.13, 10.26 และ 11.52 %. ตามลำดับ

จำนวนประชากรหอยบนกระบะปลูกต้นกล้วยไม้ แต่ละเดือน เฉลี่ย คือ 0.0, 0.0, 0.3, -, 0.2, 0.4, 2..7 และ 0.6 ตัวต่อตารางเมตร. ตามลำดับ

ความเป็นกรด-ด่างของดินทั้งแปลงที่เกษตรกรควบคุมหอยและแปลงทดสอบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.7-8.8 และความชื้นของดินอยู่ในช่วงระหว่าง 60-90 %.

ในแปลงสวนกล้วยไม้ที่จังหวัดนครปฐมโดยนับจำนวนประชากรหอยซัคซิเนียด้วยตารางสุ่มขนาด 0.5 ตารางเมตร ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนกันยายน2553 ยกเว้นเดือนพฤษภาคมไม่ได้ไปทำทดลอง พบว่ามีจำนวนประชากรหอยแต่ละเดือนเฉลี่ย คือ 84.6, , -, 24.9, 23.1, 14.85 และ 13.0 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ

อัตราการตายของหอยในแปลงทดสอบก่อนพ่นไส้เดือนฝอยแต่ละเดือนเฉลี่ยคือ -, -, 5.22, 10.18, 7.74 และ13.46% ตามลำดับ

จำนวนประชากรหอยบนกระบะปลูกต้นกล้วยไม้ แต่ละเดือน เฉลี่ย คือ - , -, 3.2, 1.6, 1..59 และ 3.2 %. ตามลำดับ

จำนวนประชากรหอยหลังพ่นไส้เดือนฝอย แต่ละเดือนเฉลี่ยคือ 50.0, -, 12.55, 13.8, 12.05 และ 13.08 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ

อัตราการตายของหอยในแปลงทดสอบหลังพ่นไส้เดือนฝอยแต่ละเดือนเฉลี่ยคือ 22.9, -, 14.04, 22.46, 10.0 และ 12.26 %. ตามลำดับ

ในแปลงที่เกษตรกรควบคุมหอยเองพบว่ามีจำนวนประชากรหอยแต่ละเดือนเฉลี่ย คือ 24.29, -, 23 1, 10.7, 23.7และ 22.6 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ

อัตราการตายของหอยในแปลงที่เกษตรกรควบคุมแต่ละเดือนเฉลี่ยคือ 11.64 , -, 18.08, 28.37, 16.19 และ 16.81%. ตามลำดับ

จำนวนประชากรหอยบนกระบะปลูกต้นกล้วยไม้ แต่ละเดือน เฉลี่ย คือ -, -, 2.8, 1.8, 2..0 และ 1.8 ตัวต่อตารางเมตร. ตามลำดับ

ความเป็นกรด-ด่างของดินทั้งแปลงที่เกษตรกรควบคุมหอยและแปลงทดสอบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.57-7.3 และความชื้นของดินอยู่ในช่วงระหว่าง 65-90 %.

ได้นำดินที่เก็บมาจากแปลงสวนกล้วยไม้ที่ทดลอบพ่นไส้เดือนฝอยควบคุมหอยซัคซิเนียจากจังหวัดกาญจนบุรีมาตรวจนับไส้เดือนฝอยที่อาศัยอยู่ที่ดินในแปลงทดสอบในช่วงระหว่างทดสอบคือเดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายนพบว่ามีไส้เดือนฝอยอยู่ระหว่าง 50,000 ถึง 100,000 ตัวต่อตารางเมตรและที่จังหวัดนครปฐมในช่วงระหว่างทดสอบคือเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายนพบว่ามีไส้เดือนฝอยอยู่ระหว่าง 80,000 ถึง 500,000 ตัวต่อตารางเมตร

ในการควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ที่จังหวัดกาญจนบุรีตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายนในพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ ใช้ไส้เดือนฝอยทั้งหมด 1,800ล้านตัวเป็นเงิน 10,800 บาทและที่จังหวัดนครปฐม ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนกันยายนในพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ ใช้ไส้เดือนฝอยทั้งหมด 2,700ล้านตัวเป็นเงิน 7,200 บาท

จากผลการทดลองพบไส้เดือนฝอยทั้ง 2 ชนิดมีประสิทธิภาพฆ่าหอยซัคซิเนีย ซึ่ง มีแนวโน้มที่จะใช้ควบคุมหอยทากซัคซิเนียได้ โดยไส้เดือนฝอยสามารถเข้าไปในลำตัวหอยทางช่องเปิดได้แก่ ท่อหายใจ ท่อสืบพันธุ์และอาจถูกหอยกินเข้าไปตามทางเดินอาหาร ซึ่ง สอดคล้องกับ Glen *et al*. (1986) ที่รายงานว่าไส้เดือนฝอยอาจจะเข้าสู่ลำตัวหอยทางปาก ท่อลมหายใจ หรือไชผ่านผนังลำตัวบริเวณ แมนเทิล หรือแผ่นเท้าของหอยโดยตรง ส่วนไส้เดือนฝอยที่เข้าทางปากและท่อหายใจจะชอนไชทะลุผ่านผนังลำไส้ของหอยเข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัว เมื่ออยู่ในช่องว่างลำตัว จะปล่อยแบคทีเรียออกมา แล้วแบ่งเซลล์เพิ่มปริมาณในหลอดเลือดของหอยอย่างรวดเร็วและเป็นสาเหตุทำให้หอยตาย สอดคล้องกับ วัชรี (2544) ที่พบในแมลงหรืออาจเป็นเพราะไส้เดือนฝอยเมื่อเข้าไปภายในลำตัวแมลงแล้วผลิตสารพิษขึ้นมาส่งผลให้แมลงตาย และ Burman (1982) ที่พบว่าไส้เดือนฝอยสามารถสร้างสารพิษฆ่าแมลงให้ตายได้ จึงนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* มาใช้ควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ 2 แห่งคือที่จังหวัด กาญจนบุรีและที่จังหวัดนครปฐมตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน 2553 เปรียบเทียบกับแปลงของเกษตรกรซึ่งพบว่าประชากรหอยซัคซิเนียทั้ง 2 แห่งมีประชากรลดลง ในขณะที่แปลงของเกษตรกรมีจำนวนประชากรหอยเพิ่มขึ้น เพราะว่าในแต่ละเดือนเกษตรกรจะไม่มีการตรวจนับประชากรหอย จะทำการควบคุมหอยก็ต่อเมื่อพบว่าหอยมีจำนวนประชากรมากแล้วคือหอยมีการระบาดในแปลงสวนกล้วยไม้แล้ว ส่วนในแปลงทดสอบพบไส้เดือนฝอยยังคงอาศัยอยู่ในแปลงได้แต่มีจำนวนค่อนข้างน้อย ยืนยันได้จากการตรวจพบไส้เดือนฝอยในดินที่เก็บมาจากแปลงทดสอบ การที่ต้องพ่นไส้เดือนฝอยเพิ่มเข้าไปในแปลงทดสอบให้มีจำนวนมากพอที่จะควบคุมหอยในแปลงสวนกล้วยไม้ได้ โดยเฉพาะช่วงฤดูฝน หรือ เมื่อมีการรดน้ำกล้วยไม้ไส้เดือน

ฝอยอาจจะไหลไปกับน้ำได้บางส่วน จึงทำให้มีจำนวนไส้เดือนฝอยลดลง แต่ก็ยังมีประสิทธิภาพฆ่าหอยได้บางส่วน ดังที่ยังพบหอยซัคซิเนียในแปลงทดสอบตายทุกเดือนที่มีการสำรวจอยู่ 12.56 ถึง 26.75 %. แต่ยังมีหอยบ้างซึ่งน้อยกว่าในแปลงของเกษตรกร (ภาพที่ 1)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองพบว่าไส้เดือนฝอยทั้ง *S.carpocapsae* และ *S.riobrave* มีประสิทธิภาพฆ่าหอยซัคซิเนียได้ และ มีแนวโน้มที่จะใช้ควบคุมหอยซัคซิเนีย โดยไส้เดือนฝอยเหล่านี้อาจเข้าไปเจริญพัฒนาอยู่ภายในอวัยวะปอด ทางเดินอาหารและอวัยวะสืบพันธุ์ แล้วทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อของอวัยวะนั้นๆ ส่งผลให้หอยตายในที่สุด เมื่อใช้ *S. carpocapsae* ควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ที่จังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดนครปฐมพบว่าจำนวนประชากรหอยลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงของเกษตรกรที่มีประชากรหอยเพิ่มขึ้น ดังนั้น *S. carpocapsae* จึงมีแนวโน้มที่จะใช้ควบคุมหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ได้อีกวิธีหนึ่งที่เป็นทางเลือกใหม่ของเกษตรกรซึ่งเป็นการควบคุมแบบชีววิธี แต่จะต้องมีการพัฒนาประยุกต์ใช้ต่อไป ถึงชนิดและอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อการแนะนำในการควบคุมหอยทากได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้อัตราความเข้มข้นและวิธีการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ ซึ่งจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกรและมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม
2. ภายในสวนกล้วยไม้จะมีความชื้นตลอดเวลาและมีร่มเงาของตาข่ายที่มุมหลังคาเป็นสภาพที่ไส้เดือนฝอยสามารถอาศัยอยู่ได้ เมื่อใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดหอยในสวนกล้วย ไม้จึงเป็นการควบคุมที่ยั่งยืน เนื่องจากไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ภาย ในสวนกล้วยไม้ ดังนั้นต้องทำการศึกษาทดลองเพิ่มเติมหรือทำแปลงสาธิตในรอบ1ปีว่าไส้เดือนฝอยสามารถควบคุมหอยซัคซิเนียได้ที่ยั่งยืนและถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีระบบให้กับเกษตรกรต่อไป

คำขอบคุณ

คุณสมพงษ์ ทวีสุข เจ้าของสวนกล้วยไม้ที่ อำเภอ ท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลอง
คุณ สมศักค์ เจ้าของสวนกล้วยไม้ ที่อำเภอ สามพราน จังหวัดนครปฐม ที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2543 .แมลง-สัตว์ศัตรูกล้วยไม้ .กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร .33 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ.2542.หอยทากศัตรูกล้วยไม้.เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ จ.ราชบุรี สำนักงานเกษตร จ. ราชบุรี 5 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ.2546.หอยทากศัตรูกล้วยไม้.หน้า 51-66 ในเสริมศักดิ์หงส์นาค ชมพูนุท จรรยาเพศ .เอกสารประกอบการ ฝึกอบรมแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดครั้งที่ 12 เรื่อง สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด กลุ่มกีฏและ สัตววิทยากรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ปราสาททอง พรหมเกิด,ชมพูนุท จรรยาเพศ,ปิยาณี หนูกาฬ และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2545. ผลของสารสกัดมะคำดีควายต่อ เซลล์และเนื้อเยื่อหอยเชอรี่. การประชุมสัมมนาวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืชครั้งที่ 13 โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 185-199.

วัชรี สมสุข. 2544. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน. รายงานผลการดำเนินงาน การ ป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4 โรงแรม รีเจนท์ชะอำ ชะอำ จ. เพชรบุรี 185-199.

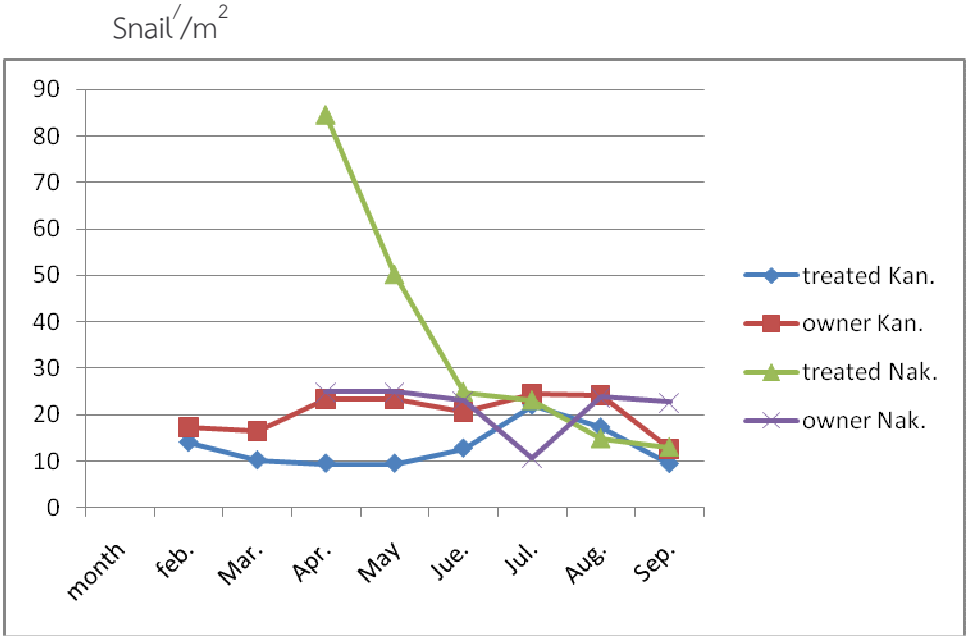
Burman,M.1982 *Neoaplectana carpacapsae* toxin production by axenic insect Parasitic nematodes.J.Ne matol. 28:62-70.

Glen,D.M.,M.J.Wilson,L.Hughes,P.cargeey and A.Hajijar.1996.Exploring and exploiting the potential of the rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphradita* as a biocontrol snail Pests in Agriculture. Monograph No.66, British crop. Protection council,Farnham.

Rueda,A.1989 a.Biology nutritional ecology and natural enemies of the slug *Sarasinula plebeia* (Fischer,1986). MSC Thesis,University of Florida Gainesville Florida.

Wilson,B.J.1985. The giant African snail in Australia pest or nuisance. Queensland Agricultural Journal

ภาพที่. 1 เปรียบเทียบประชากรหอยซัคซิเนียในสวนกล้วยไม้ที่ควบคุมด้วย *S. carpocapsae* อัตรา 2 ล้านตัวต่อตารางเมตรและแปลงที่เกษตรกรควบคุมเองตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึง กันยายน 2553 ที่จังหวัด กาญจนบุรี และเดือน เมษายน ถึง กันยายน 2553 ที่จังหวัด นครปฐม



ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ ฝักจามจุรี กับหอยซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง

ดาราพร รินทะรักษ์ [1] ชมพูนุท จรรยาเพศ [1] ปิยาณี หนูกาฬ [1] ศิริพร ซึงสนธิพร [2]
[1] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา [2] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ตุลาคม 2551 – มีนาคม 2553 ได้สำรวจและเก็บข้อมูลการระบาดของหอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. และหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) ในสวนกล้วยไม้ จังหวัดกาญจนบุรีและสมุทรสาคร พบว่าหอยทั้ง 2 ชนิด มีการระบาดตลอดทั้งปี โดยเฉพาะช่วงเดือนมิถุนายน – ตุลาคม พบการระบาดระดับปานกลางถึงค่อนข้างมาก (ประชากรหอยซัคซิเนียโดยเฉลี่ย 15 - 37ตัว/ เมตร^2, หอยเลขหนึ่ง 2 – 4.6 ตัว/ เมตร^2) เก็บตัวอย่างหอยทั้ง 2 ชนิด มาปรับสภาพในห้องปฏิบัติการ 3 วัน ก่อนนำมาทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรีที่สกัดเตรียมไว้ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับสารฆ่าหอย 3 ชนิด ได้แก่ niclosamide 70% WP ,สารสกัดจากเมล็ดชา 10% DP และสารสกัดมะคำดีควาย 10 % วางแผนการทดลอง แบบ RCB 18 กรรมวิธี ๆละ 3 ซ้ำ และวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากพืชแต่ละชนิด ด้วยโปรแกรมโพรบิท (Probit analysis) ตามวิธีการของ Finney, 1971

ผลการศึกษาเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ ที่อัตราความเข้ม-ข้น 25% มีประสิทธิภาพทำให้หอยทั้ง 2 ชนิดตาย 100% ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเปรียบเทียบทั้ง 3 ชนิด (ที่ระดับ$P \leq 0.05$) ส่วนประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขามและฝักจามจุรี ที่อัตราความเข้มข้น 50% และ 100% ทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตาย 100% หลังจากได้รับสาร 24 ชั่วโมง และเมื่อทดสอบในสภาพแปลงทดลอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี พบว่าและกากเมล็ดชา 10 % DP มีประสิทธิภาพทำให้หอยตาย 100 % ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร, สารฆ่าหอย niclosamide 70% WP ทำให้หอยตาย 100 % ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ส่วนสารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ทุกกรรมวิธี ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P \leq 0.05$) คือทำให้จำนวนหอยลดลงประมาณ 10% อย่างไรก็ตาม ยังต้องวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของแต่ละกรรมวิธี เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมต่อไป

รหัสการทดลอง 01-15-52-01-01-02-04-52

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้เมืองร้อนที่สำคัญ และจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกอันดับ 1 ของโลก มูลค่าการส่งออกในปัจจุบันไม่ต่ำกว่า 3,000 ล้านบาท ตามสถิติการส่งออกกล้วยไม้ ปี 2549 ประเทศไทยมีการส่งออกกล้วยไม้ไปยังประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นและอิตาลี โดยมีมูลค่าถึง 705,483,305 บาท 521,048,936 บาท และ 280,433,756 บาท ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร,2549) จึงนับได้ว่ากล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง และได้ถูกจัดให้เป็น 1 ใน 4 ของพืช product champion ซึ่งในปี 2550 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีนโยบายให้เร่งผลักดันการส่งออกกล้วยไม้ โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถด้านการตลาดและปรับระบบการบริหารจัดการ เพื่อให้ประเทศไทยสามารถส่งออกกล้วยไม้ให้ได้มูลค่า 10,000 ล้านบาทภายในปี 2555 และเพื่อเป็นการสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการส่งออกให้ปลอดศัตรูพืชและเพื่อแก้ปัญหาอุปสรรคในการส่งออก กรมวิชาการเกษตรได้มีการวิจัยด้านศัตรูพืชกักกันทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โดยสนับสนุนให้เกษตรกรรวมกลุ่ม เพื่อพัฒนาการผลิต และมีโครงการรับรองสวนเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practice : GAP)

แม้ว่าประเทศไทยจะมีขีดความสามารถสูงในด้านเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ แต่การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืชยังมีน้อยมาก แมลงและสัตว์ที่เป็นศัตรูกล้วยไม้ มีหลายชนิด อาทิเช่น เพลี้ยไฟ บั่ว หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่ง หอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ เป็นต้น จากการศึกษาของ Panha (1996) พบว่าปัจจุบันประเทศไทยมีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด มากถึง 15 วงศ์ (family) 50 สกุล (genus) และมีจำนวนมากกว่า 136 ชนิด มีทั้งชนิดที่อยู่ตามพื้นและชนิดที่อยู่บนต้นไม้ นอกจากนี้ ชมพูนุท และคณะ (2542) พบว่าหอยทากที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทย มีอยู่ 6 ชนิด ซึ่งมีหลายชนิดที่พบเป็นศัตรูกล้วยไม้ ได้แก่หอยทากยักษ์อาฟริกา (*Achatina fulica*) หอยดักดาน (*Cryptozona siamensis*) หอยทากสาริกา (*Sarika* sp.) นอกจากนั้นยังมีหอยทากขนาดเล็ก ได้แก่หอยเจดีย์เล็ก (*Lamellaxis gracilis*) หอยอำพันหรือหอยเล็บ, (*Succinea* sp.) และหอยเลขหนึ่ง (*Ovachlamys fulgens*)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าหอยทากจัดเป็นสัตว์ศัตรูพืชชนิดที่เป็นปัญหาอันดับต้นๆ ในสวนกล้วยไม้และเป็นปัญหาเกี่ยวกับการส่งออกกล้วยไม้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลชีววิทยา และการป้องกันกำจัด เพื่อนำไปใช้วางแผนการจัดการหอยทากศัตรูพืช ไม่ให้เกิดการระบาดรุนแรง เพื่อให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถทั้ง

ในด้านเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้ และเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ได้อย่างมีประสิทธิภาพควบคู่กัน และสามารถเข้าสู่ขบวนการจัดการคุณภาพ GAP ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลของการค้าโลกต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างหอย ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ สเปรย์ฉีดน้ำ ถุงมือแพทย์ คีมคีบ พู่กัน ไฟฉาย กระดาษทิชชูอเนกประสงค์

- อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงหอย ได้แก่ ตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตรและวัสดุรองตู้กระจกได้แก่ ขุยมะพร้าวและดินอัตราส่วน 1:1

- อุปกรณ์สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร กระดาษทิชชูอเนกประสงค์ ขวดสเปรย์พ่นสาร

- อุปกรณ์สำหรับทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด ในแปลงทดลอง ได้แก่ ชุดถังพร้อมกระบอกพ่นสาร ไม้ไผ่กั้นแปลงย่อย ตาข่ายกั้นแปลงย่อย พลาสติกคลุมแปลงย่อย เป็นต้น

- อาหารสำหรับหอยทดลอง เช่น อาหารปลายี่ห้อซากุระ ผักสดชนิดต่างๆ

- วัตถุดิบในการสกัดสาร พืช 3 ชนิด ได้แก่ ใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี

- สารเคมีสำหรับดองตัวอย่าง ไว้ศึกษาอวัยวะภายใน ได้แก่ 10 % buffer formalin ethyl alcohol 95% และ formaldehyde 40% เป็นต้น

- อาหารสำหรับหอยทดลอง เช่น อาหารปลา ผักสดชนิดต่างๆ เช่น ผักกาดขาว แตงกวาฯลฯ

- เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น เวอร์เนียร์ thermo-hygrometer, forceps

- อุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิตอล ฟิล์มสี และกล้องจุลทรรศน์

- เอกสารประกอบการจำแนกชนิดหอยทากและวิธีสกัดสารจากพืช

วิธีการ

<u>ขั้นตอนที่ 1</u>. สกัดสารจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ณ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยเลือกส่วนใบแก่ของมะขาม ใบว่านหางจระเข้ที่ขูดเอาวุ้นออกไปแล้ว และฝักจามจุรี นำไปตากแดดและอบให้แห้ง ส่วนของพืชที่นำมาสกัดต้องไม่มีเชื้อรา ก่อนนำไปบดให้ละเอียด จึงนำมาแช่อัตรา 1 กิโลกรัม/ น้ำ 20 ลิตร เขย่าด้วยเครื่องเขย่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำมากรองกากออกด้วยผ้าขาวบางหลายๆชั้น จากนั้นนำของเหลวที่ได้ไปสกัดต่อโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และใช้น้ำเป็นตัวสกัด หลังจากนั้นนำสารที่สกัดแล้วเก็บในตู้เย็นเพื่อรอทดลองต่อไป

<u>ขั้นตอนที่ 2.</u> ศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่มีต่อหอยซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง เพื่อกำหนดค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง และวิเคราะห์หาค่า

LC_{50} ด้วยโปรแกรมโพรบิท (Probit analysis) ตามวิธีการของ Finney (1971) โดยทำการทดลองในกล่องพลาสติก ขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร ดังต่อไปนี้

2.1 range – finding test

เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ที่ทำให้หอย ซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง ตายมากกว่าและน้อยกว่า 50 % โดยกำหนดค่าความเข้มข้นที่ 5 ระดับ คือ 10, 100, 1,000, 10,000 และ100,000 ppm. รวมทั้งการทำการทดลองชุดควบคุม โดยแต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 3 ซ้ำๆละ 10 ตัว นับจำนวนหอยที่ตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง พร้อมบันทึกผลการทดลอง

2.2 definitive test

โดยนำผลที่ได้จากการทำ range –finding test เลือกช่วงความเข้มข้นที่ทำให้หอยตาย 0 % และ 100 % โดยกำหนดระดับความเข้มข้นให้ละเอียดยิ่งขึ้น 5 ระดับ ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2.1 นับจำนวนหอยที่ตายภายใน 24 ชั่วโมง จึงนำข้อมูลที่ได้มาหาค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง โดยวิธี probit analysis ต่อไป

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> ศึกษาผลทางพยาธิสภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่มีต่อเนื้อเยื่อหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง โดยทำการทดลอง ดังนี้

3.1 เก็บตัวอย่างหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง ที่ทำการทดลองทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง นำมาวัดขนาดความยาว ความกว้าง เปรียบเทียบค่าแตกต่างทางสถิติ ระหว่างหอยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ค่า T – Test

3.2 นำเนื้อเยื่อหอยมาดองด้วย 10 % buffer formalin ก่อนนำไปผ่านกระบวนการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง โดยวิธี paraffin method

<u>ขั้นตอนที่ 4</u> ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี กับหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง ในห้องปฏิบัติการ ตามแผน RCB 18 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ

<u>ขั้นตอนที่ 5</u> ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี กับหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง ในสภาพแปลงทดลอง ตามแผนการทดลอง RCB

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2551 **สิ้นสุด** กันยายน 2553 **รวม** 2 ปี

สถานที่ ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร และสวนกล้วยไม้ จังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม และกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสกัดสารจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี

การทดลองนี้ เป็นการสกัดสารจากพืช 3 ชนิดอย่างง่ายๆ ณ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จากการตรวจเอกสาร พบว่าใบแก่ของมะขาม ใบว่านหางจระเข้ที่ขูดเอาวุ้นออกไปแล้วและฝักจามจุรีเป็นส่วนที่มีสารออกฤทธิ์หลายกลุ่ม โดยวุ้นในใบว่านหางจระเข้มีสารเคมีหลายชนิด เช่น barbaloin, aloesin, aloin, glycoprotein (ทวีศักดิ์, 2536) ส่วนยางที่อยู่ในใบว่านหางจระเข้และใบมะขาม ยังมีสารแอนทราควิโนนกลัยโคไซด์ (antraquinone glycosides) ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สามารถละลายน้ำได้ดี (Trease and Evans,1983) ดังนั้นส่วนของใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้และฝักจามจุรี จึงน่าจะเป็นส่วนที่เหมาะแก่การนำมาใช้สกัดสารออกฤทธิ์ที่ต้องการได้มากที่สุด เนื่องจากการนำพืชมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรคำนึงถึงแหล่งวัตถุดิบและปริมาณตั้งต้นที่จะนำมาสกัดเพื่อให้คุ้มค่ากับการผลิตสารออกฤทธิ์ที่ต้องการได้ และนอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงพิษตกค้างอีกด้วย

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิดกับหอยทากซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง ในห้องปฏิบัติการ ตามแผนการทดลอง RCB ผลการศึกษาเบื้องต้น พบว่าสารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ ที่ระดับอัตราความเข้มข้น 25% มีประสิทธิภาพทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตาย 100% ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ที่ระดับ$P \leq 0.05$) กับสารเปรียบเทียบทั้ง 3 ชนิดได้แก่ niclosamide 70% WP ,สารสกัดจากเมล็ดชา 10% DP และสารสกัดมะคำดีควาย 10 % ส่วนประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขามและฝักจามจุรี ที่อัตราความเข้มข้น 50% และ 100% ทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตาย 100% หลังจากได้รับสาร 24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ยังต้องวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของสารแต่ละชนิด เพื่อประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพและหาอัตราการใช้ที่เหมาะสม พร้อมกับทดสอบในสภาพแปลงทดลอง ต่อไป

3. การศึกษาผลทางพยาธิสภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่มีต่อเนื้อเยื่อหอยทากซัคซิเนีย และหอยเลขหนึ่ง

การทดลองนี้ยังไม่เสร็จสิ้น ควรมีการศึกษาเนื้อเยื่อด้วย paraffin method โดยตัดแบ่งเนื้อเยื่อหอย นำมา fix ด้วย 10 % buffer formalin 24 ชั่วโมง แล้วนำไปแช่ ใน 70 % ethyl alcohol 1 ชั่วโมง ก่อนนำไป fix ต่อใน 90 % ethyl alcohol และ 95 % ethyl alcohol

ตามลำดับ ตัดด้วยเครื่องตัดเนื้อเยื่อ rotary microtome บางขนาด 5 ไมโครเมตร ก่อนนำไปย้อมสี Heamatoxylin & Eosin (H & E) เพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ในแปลงทดลอง

ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรีกับหอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. ในแปลงทดลอง อ. ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี จำนวน 2 สวน โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าหอย niclosamide 70% WP และกากเมล็ดชา 10 % DP วางแผนการทดลอง แบบ RCB 18 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีละ 2 ซ้ำ แบ่งเป็น plot ย่อย ขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร และใส่หอยทดลองก่อนพ่นสาร จำนวน 30 ตัว/ plot หลังจากพ่น 24 ชั่วโมง จึงสุ่มนับหอยตายที่เวลา 24 ,48 และ72 ชั่วโมง

ผลการวิเคราะห์โดยการนับจำนวนหอยซัคซิเนียที่เหลือและหอยที่ตาย พบว่าและกากเมล็ดชา 10 % DP มีประสิทธิภาพทำให้หอยตาย 100 % ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร, สารฆ่าหอย niclosamide 70% WP มีประสิทธิภาพทำให้หอยตาย 100 % ภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง ส่วนสารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ทุกกรรมวิธี ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P \leq 0.05$) คือทำให้จำนวนหอยลดลงประมาณ 10% อย่างไรก็ตาม ยังต้องวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของแต่ละกรรมวิธี เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองนี้ เป็นการทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี ที่สกัดอย่างง่ายๆ โดยใช้ส่วนใบแก่ของมะขาม ส่วนเปลือกของว่านหางจระเข้และฝักจามจุรี เนื่องจากเป็นส่วนที่เหมาะแก่การนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด เพราะมีสารออกฤทธิ์หลายกลุ่มที่สามารถละลายน้ำได้ดี ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ในเบื้องต้นพบว่าสารสกัดที่เหมาะสำหรับนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดหอยทากซัคซิเนียและหอยเลขหนึ่ง คือสารสกัดใบว่านหางจระเข้ เนื่องจากที่ระดับอัตราความเข้มข้น 25% ก็สามารถทำให้หอยทั้ง 2 ชนิด ตายทั้งหมด ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากได้รับสาร ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ที่ระดับ$P \leq 0.05$) กับสารเปรียบเทียบ 3 ชนิด ได้แก่ niclosamide 70% WP, สารสกัดจากเมล็ดชา10% DP และสารสกัดมะคำดีควาย 10 % อย่างไรก็ตามยังต้องวิเคราะห์หาค่า LC_{50} ของสารแต่ละชนิด เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมพร้อมกับหาวิธีการสกัดที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายสมพงษ์ ทวีสุข เจ้าของสวนกล้วยไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้คณะวิจัยเข้าไปสำรวจการแพร่ระบาด พร้อมทั้งอนุญาตให้ใช้สวนกล้วยไม้เป็นแปลงทดสอบประสิทธิภาพสารสกัด ทั้ง 3 ชนิด ขอขอบคุณ ดร.ศิริพร ซึงสนธิพร นักวิชาการเกษตรชำนาญการ กลุ่มวิจัยวัชพืช ที่ให้คำแนะนำและอนุเคราะห์เครื่องมือสกัด และขอขอบคุณ นายสมเกียรติ กล้าแข็ง ที่ช่วยเก็บตัวอย่างหอยทากและช่วยสกัดสารเพิ่มเติมสำหรับทดสอบในแปลงกล้วยไม้ จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ. 2542. หอยทากศัตรูกล้วยไม้. *ใน* เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ จังหวัดราชบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี. 3 มิถุนายน 2542. 5 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ กรแก้ว เสือสะอาด และปิยาณี หนูกาฬ. 2551. ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ *Pomacea* sp. รายงายผลการวิจัย ปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 118-123.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2549. สถิติการส่งออกกล้วยไม้ ปี 2549. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 218 หน้า .

Barrientos,Z. 1998. Life History of the Terrestrial Snail *Ovachlamys fulgens* (Stylommatophora:Helicarionidae) Under Laboratory Conditions. Rev. Biol. Trop. Vol. 46.

Gude, G.K.1903c. 1900. A Classified List of the Helocoid Land Shells of Asia. J.of Malacol. 10(2): pp. 45-62.

Panha, S. 1996. A Checklist and Classification of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thailand. Walkerana. 8 (19): pp. 11-64.

Purchon, R.D.1977. The Biology of the Mollusca. 2nd edition. Pergamon Press, Oxford.

Tompa, A.S. 1984. Land Snails (Stylommatophora). In The Mollusca, Vol. 7: pp. 48-140.

ก. [redacted] **ข.** [redacted]

ภาพที่ 1 แสดงชนิดหอยทากในสวนกล้วยไม้ ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้และฝักจามจุรี

ก. หอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) ตัวเต็มวัย ขนาด 3.5 มิลลิเมตร

ข. หอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. ตัวเต็มวัย ขนาด 4-5 มิลลิเมตร

Bar Scale = 1 เซนติเมตร

ก. กลุ่มควบคุม (น้ำเปล่า)

ข. สารสกัดประคำดีควาย 10%

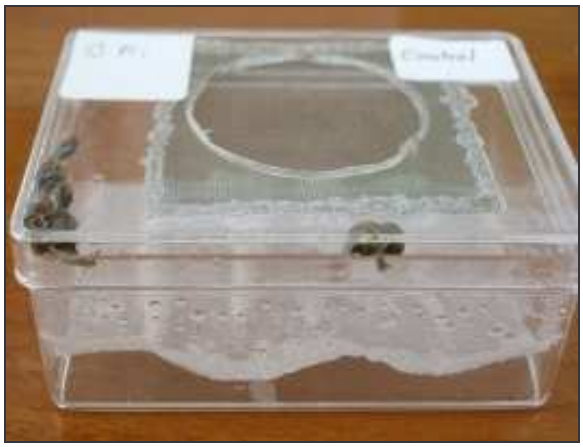
ค. กากเมล็ดชา 10% DP

ง. niclosamide 70% WP

จ. สารสกัดว่านหางจระเข้ 25%

จ. สารสกัดว่านหางจระเข้ 100%

ภาพที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบว่านหางจระเข้ กับหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) เปรียบเทียบกับสารสกัดชนิดต่างๆ ภายหลังการฉีดพ่น 1 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ



ก. กลุ่มควบคุม (น้ำเปล่า)

ข. สารสกัดใบมะขาม 100%

ค. สารสกัดฝักจามจุรี 100%

ภาพที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขามและฝักจามจุรี กับหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* (Gude) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ภายหลังการฉีดพ่น 24 ชั่วโมง ในห้องปฏิบัติการ

ก.

ข.

ค.

ภาพที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบมะขาม ใบว่านหางจระเข้ และฝักจามจุรี กับหอยซัคซิเนีย ในแปลงทดลอง อ. ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ก. กั้นแปลงทดลองย่อยพื้นที่ 1 ตารางเมตร /หอยซัคซิเนีย 30 ตัว /กรรมวิธี/ ซ้ำ

ข. หอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. ที่ตายหลังได้รับสารฆ่าหอย niclosamide 70% WP ภายหลังการฉีดพ่น 48 ชั่วโมง

ค. หอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. ที่ตายหลังได้รับสารสกัดกากเมล็ดชา 10% DP ภายหลังการฉีดพ่น 24 ชั่วโมง

ชีววิทยาทากเล็บมือนาง *Parmarion siamensis* (Cockerell,1891)

Biological studies of slug *Parmarion siamensis* (Cockerell,1891)

ปิยาณี หนูกาฬ ดาราพร รินทะรักษ์ และชมพูนุท จรรยาเพศ

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

สำรวจแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกรที่มีการระบาดของทากเล็บมือนาง ในจังหวัดนครราชสีมา นครปฐม กาญจนบุรี และราชบุรี นำตัวอย่างทากมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตรเพื่อศึกษาชีววิทยา จากการสังเกตพฤติกรรมของทากเล็บมือนาง พบว่า ทากเล็บมือนางไม่ชอบแสงสว่าง ชอบหลบอยู่ใต้วัสดุปลูก กาบมะพร้าวหรือพืชอาหารในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง ทากที่โตเต็มวัยแต่ละตัวจะมีอวัยวะสืบพันธุ์ได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย แต่ไม่สามารถผสมพันธุ์ภายในตัวเองได้ ต้องจับคู่เพื่อผสมพันธุ์ข้ามตัวในช่วงเวลากลางคืน ทากจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆรวมกันไว้เป็นกลุ่มตั้งแต่ 13- 69 ฟอง (เฉลี่ย 41.3 ; n=31) ไข่ที่ออกมาใหม่ๆจะมีรูปร่างรีและค่อนข้างใส เปลือกไข่มีลักษณะนิ่ม ทำให้ไข่เกาะติดกันเป็นกลุ่มก้อน ขนาดของไข่ทากมีความยาวเฉลี่ย 53.35 มิลลิเมตร ระยะเวลาที่ลูกทากฟักออกจากไข่ 10- 17 วัน (เฉลี่ย 12.87 ; n=16) ที่อุณหภูมิ 26-30 องศาเซลเซียสในห้องปฏิบัติการ อัตราการฟักเฉลี่ยร้อยละ 62.6 ลูกทากที่เพิ่งฟักมีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยแต่มีขนาดเล็ก ลูกทากเกิดใหม่สามารถกัดกินใบอ่อนที่นิ่มๆของพืชอาหารที่อยู่ใกล้ๆได้ทันที อัตราการอยู่รอดของลูกทากเฉลี่ยร้อยละ 22.95 ระยะเวลาตั้งแต่ฟักจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยสามารถสืบพันธุ์ได้ใช้เวลาประมาณ 4 เดือน

รหัสการทดลอง 01-15-52-01-01-02-05-52

Abstract

Surveyed and collected specimen of Pamarion slug (*Parmarion siamensis* (Cockerell,1891)) in orchid farm in Nakhonratchasima, Nakhonpathom, Ratchaburi and Kanchanaburi . We keep some slugs in laboratory of The Agricultural Zoology Research Group for observation and study of their biology. From our observation, these slugs usually live in dim or dark area, escape from light and hide under cover of vegetation or humid planting substrate. Adult slug have both of male and female sex organs, but can not self-copulation. They must copulate with each other at night and lay their egg in a group of 13-69 eggs (average 41.3; n=31). Average egg's length is 53.35 mm., their shape is oval. New laying egg is quite transparent and soft-skin, make it able to adhere to others. Hatching time between 10- 17 days (average = 12.87 ; n=16) at temperature 26-30 C in laboratory. The hatching rate of their egg average 62.6 %. The new young slug similar to their adult, but smaller than adult. They are able to feed on soft vegetable food suddenly. The range from hatch to adult of these slugs in laboratory about 4 months, and their survival rate about 22.95 %.

คำนำ

หอยทากและทากที่พบในประเทศไทยมีมากมายหลายชนิด สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ทั้งตามสถานที่ท่องเที่ยวธรรมชาติ ภูเขา ป่าไม้ น้ำตก ตามพื้นที่เกษตรกรรม หรือแม้กระทั่งตามบ้านเรือน ในปัจจุบันหอยทากและทากจัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญ ซึ่งพบทำความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจ เช่น ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับและกล้วยไม้ เป็นต้น

ทักษิณและคณะ (2532) สำรวจชนิดหอยทากและทากในพืชชนิดต่างๆ พบหอยทาก 11 ชนิดที่เป็นศัตรูพืช

ชมพูนุท จรรยาเพศ (2542) รายงานว่าหอยทากที่พบในสวนกล้วยไม้ในประเทศไทยมีหลายชนิด คือ หอยทากซัคซิเนีย หอยดักดาน หอยทากยักษ์อาฟริกา หอยทากสาริกา หอยยูคอนูลัส หอยไซโคล-โทรปิส และทาก *Parmarion pupillaris* (Humbert)

ทาก *Parmarion siamensis* (Cockerell,1891) มีชื่อไทยว่า ทากเล็บมือนาง จัดเป็นทาก(Slug) ที่เป็นศัตรูพืชสำคัญอีกชนิดหนึ่ง พบระบาดทำความเสียหายแก่เกษตรกรอย่างรุนแรง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เช่น แปลงไม้ดอกไม้ประดับและสวนกล้วยไม้ เป็นต้น ทากเล็บมือนาง จะกัดทำลายต้นพืช ทั้งราก ลำต้น ใบ และดอก ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตและตายได้ ในสวนกล้วยไม้บางแปลงที่พบทากเล็บมือนางระบาด โดยกัดกินรากหน่อต้นอ่อนและช่อดอกกล้วยไม้ทำความเสียหายเกือบ100% ทำให้ต้นกล้วยไม้ไม่เจริญเติบโต

หรืออาจตายได้ หรือทำให้ผลผลิตกล้วยไม้ลดลง เนื่องจากกล้วยไม้จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในปีหนึ่งๆประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้ทำรายได้เป็นมูลค่ามหาศาล นอกจากเร่งเพิ่มผลผลิตแล้วการจัดการศัตรูพืชก็สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้เช่นกัน ดังนั้นการศึกษาชีววิทยาของทากเล็บมือนาง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นและเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดทากและหอยทากศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างทากเล็บมือนาง สำหรับศึกษาชีววิทยา
2. ตู้กระจก กล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงขยายพันธุ์ทาก
3. ขุยมะพร้าว กาบมะพร้าวสับ และดิน
4. สเปรย์ฉีดน้ำ
5. แว่นขยาย
6. forcep
7. เวอร์เนียร์ สำหรับวัดขนาด
8. อาหารสำหรับเลี้ยงหอย เช่น อาหารปลา ผักสด ดอกกล้วยไม้ เป็นต้น
9. วัสดุอื่นๆ เช่น ถุงมือแพทย์ กระดาษทิชชู พู่กัน เป็นต้น

วิธีการ

1. สำรวจและค้นหาแหล่งที่มีการระบาดของทากเล็บมือนาง จากสวนกล้วยไม้ใน พื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก นครราชสีมา นครปฐม กาญจนบุรี และราชบุรี
2. เก็บรวบรวมทากเล็บมือนาง จากสวนกล้วยไม้ของเกษตรกรมานำมาเลี้ยงในบ่อพักซึ่งเป็นตู้กระจกขนาด 25X40X26 เซนติเมตร ที่จัดเตรียมไว้ในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร โดยรองพื้นตู้กระจกด้วยขุยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับและดิน อัตราส่วน 1:1:1
3. สุ่มเลือกทากที่แข็งแรงจากบ่อพักจำนวน 20 ตัว ไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกใสที่เจาะรูระบายอากาศไว้บนฝา ภายในกล่องรองพื้นด้วยขุยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับและดินเช่นเดียวกับบ่อพัก ใส่ทากลงไปกล่องละ 2 ตัว จำนวน 10 กล่อง วางไว้ในห้องที่มีอุณภูมิ 26-30 องศาเซลเซียส ฉีดพ่นน้ำจนชุ่ม วันละ 1 ครั้งทุกวัน
4. ให้อาหารปลาและผักสดเป็นอาหาร
5. สังเกตผลการทดลอง และบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกขนาดที่เริ่มจับคู่ผสมพันธุ์ทากเล็บมือนาง

2. บันทึกขนาดของไข่ทาก ระยะเวลาในการฟักออกจากไข่ และขนาดของลูกทากที่เพิ่งฟักใหม่
3. บันทึกพฤติกรรมต่างๆของทากเล็บมือนาง

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ตุลาคม 2552 - กันยายน 2553 รวม 2 ปี

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เกษตรกลาง บางเขน กรุงเทพฯ
- สวนกล้วยไม้ของเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก จังหวัดนครราชสีมา นครปฐม กาญจนบุรี และราชบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ในจังหวัดนครราชสีมา นครปฐม กาญจนบุรี และราชบุรี ที่มีการระบาดของทากเล็บมือนาง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 จึงเก็บตัวอย่างทากมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ในสภาพกึ่งธรรมชาติในตู้กระจกที่รองพื้นด้วยขุยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับและดิน รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอทุกวันวันละ 1 ครั้ง ให้อาหารปลา และผักสด เช่น ผักกาดแก้ว ผักกาดขาว ผักกาดหอมเป็นอาหาร พบว่าทากสามารถปรับตัวและกินอาหารได้ดี จากนั้นจึงสุ่มเลือกทากที่แข็งแรงนำไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกใสกล่องละ 2 ตัว จำนวน 10 กล่อง เพื่อศึกษาพฤติกรรมและชีววิทยาด้านต่างๆ โดยรองพื้นกล่อง ให้น้ำและอาหารเช่นเดียวกัน

พฤติกรรมการผสมพันธุ์ การวางไข่ และการเจริญเติบโตของทากเล็บมือนาง

จากการสังเกตในสวนกล้วยไม้ของเกษตรกรและในห้องปฏิบัติการพบว่า ทากเล็บมือนางมีพฤติกรรมไม่ชอบแสงสว่าง ชอบหลบอยู่ใต้วัสดุปลูก กาบมะพร้าวหรือพืชอาหาร ในที่ที่มีความชื้นสูง ทากที่โตเต็มวัยแต่ละตัวจะมีอวัยวะสืบพันธุ์ได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย แต่ไม่สามารถผสมพันธุ์ภายในตัวเองได้ ต้องจับคู่เพื่อผสมพันธุ์ข้ามตัวในช่วงเวลากลางคืน หรือในสภาพที่มีความชื้นสูง เช่นหลังฝนตก หรือหลังการให้น้ำต้นกล้วยไม้ในแปลงปลูก หลังจากนั้น 5 – 15 วัน ทากจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ รวมกันไว้เป็นกลุ่มตั้งแต่ 13- 69 ฟอง(เฉลี่ย 41.3 ; n=31) ทากใช้เวลาวางไข่แต่ละครั้งนาน 1-3 ชั่วโมง จำนวนไข่มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของตัวทาก โดยทากตัวเล็กจะวางไข่จำนวนน้อยกว่าทากตัวใหญ่ ไข่ที่ออกมาใหม่ๆจะมีรูปร่างรีและค่อนข้างใสเปลือกไข่มีลักษณะนิ่ม ทำให้ไข่เกาะติดกันเป็นกลุ่มก้อน เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 2-3 ชั่วโมง ไข่สัมผัสกับอากาศจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูจางๆ จนกระทั่งผ่านไปเกิน 12 ชั่วโมง สีของไข่จะเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น ไข่ทากถูกวางไว้ใต้กาบมะพร้าวหรือใต้ใบพืชเพื่อให้ไข่ได้รับความชื้นเพียงพอในการฟักตัว ขนาดของไข่ทากมีความยาวเฉลี่ย 53.35 มิลลิเมตร ระยะเวลาที่ลูกทากฟักออกจากไข่ 10- 17 วัน (เฉลี่ย 12.87 ; n=16)ที่อุณหภูมิ 26-30 องศาเซลเซียสในห้องปฏิบัติการ เปอร์เซ็นต์การฟักเฉลี่ย 62.6 ลูกทากที่เพิ่งฟักมีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยแต่มีขนาดเล็ก มีสีน้ำตาลอ่อน ลูกทากเกิดใหม่สามารถกัดกินใบอ่อนที่นิ่มๆของพืชอาหารที่อยู่

ใกล้ๆได้ทันที เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของลูกทากเฉลี่ย 22.95 วงชีวิตตั้งแต่ฟักจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยสามารถสืบพันธุ์ได้ใช้เวลาประมาณ 4 เดือน

สรุปผลการทดลองและเสนอแนะ

ทากเล็บมือนาง *Parmarion siamensis* (Cockerell,1891) จัดอยู่ในวงศ์ Helicarionidae เป็นทากที่มีลักษณะสำคัญ คือ รูปร่างเป็นท่อยาว(Logitudinal) ลำตัวอ่อนนุ่มสีเทาดำหรือสีน้ำตาล มีเปลือกคล้ายเล็บเป็นแผ่นบางๆเล็กๆ ติดอยู่ด้านบนของลำตัว เปลือกมักมีสีเหลืองอ่อนหรือสีน้ำตาลอมเหลือง ตามปกติจะมีแผ่นปิดเปลือกเป็นแผ่นหนังบางๆ เรียกว่า mantle lapp มีสีเข้มกว่าลำตัว สามารถเลื่อนเข้าออกเปิด-ปิดให้เห็นแผ่นเปลือกบนลำตัวได้ ส่วนหางมีติ่งเล็กๆอยู่ตรงปลาย

จากการเพาะเลี้ยงทากเล็บมือนางในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร โดยสังเกตุพฤติกรรมต่างๆ ผลการศึกษา พบว่า ทากเล็บมือนางมีพฤติกรรมไม่ชอบแสงสว่างและชอบสภาพที่มีความชื้นสูง มักออกมากินอาหารและจับคู่ผสมพันธุ์ข้ามตัวในช่วงเวลากลางคืนหรือในสภาพที่มีความชื้นสูง หลังจากนั้นทากจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆรวมกันไว้เป็นกลุ่มตั้งแต่ 13- 69 ฟอง(เฉลี่ย 41.3 ; n=31) ทากใช้เวลาวางไข่แต่ละครั้งนาน 1-3 ชั่วโมง ไข่ทากถูกวางไว้ใต้กาบมะพร้าวหรือใต้ใบพืชเพื่อให้ไข่ได้รับความชื้นเพียงพอในการฟักตัว ขนาดของไข่มีความยาวเฉลี่ย53.35 มิลลิเมตร ระยะเวลาที่ลูกทากฟักออกจากไข่ 10- 17 วัน (เฉลี่ย 12.87 ; n=16) ที่อุณหภูมิ 26-30 องศาเซลเซียส ในห้องปฏิบัติการสามารถเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ลูกทากได้ 2 รุ่น โดยลูกทากรุ่นที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การฟักเฉลี่ย 62.6 และมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของลูกทากเฉลี่ย 22.95 วงชีวิตตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัยสามารถสืบพันธุ์ได้ใช้เวลาประมาณ 4 เดือน

ส่วนลูกทากรุ่นที่ 2 (ลูกของรุ่นที่1) มีอัตราการวางไข่และฟักเป็นตัวน้อยมากจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เจ้าของสวนกล้วยไม้บ้านคลองชัย ตำบลหนองน้ำแดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ที่อนุญาตให้เข้าไปสำรวจการระบาดและเก็บตัวอย่างทากนำมาศึกษาชีววิทยา

คุณทัศวรรณ พุ่มกาหลง และคุณย้วน หลักคำแพง กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ทำหน้าที่เพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ทากเล็บมือนางและช่วยบันทึกข้อมูล ทำให้การทดลองสำเร็จสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ ทักษิณ อาชวาคม ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และเกษม ทองทวี. 2537. หอยทากในประเทศไทย. *ใน* การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9. 21-24 มิถุนายน 2537 โรงแรมแกรนด์จอมเทียนพาเลซ จังหวัดชลบุรี. หน้า 495-522.

ชมพูนุท จรรยาเพศ. 2542. หอยทากศัตรูกล้วยไม้. *ใน* เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จังหวัดราชบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี. 3 มิถุนายน 2542. 5 หน้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูกาฬ และธีรเดช เจริญรักษ์. 2542. การป้องกันกำจัดหอยทากศัตรูกล้วยไม้. *ใน* รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. หน้า 244.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ธีรเดช เจริญรักษ์ เสริมศักดิ์ หงส์นาค และ ปิยาณี หนูกาฬ. 2542. ชีววิทยา การแพร่กระจายและการป้องกันกำจัดหอยทากและทากในไม้ผลส่งออก. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2542. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ทักษิณ อาชวาคม ชมพูนุท จรรยาเพศ ยุวลักษ์ ขอประเสริฐ และเกษม ทองทวี. 2532. สำรวจชนิดหอยทากศัตรูพืช. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 101-114.

Panha, S. 1996. A Checklist and Classifiication of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thiland. Walkerana. 8(19): pp. 11-64

ตารางที่ 1 แสดงค่าสถิติของ ไข่ทากเล็บมือนาง *Parmarion siamensis* (Cockerell,1891) ที่ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 26-30 องศาเซลเซียส

ค่า Variable	จำนวนไข่/ กลุ่ม (ฟอง)	ระยะเวลาที่ทากฟักออกจากไข่(วัน)
ต่ำสุด	13	10
สูงสุด	69	17
เฉลี่ย	41.3	12.89
N (จำนวนตัวอย่าง)	31	16

รูปที่ 1 ทากเล็บมือนางตัวเต็มวัย

รูปที่ 2 ลักษณะกลุ่มไข่และการวางไข่

รูปที่ 3 บริเวณที่อาศัยและหลบแสงใต้วัสดุปลูก

ฤดูกาลระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้; *Tenuipalpus pacificus* และวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม

Seasonal outbreaks of Orchid Flat Mite; *Tenuipalpus pacificus* and Its Appropriate Control

มานิตา คงชื่นสิน พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง วิมลวรรณ โชติวงศ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาฤดูกาลระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้; *Tenuipalpus pacificus* ทำการทดลองที่เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร และอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ส่วนการศึกษาวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ทำการทดลองที่อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึง กันยายน 2553 ผลการทดลอง พบว่าไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ เข้าทำลายกล้วยไม้ได้หลายสายพันธุ์ พบประชากรไรอาศัยอยู่ในกล้วยไม้เกือบตลอดทั้งปี ระบาดรุนแรงในโรงเรือนกล้วยไม้ที่มีสภาพอากาศมีอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม และตุลาคม ปัจจัยสำคัญที่ช่วยควบคุมประชากรไรแมงมุมกล้วยไม้ในธรรมชาติ คือ ไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* ซึ่งพบมากในช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง การป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ที่เหมาะสมที่สุด คือ การไม่นำเอาหน่อกล้วยไม้ที่มีไรทำลายอยู่ใต้ใบไปปลูกต่อ ไม่เก็บกล้วยไม้ที่หมดสภาพไว้ในโรงเรือนโดยไม่ได้ให้การดูแลเอาใจใส่ ไม่ปลูกกล้วยไม้ในเนื้อที่แออัดมากเกินไป ระบาดรุนแรง ไม่ปลูกพืชอาศัยของไร ในกรณีที่ไรระบาดรุนแรง จำเป็นต้องป้องกันกำจัดด้วยการพ่นสารฆ่าไร ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ พบว่าสารฆ่าไรที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ได้แก่ สาร fenbutatin oxide (ทอร์ค 55% SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร; pyridaben (แซนไมท์ 20% WP) อัตรา 15 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร; และ hexythiazox (นิสโซรัน 1.8% EC) อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยให้พ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ ไม่ควรใช้สารฆ่าไรชนิดเดียวกันติดต่อเกิน 3 ครั้ง ให้ใช้สารฆ่าไรสลับชนิดหมุนเวียนกัน

รหัสทะเบียนวิจัย 01-15-52-01-01-02 06 52

คำนำ

ไรที่เป็นศัตรูของกล้วยไม้มีหลายชนิด ชนิดที่สำคัญที่สุด คือ ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Tenuipalpus pacificus* อยู่ในวงศ์ Tenuipalpidae อันดับย่อย Actinedida ลำตัวมีสีแดงสดลักษณะตัวแบน ความยาวของลำตัวเพศเมียเฉลี่ย 342.7 ไมครอน กว้างเฉลี่ย 198.2 ไมครอน ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของไรจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ดอก ลำต้น และส่วนต่าง ๆ ของกล้วยไม้ การทำลายเกิดขึ้นได้กับทุกระยะการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ นับตั้งแต่กล้วยไม้ยังมีขนาดเล็กเป็นต้นกล้าอยู่ในกระถางหมู่ ไปจนถึงระยะออกดอกและติดฝัก ที่ใบไรมักดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่บริเวณใต้ใบ ในระยะแรกผิวใบบริเวณที่ถูกทำลาย จะมีลักษณะเป็นจุดด่างขาวเล็ก ๆ และมีคราบสีขาวของไรกระจายอยู่ทั่วไป คล้ายมีฝุ่นจับอยู่ที่ใบ และเห็นตัวไรเกาะอยู่บนผิวใบเป็นจุดสีแดงเล็ก ๆ ขนาดเท่าปลายเข็มหมุด อยู่เป็นกลุ่ม ๆ หรือติดกันเป็นปื้น บางครั้งหากมีการระบาดรุนแรง อาการอาจลุกลามเรื่อยมาจนถึงกาบใบ ลำต้น และราก ผิวใบบริเวณที่ถูกทำลายจะยุบลง และค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ใบแห้งและร่วงในเวลาต่อมา ในกรณีที่การทำลายเกิดขึ้นกับกล้ากล้วยไม้ต้นเล็ก ๆ ที่ปลูกรวมอยู่ในกระถางหมู่ อาจมีผลทำให้ต้นกล้าชะงักการเจริญเติบโต หรือแห้งตายทั้งกระถาง นอกจากทำลายใบกล้วยไม้แล้ว พบไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ดูดทำลายอยู่ที่หลังกลีบดอกด้วย ทำให้ดอกกล้วยไม้มีตำหนิไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ลักษณะการทำลายเกิดเป็นจุดสีม่วงเข้ม เรียกกันว่า “หลังลาย” ไรจะเข้าทำลายตั้งแต่ระยะดอกยังตูมอยู่ เมื่อดอกบานแผลจากการดูดทำลายจึงมักปรากฏอยู่บริเวณกลีบล่าง ๆ เรื่อยลงไปจนถึงโคนกลีบ และก้านดอก มักพบการทำลายบนดอกกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) อีกลักษณะเป็นจุดนูนและนุ่ม ขนาดเล็กเท่าปลายเข็มหมุด มีสีขาวซีด และน้ำตาลที่หลังกลีบดอก เรียกกันว่า “หลังขี้กลาก” สีของกลีบดอกจะด่าง กลีบดอกมีขนาดเล็กลง และบิดเบี้ยว ส่วนดอกตูมขนาดเล็กที่ถูกไรดูดกิน จะฝ่อแห้งเป็นสีน้ำตาล และหลุดร่วงจากก้านช่อดอก (วัฒนาและคณะ, 2544)

สำหรับกล้วยไม้ส่งออก ไรศัตรูกล้วยไม้เป็นปัญหาที่ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ต้องใส่ใจในการป้องกันกำจัด ซึ่งถ้าพบว่ามีไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ติดปะปนบนกลีบดอก ใบ หรือ ลำต้น อาจถูกทำลายทิ้งที่ประเทศปลายทาง อย่างไรก็ตาม การระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้เกิดขึ้นรุนแรงในบางสวน และบางฤดูกาลเท่านั้น ซึ่งสมมุติฐานเบื้องต้น คาดว่ามีปัจจัยบางอย่างที่ส่งเสริมการระบาดของไร เช่น สภาพอุณหภูมิ ความชื้น ศัตรูธรรมชาติ พืชแซมและสภาพแวดล้อมในสวนกล้วยไม้ ซึ่งถ้าสามารถทราบถึงปัจจัยเหล่านั้น จะเป็นการช่วยลดปัญหาการระบาดของไรแมงมุมกล้วยไม้ได้ โดยเกษตรกรอาจไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรชนิดนี้

อย่างไรก็ตาม สารเคมียังเป็นสิ่งที่จำเป็นในการใช้ป้องกันกำจัดไรในกรณีที่มีการระบาดรุนแรง แต่เนื่องจากสารฆ่าไรที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำเป็นสาร ฯ ที่มีการทดสอบมาตั้งแต่ปี 2526 (กุลฉวี, 2526) ปัจจุบันพบว่าบางชนิดใช้ไม่ได้ผล จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบหาสารฆ่าไรและสารสกัดจากพืชชนิดใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ รวมทั้งวิธีการใช้ที่เหมาะสมที่สามารถควบคุมไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ได้ มีการต้านทานช้า ดังนั้นการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาการ

ระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ โดยวิเคราะห์หาสาเหตุสำคัญที่ช่วยลดระบาดของไรในสวนกล้วยไม้ในพื้นที่ต่าง ๆ รวมทั้งการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม จะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ได้ผลผลิตส่งออกที่ปราศจากไรแมงมุมกล้วยไม้ เป็นผลผลิตที่มีมูลค่าเพิ่ม

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบฤดูกาลระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ การผันแปรประชากรของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ และการป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. การศึกษาฤดูกาลระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ และชนิดของศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ

อุปกรณ์

1. สวนกล้วยไม้สกุลหวาย 2 สวน
2. สวนกล้วยไม้ในภาคต่าง ๆ
3. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น (data logger)
4. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
5. ถุงกระดาษและถุงพลาสติก สำหรับเก็บตัวอย่าง
6. กล่องเก็บความเย็น
7. สไลด์ และแผ่นแก้วปิด (clover slip)
8. น้ำยาเมาส์สไลด์ Hoyer's solution
9. ตู้อบสไลด์

วิธีการ

1. ดำเนินการวิจัยในสวนกล้วยไม้ตระกูลหวายจำนวน 2 สวน ให้เกษตรกรเจ้าของสวนดูแลต้นกล้วยไม้ เช่น ให้ปุ๋ย รดน้ำ และควบคุมศัตรูพืช โดยวิธีการของเกษตรกรแต่ละสวน ทำการสุ่มนับจำนวนประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ที่พบบนต้นและดอกกล้วยไม้ จำนวน 100 ต้นต่อแปลง ทุก 1 สัปดาห์ ศึกษาการผันแปรประชากรของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ และความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไรกับปัจจัยต่าง ๆ ในสวนกล้วยไม้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และทำการสำรวจศัตรูธรรมชาติของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ เช่น ไรตัวห้ำ นำมาทำสไลด์ถาวรเพื่อวินิจฉัยชนิด
2. สำรวจพันธุ์กล้วยไม้ที่พบการเข้าทำลายของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ในภาคต่าง ๆ

การบันทึกข้อมูล

1. จำนวนประชากรไรแมงมุมเทียม และศัตรูธรรมชาติ
2. อุหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
3. ชนิดพันธุ์กล้วยไม้ที่พบการเข้าทำลายของไรแมงมุมกล้วยไม้
4. พืชแซมและสภาพแวดล้อมในสวนกล้วยไม้

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมกล้วยไม้ ในสวนกล้วยไม้ของเกษตรกรที่มีการระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ที่อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรีจำนวน 2 การทดลอง

อุปกรณ์

1. สวนกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บูรณะเจต อายุประมาณ 2 ปี
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดสามารถวัดแรงดันได้ ยี่ห้อ Maruyama แรงดัน 12 บาร์ กำหนดอัตราการไหลของหัวฉีดในการพ่นครั้งที่ 1 เท่ากับ 1.5 ลิตรต่อนาที และในการพ่นครั้งที่ 2 เท่ากับ 750 มล.ต่อนาที
3. สารฆ่าไร 6 ชนิด ได้แก่ amitraz (ไมแทค20% EC); spiromesifen (โอเบรอน 240 เอสซี 24% SC); pyridaben (แซนไมท์ 20% WP); fenbutatin oxide (ทอร์ค 55% SC); hexythiazox (นิสโซรัน 1.8% EC); และ tetradifon (นิวบอร์น 7.52% EC)
4. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
5. สารจับใบ (อะกรีเด็กซ์) ใช้อัตรา 5 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
6. อุปกรณ์ตวงวัด และถังน้ำสำหรับผสมสาร
7. ถุงกระดาษและถุงพลาสติก สำหรับเก็บตัวอย่าง
8. กล่องเก็บความเย็น
9. ไม้ปักแปลงและป้ายสำหรับชื่อกรรมวิธีต่าง ๆ ในแต่ละแปลงย่อย

วิธีการ

1. ทำการทดลองกับกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บูรณะเจต ของเกษตรกร ที่อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ต้นกล้วยไม้ปลูกในโรงเรือนมุงหลังคาด้วยสะแลน ด้านข้างเปิดโล่ง กล้วยไม้ปลูกบนแท่งกาบมะพร้าวจำนวน 2 ต้น ต่อแท่ง วางบนโต๊ะขนาดกว้าง 1 เมตร ยาวประมาณ 30-35 เมตร
2. สุ่มจัดวางแปลงทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี แปลงย่อย(ซ้ำ) ประกอบด้วยต้นกล้วยไม้ 2 แถว แต่ละแถวมีขนาดกว้าง X ยาว เท่ากับ 1 X 8 เมตร รวม 224 ต้นต่อซ้ำ เว้นพื้นที่ระหว่างแปลงย่อย 1 X 2 เมตร ระยะห่างระหว่างแถวกว้าง 1 เมตร
3. เริ่มทดลองเมื่อพบการระบาดของไรแมงมุมเทียมใต้ใบกล้วยไม้ โดยผสมสารฆ่าไรแต่ละกรรมวิธีในอัตราความเข้มข้นที่แนะนำ เติมสารจับใบ คนให้ละลายเข้ากันดี พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง กรรมวิธีมีดังนี้ ได้แก่

    1. amitraz (ไมแทค 20% EC) อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
    2. spiromesifen (โอเบรอน 240 เอสซี 24% SC) อัตรา 6 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
    3. pyridaben (แซนด์ไมท์ 20% WP) อัตรา 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

4. fenbutatin oxide (ทอร์ค 55% SC) อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
5. hexythiazox (นิสโซรัน 1.8% EC) อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
6. tetradifon (นิวบอร์น 7.52% EC) อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ20 ลิตร
7. พ่นน้ำเปล่า (ควบคุม)

4. ช่วงเวลาทดลอง และอัตราการใช้น้ำ (spray volume)
   - ครั้งที่ 1 วันที่ 17 กรกฎาคม – 18 สิงหาคม 2553 ทำการพ่นสารฆ่าไร 2 ครั้ง ห่างกัน 1 เดือน อัตราน้ำประมาณ 260 ลิตรต่อไร่
   - ครั้งที่ 2 วันที่ 16 กันยายน – 14 ตุลาคม 2553 ทำการพ่นสารฆ่าไร 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ อัตราน้ำประมาณ 300 - 320 ลิตรต่อไร่

การบันทึกข้อมูล

1. สุ่มตัดใบกล้วยไม้ที่มีรอยทำลายของไรแมงมุมเทียม 10 ใบต่อแปลงย่อย (10 ต้น ต้นละใบ) นำไปตรวจนับจำนวนไข่ไรและตัวไร ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร ฯ 4, 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามความเหมาะสม
2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ โดยนำข้อมูลจำนวนไข่ไรและตัวไรก่อนและหลังพ่นสารฆ่าไรไปวิเคราะห์ ANOVA ถ้าจำนวนไข่ไรและตัวไรก่อนพ่นสาร มีความแตกต่างทางสถิติ จะทำการวิเคราะห์แบบ co-variance และหาความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี DMRT
3. บันทึกผลกระทบของสารทดลอง (phytotoxicity) ที่มีต่อกล้วยไม้ ทั้งดอก ใบ และลำต้น

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2551 **สิ้นสุด** กันยายน 2553 รวม 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ

1. สวนกล้วยไม้ของเกษตรกร เขตทวีวัฒนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. สวนกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา และอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์การทดลอง

1. การศึกษาฤดูกาลระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ และชนิดของศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ

1.1 แปลงกล้วยไม้ที่เขตทวีวัฒนา (กราฟที่ 1) การผันแปรประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ตลอดปี พบว่าประชากรไรในแปลงกล้วยไม้ ผันแปรขึ้นลงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน โดยมีจำนวนเฉลี่ย 100-430 ตัว/ใบ การสำรวจในเดือนพฤษภาคมเริ่มพบมีไรตัวห้ำปะปนอยู่ในประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้เฉลี่ย 0.4 – 1.3 ตัว/ใบ และพบซากตัวไรแมงมุมเทียมตาย จากนั้นพบว่าประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ลดลงในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม เหลือเฉลี่ย 3-20 ตัว/ใบ แต่พบมีไรตัวห้ำบนใบเฉลี่ยสูงถึง 4 ตัว/ใบ ในเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง **คาดว่าไรตัวห้ำ *A. cinctus* เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ลดลง** พบไรตัวห้ำอีกครั้งในเดือนกันยายน เมื่อนำไรตัวห้ำมาเมาส์ทำสไลด์ถาวร และวินิจฉัยพบว่าเป็นไรตัวห้ำ มีชื่อว่า *Amblyseius cinctus* ซึ่ง

เป็นครั้งแรกที่พบว่า ไรตัวห้ำ *A. cinctus* เป็นสัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทในการเป็นตัวห้ำของไรแมงมุมเทียมสกุล *Tenuipalpus* เมื่อนำมาทดสอบการกินของไรตัวห้ำชนิดนี้เบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ พบว่าไรตัวห้ำชนิดนี้ชอบกินไรและไข่ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้มาก อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจพบว่าไรตัวห้ำค่อย ๆ ลดลง เมื่อประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ลดลง จากนั้นไม่พบไรตัวห้ำ *A. cinctus* อีก และพบประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ เริ่มสูงขึ้นอีกครั้งในช่วงปลายเดือนตุลาคม และสูงมากในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม (700-900 ตัว/ใบ) สำหรับจำนวนไข่ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้พบว่ามีปริมาณน้อยและมากสัมพันธ์กันกับจำนวนประชากรตัวไรอย่างชัดเจน

สภาพอากาศของโรงเรือนกล้วยไม้ พบว่า มีอุณหภูมิต่ำสุดที่ 21องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 32 องศาเซลเซียส ตลอดปีอุณหภูมิผันแปรอยู่ระหว่าง 25-28 องศาเซลเซียส ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ มีความผันแปรต่ำ ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 70-85% RH จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ไม่มีความชัดเจนว่า การผันแปรประชากรของไรขึ้นอยู่กับสภาพอุณภูมิหรือความชื้นสัมพัทธ์ของโรงเรือน

1.2 <u>แปลงกล้วยไม้อำเภอท่ามะกา</u> (กราฟที่ 2) พบว่ามีประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้มากกว่าแปลงกล้วยไม้ที่เขตทวีวัฒนาประมาณ 2 เท่า ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม โดยพบเฉลี่ยประมาณ 700 - 1,000 ตัว/ใบ โดยพบสูงสุดถึง 1,250 ตัว/ใบ ในช่วงต้นเดือนกรกฎาคม จากนั้นลดลงและสูงขึ้นอีกในเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 600-800 ตัว/ใบ ตลอดปีที่ทำการสำรวจไม่พบศัตรูธรรมชาติ

สภาพอากาศของโรงเรือนกล้วยไม้ พบว่า มีอุณหภูมิต่ำสุดที่ 24 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 32 องศาเซลเซียส ตลอดปีอุณหภูมิผันแปรน้อยอยู่ระหว่าง 27-28 องศาเซลเซียส ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ มีความผันแปรต่ำ ระหว่าง 70 – 80% RH จากข้อมูลไม่สามารถเห็นความชัดเจนว่า การผันแปรประชากรของไรขึ้นอยู่กับสภาพอุณภูมิ หรือความชื้นสัมพัทธ์ของโรงเรือน แต่เมื่อเปรียบเทียบประชากรไรในแปลงกล้วยไม้ท่ามะกาและแปลงกล้วยไม้เขตทวีวัฒนา พบว่าในแปลงท่ามะกามีการระบาดของไรรุนแรงมากกว่า ข้อแตกต่างระหว่างแปลงทั้งสองมี 2 ประการ ได้แก่ 1) แปลงกล้วยไม้ท่ามะกา มีอุณหภูมิสูงกว่า แต่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า และ 2) แปลงท่ามะกาไม่พบศัตรูธรรมชาติ เช่น ไรตัวห้ำ จึงเป็นไปได้ว่า การที่โรงเรือนแปลงกล้วยไม้ท่ามะกามีประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้สูงกว่าไรในแปลงกล้วยไม้เขตทวีวัฒนา เพราะว่ามีสภาพภูมิกาศที่ร้อนกว่า และมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า และที่สำคัญไม่พบไรตัวห้ำที่ช่วยควบคุมประชากรไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ในแปลงท่ามะกาเลย

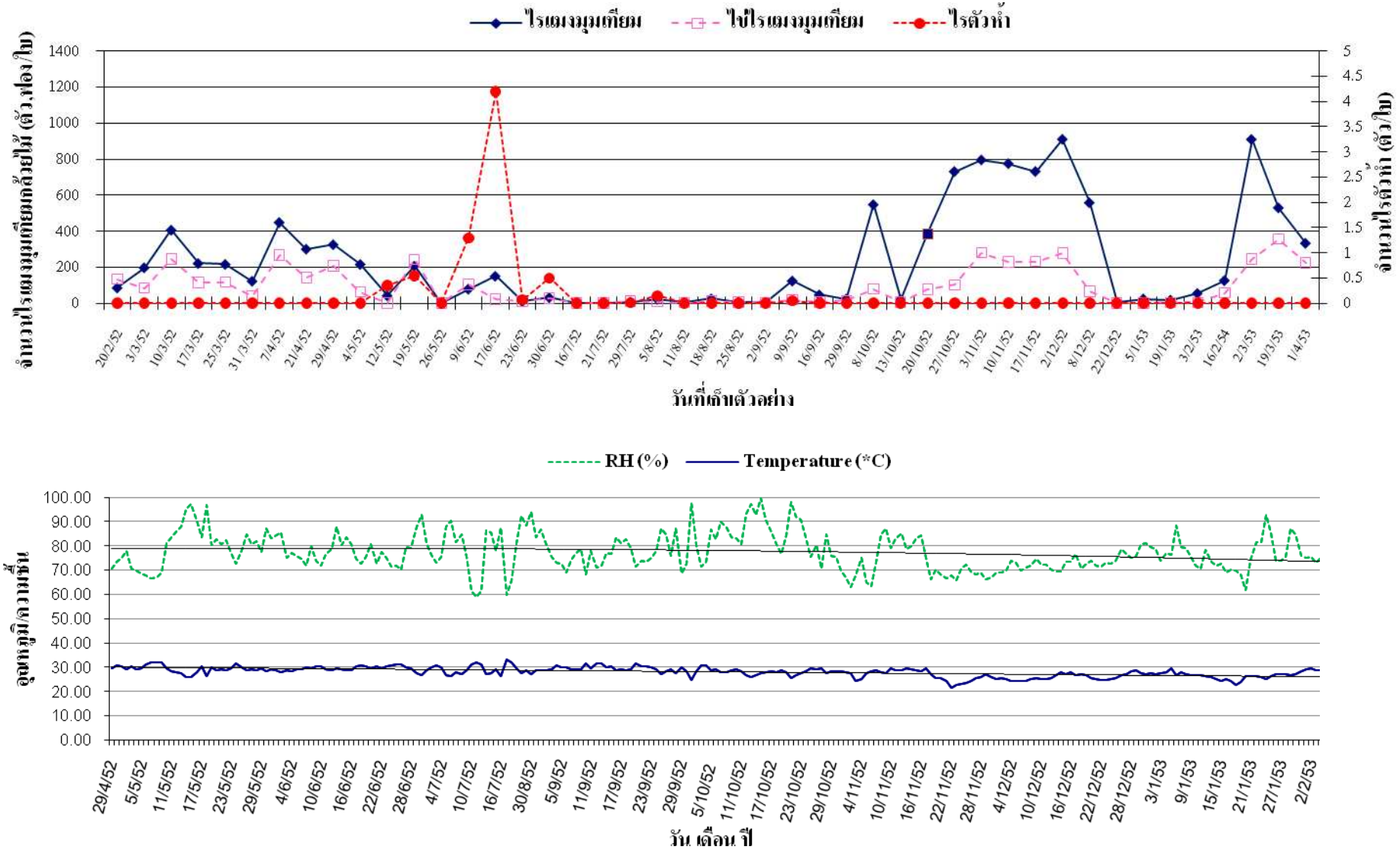
การสำรวจพันธุ์กล้วยไม้ที่พบการเข้าทำลายของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ในภาคต่าง ๆ

ผลการสำรวจการระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้บนกล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ พบว่า ไรชนิดนี้สามารถเข้าทำลายกล้วยไม้ได้หลายสายพันธุ์ (ตารางที่ 1) การระบาดทำความเสียหายมาก พบในกล้วยไม้สกุลหวาย แคทลียา และรองเท้านารี ในกล้วยไม้รองเท้านารี ทำให้ต้นกล้วยไม้เหี่ยวแห้งแคระแกรน และอาจตายได้ ทั้งนี้เนื่องจากต้นกล้วยไม้รองเท้านารีมีขนาดเล็ก เมื่อไรดูดกินอยู่ใต้ใบซึ่งคว่ำติดอยู่กับวัสดุปลูก จึงยากต่อการพ่นสารฆ่าไรให้ถูกตัวไร สำหรับกล้วยไม้สกุลแคทลียา พบว่าสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของไร เพราะมีใบหนา แต่การทำลายของไร ทำให้ใต้ใบมีสีดำไม่

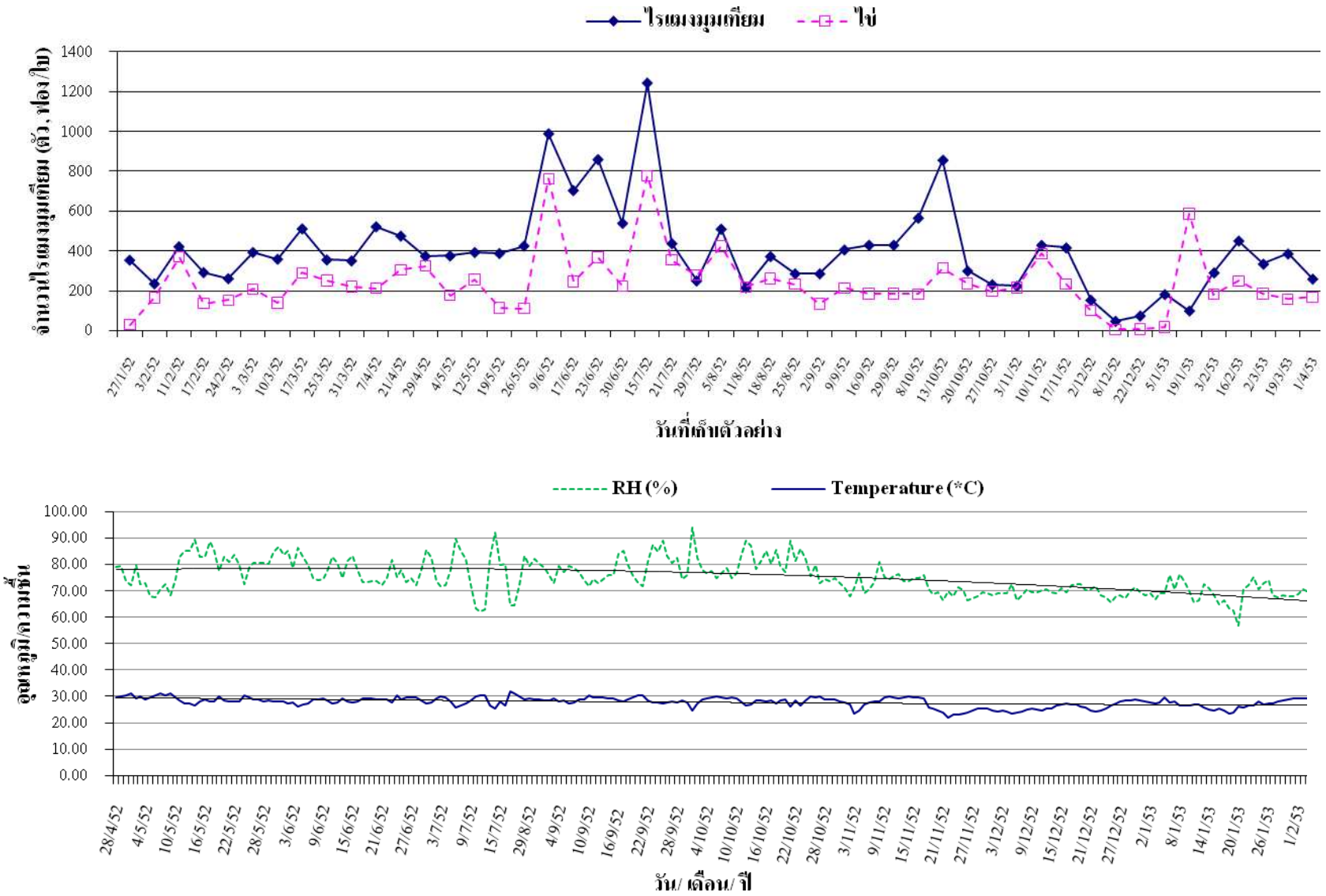
สวยงาม เป็นผลทำให้มูลค่าของต้นกล้วยไม้ลดลง ในกล้วยไม้สกุลหวาย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกตัดดอกส่งขายไปต่างประเทศมากที่สุด แม้ว่าการเข้าทำลายของไรไม่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรง แต่ถ้าปล่อยให้ระบาดมาก พบว่าตัวไรหรือไข่ไรจะติดไปบนดอกและก้านดอก ทำให้เป็นปัญหาถูกปฏิเสธการนำเข้าจากประเทศผู้ซื้อได้ กล้วยไม้สกุลหวายที่พบว่าไรเข้าทำลายรุนแรง คือ สายพันธุ์บูรณะเจต เนื่องมาจากกล้วยไม้สายพันธุ์นี้มีใบอวบหนา ใบใหญ่และซ้อนถี่บนลำต้น เป็นที่หลบซ่อนอย่างดีของไร การพ่นสารป้องกันกำจัดไรทำไม่ได้ทั่วถึง ถ้าไรเข้าทำลายรุนแรงมาก พบว่าใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหลุดร่วงจากต้น

ตารางที่ 1 สกุลกล้วยไม้ และสถานที่ ที่พบไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ *Tenuipalpus pacificus* เข้าทำลาย ในการสำรวจระหว่าง เดือนกันยายน 2552- ตุลาคม 2553

พันธุ์กล้วยไม้	**สถานที่**	**หมายเหตุ**
สกุลหวาย *Dendrobium*	กรุงเทพ ฯ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม นนทบุรี เชียงใหม่	พบไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* พบไรตัวห้ำวงศ์ Phytoseiidae พบไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus*
สกุล *Phalaenopsis*	กรุงเทพ ฯ เชียงใหม่	
สกุล *Cattleya*	กรุงเทพ ฯ กาญจนบุรี	
สกุล *Vanda*	กาญจนบุรี เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี	
รองเท้านารีฝาหอย, ดอยตุง สกุล *Paphiopedilum*	เชียงใหม่	
กล้วยไม้ดินสกุล *Spathoglottis*	สมุทรสาคร สมุทรสงคราม	
เอื้องโมกกุหลาบ *Papilionanthe*	เชียงใหม่	
สกุลม้าวิ่ง *Doritis*	เชียงใหม่	
หนวดพราหมณ์สกุล *Seidenfadenia*	เชียงใหม่	
สกุล *Grammatophyllum*	สมุทรสงคราม	



กราฟที่ 1 แสดงการผันแปรประชากรตลอดปีของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ และไรตัวห้ำจากตัวอย่างที่สุ่มในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย (รูปบน) และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ (รูปล่าง) ที่เ ขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ



กราฟที่ 2 แสดงการผันแปรประชากรตลอดปีของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ และไรตัวห้ำจากตัวอย่างที่สุ่มในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย (รูปบน) และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ (รูปล่าง) ที่ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้

ผลการทดลอง ครั้งที่ 1 วันที่ 7 กรกฎาคม – 18 สิงหาคม 2553

จากการทดลองพ่นสารฆ่าไร 6 ชนิด ในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ จำนวน 2 ครั้ง พ่นซ้ำห่างกัน 1 เดือน (ตารางที่ 2) ผลการทดลอง พบว่า สารฆ่าไรทุกชนิดที่นำมาทดสอบให้ผลดีแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม (พ่นน้ำเปล่า) สารฆ่าไรที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด สามารถควบคุมประชากรไรได้ ตั้งแต่หลังพ่นสาร 4 จนถึง 21 วัน ได้แก่ สาร fenbutatin oxide ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไร 151.5 ตัวต่อใบ ในขณะที่พบไรในแปลงควบคุมเฉลี่ย 593.8 ตัวต่อใบ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ ของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าไรตามกรรมวิธีต่าง ๆ ผลการทดลองพบว่า การพ่นสารเพียง 1 ครั้ง สารฆ่าไรเกือบทุกชนิดฆ่าไข่ไรได้น้อยมาก สารที่ให้ผลดีหลังพ่น 4 วัน เรียงตามลำดับ ได้แก่ สาร fenbutatin oxide, pyridaben และ amitraz จากนั้นที่ 7 และ 14 วันหลังพ่นสาร พบว่าจำนวนไข่มีเพิ่มขึ้นมากในทุกกรรมวิธี สารฆ่าไรทุกชนิดให้ผลการฆ่าไข่ไม่แตกต่างทางสถิติจากแปลงควบคุม เมื่อพ่นสารซ้ำครั้งที่ 2 สารฆ่าไรที่มีคุณสมบัติฆ่าไข่ไรได้แตกต่างทางสถิติจากแปลงควบคุม ให้ผลดีหลังพ่นครั้งที่ 2 ไปแล้ว 7 วัน ได้แก่ สาร pyridaben, fenbutatin oxide และ hexythiazox และสารที่ยังให้ผลดีหลังพ่นสาร 14 วัน แตกต่างทางสถิติจากแปลงควบคุม มีเพียงสารเดียว ได้แก่ สาร pyridaben

จากประเมินผลในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า สารฆ่าไรทั้ง 6 ชนิด สามารถลดประชากรไรลงได้แตกต่างจากแปลงควบคุม แต่ไม่สามารถกำจัดไรได้ 100% ทั้งนี้วิเคราะห์ ได้ว่า อาจเป็นเพราะมีอัตราการใช้น้ำต่อไร่ต่ำเกินไป (อัตราการใช้น้ำ 260 ลิตรต่อไร่) จากการสังเกตุ พบว่า ละอองสารที่พ่นไม่สามารถคลอบคลุมพื้นที่ใต้ใบกล้วยไม้ได้หมด เนื่องจากกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์บูรณะเจตที่ทำการทดลอง มีลำต้นสูง 50-75 เซนติเมตร มีใบหนาทึบ ซ้อนกันถี่ เนื่องจากไรอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ใต้ใบ ผู้พ่นสารจึงต้องหงายหัวฉีดในการพ่น ใบแต่ละใบจึงบังกัน ทำให้ละอองสารไม่ตกไปสัมผัสกับใบทุกใบได้ ดังนั้นในการทดลองพ่นครั้งที่ 2 จึงได้ปรับปรุงการพ่น ให้มีการเดินพ่นช้าลงและชอนใชหัวฉีดเข้าไปใต้ใบให้มากที่สุด จึงเพิ่มอัตราการพ่นน้ำเป็น 300-320 ลิตรต่อไร่

ผลการทดลอง ครั้งที่ 2 วันที่ 16 กันยายน – 14 ตุลาคม 2553

ทำการพ่นสารฆ่าไรทั้ง 6 ชนิดเหมือนการทดลองครั้งแรก พ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ ใช้อัตราน้ำประมาณ 300 - 320 ลิตรต่อไร่ ผลการทดลองในตารางที่ 4 พบว่า สารฆ่าไรทุกชนิดมีประสิทธิภาพดีในการฆ่าตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไร เรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ fenbutatin oxide, hexythiazox, pyridaben, spiromesifen, amitraz และtetradifon สามารถกำจัดไรได้ 0.1, 1.0, 7.0, 7.9, 59.3 และ 95.2 ตัวต่อใบ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญจากแปลงควบคุม ที่พบไรจำนวน 374.3 ตัวต่อใบ ส่วนประสิทธิภาพการฆ่าไข่ พบว่า สารที่ให้ผลดี ได้แก่ สาร fenbutatin oxide, pyridaben, amitraz และ hexythiazox พบไข่เหลือบนใบเฉลี่ย 9.4, 11.2, 12.2 และ 44.5

ฟองต่อใบ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญจากแปลงควบคุม ที่พบใข่เฉลี่ย 367.5 ฟองต่อใบ (ตารางที่ 5)

ผลการทดลองทั้ง 2 การทดลอง พบว่าสารทุกชนิดที่ทำการทดลองไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อใบและดอกกล้วยไม้ สรุปประเมินผลได้ว่า การพ่นสารฆ่าไรเพื่อป้องกันกำจัดไร แมงมุมเทียมกล้วยไม้ที่ได้ผลนั้น ต้องพ่นสารให้สัมผัสด้านใต้ใบ เลือกใช้หัวฉีดที่สามารถพ่นสารให้เป็นฝอยละเอียด ควรเพิ่มหรือลดอัตราการใช้น้ำต่อไร่ให้เหมาะสมกับขนาดของต้นกล้วยไม้ ดังนั้นในกรณีที่พ่นบนต้นกล้วยไม้ขนาดใหญ่ มีใบดก หนาทึบ เช่น หวายพันธุ์บูรณะเจต อัตราการใช้น้ำอาจจะมากถึง 320 ลิตรต่อไร่ การพ่นสารที่ได้ผลในการฆ่าทั้งไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของไร ต้องพ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ เพื่อฆ่าไข่ที่เหลืออยู่ และฟักเป็นตัวอ่อนได้ในเวลา 3-4 วัน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ ในแปลงทดลองครั้งที่ 1 (7 กรกฎาคม – 18 สิงหาคม 2553) ที่อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

สารฆ่าไร	ค่าเฉลี่ยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ (ตัว/ ใบ)*							
	ก่อนพ่นครั้งที่ 1 (7 กรกฎาคม)	หลังพ่นครั้งที่ 1				ก่อนพ่นครั้งที่ 2** (4 สิงหาคม)	หลังพ่นครั้งที่ 2 **	
		4 วัน (11 กรกฎาคม)	7 วัน (14 กรกฎาคม)	14 วัน (21 กรกฎาคม)	21 วัน (28 กรกฎาคม)		7 วัน (11 สิงหาคม)	14 วัน (18 สิงหาคม)
amitraz	411.2 ^{NS}	195.8 ab	299.4 ab	312.1 ab	259.9 a	390.2 abc	301.6 bc	456.5 b
spiromesifen	651.8	323.6 abc	359.1 ab	246.0 ab	251.5 a	213.5 a	151.3 ab	185.7 ab
pyridaben	447.9	394.2 bc	261.3 ab	218.3 a	296.6 a	596.3 c	171.5 ab	187.4 ab
fenbutatin oxide	435.2	159.4 a	150.1 a	155. 9 a	151.5 a	179.3 a	93.2 a	333.5 b
hexythiazox	318.9	278.2 abc	250.0 ab	236.1 ab	261.1 a	310.9 ab	126.2 ab	60.3 a
tetradifon	462.2	364.0 abc	278.3 ab	298.4 ab	312.8 a	539.3 bc	520.6 c	222.0 ab
Control (water)	438.7	465.2 c	408.9 b	425.3 b	593.8 b	567.6 c	916.7 d	1047.2 c
CV (%)	41.0	36.5	35.8	37.5	35.3	33.0	21.00	26.67
R.E. (%)	-	-	-	-	-	-	60.7	56.6

* ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT; ^{NS} = ไม่แตกต่างทางสถิติ

**แปลงข้อมูลโดย Sqr(X+1)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยไข่ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ ในแปลงทดลองครั้งที่ 1 (7 กรกฎาคม – 18 สิงหาคม 2553) ที่อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

สารฆ่าไร	ค่าเฉลี่ยไข่ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ (ฟอง / ใบ)*							
	ก่อนพ่นครั้งที่ 1 (7 กรกฎาคม)	หลังพ่นครั้งที่ 1				ก่อนพ่นครั้งที่ 2** (4 สิงหาคม)	หลังพ่นครั้งที่ 2 **	
		4 วัน (11 กรกฎาคม)	7 วัน (14 กรกฎาคม)	14 วัน (21 กรกฎาคม)	21 วัน (28 กรกฎาคม)		7 วัน (11 สิงหาคม)	14 วัน (18 สิงหาคม)
amitraz	679.5 NS	251.8 a	265.0 NS	282.8 NS	168.6 a	328.3 ab	341.1 ab	279.9 ab
spiromesifen	499.1	285.3 ab	389.9	458.3	687.3 bc	471.6 bc	288.4 ab	376.7 ab
pyridaben	703.8	215.9 a	373.7	218.0	456.3 abc	615.1 c	93.5 a	132.1 a
fenbutatin oxide	577.3	154.1 a	292.0	215.3	214.1 ab	158.1 a	106.4 a	204.3 ab
hexythiazox	507.5	400.4 ab	335.4	512.7	604.6 abc	307.2 ab	114.3 a	278.1 ab
tetradifon	499.4	419.5 ab	344.7	486.3	338.3 abc	560.3 bc	748.1 bc	263.4 ab
Control (water)	349.5	631.3 b	321.3	422.1	822.9 c	397.2 abc	1003.0 c	720.7 b
CV (%)	49.7	57.5	50.4	52.8	54.5	35.7	39.79	43.86
R.E. (%)	-	-	-	-	-	-	70.5	70.8

* ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT; NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

**แปลงข้อมูลโดย Sqr(X+1)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ ในแปลงทดลอง ครั้งที่ 2 (16 กันยายน – 14 ตุลาคม 2553) ที่อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

สารฆ่าไร	ค่าเฉลี่ยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ (ตัว/ ใบ)*			
	ก่อนพ่นครั้งที่ 1	หลังพ่นครั้งที่ 1	หลังพ่นครั้งที่ 2	
	(16 กันยายน)	(23 กันยายน)	(7 ตุลาคม)	(14 ตุลาคม)
amitraz	477.3 c	36.6 a	2.9 a	59.3 a
spiromesifen	190.9 abc	31.4 a	8.1 a	7.9 a
pyridaben	148.1 abc	2.5 a	5.3 a	7.0 a
fenbutatin oxide	129.3 ab	0.3 a	22.5 a	0.1 a
hexythiazox	95.2 a	8.7 a	10.3 a	1.0 a
tetradifon	379.9 bc	180.8 ab	74.0 a	95.2 a
Control (water)	268.9 abc	307.5 b	461.8 b	374.3 b
CV (%)	39.1	66.2	64.0	100.3
R.E. (%)	-	81.3	98.3	113.9

* ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

^{NS} = ไม่แตกต่างทางสถิติ

**แปลงข้อมูลโดย Sqr(X+1)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ ก่อนและหลังพ่นสารฆ่าไรชนิดต่าง ๆ ในแปลงทดลองครั้งที่ 2 (16 กันยายน – 14 ตุลาคม 2553) ที่อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

สารฆ่าไร	ค่าเฉลี่ยไข่ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ (ฟอง/ ใบ)*			
	ก่อนพ่นครั้งที่ 1	หลังพ่นครั้งที่ 1	หลังพ่นครั้งที่ 2	
	(16 กันยายน)	(23 กันยายน)	(7 ตุลาคม)	(14 ตุลาคม)
amitraz	945.4 b	49.9 ab	12.4 a	12.2 a
spiromesifen	234.5 ab	188.1 abc	66.9 a	189.8 ab
pyridaben	217.2 ab	25.7 ab	59.7 a	11.2 a
fenbutatin oxide	188.8 ab	0.9 a	19.1 a	9.4 a
hexythiazox	100.8 a	7.9 a	30.1 a	44.5 a
tetradifon	417.3 ab	201.7 bc	262.3 b	106.2 ab
Control (water)	295.4 ab	450.3 c	608 8 b	367.5 b
CV (%)	51.4	58.76	51.66	65.2
R.E. (%)	-	91.7	83.3	102.2

* ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

^{NS} = ไม่แตกต่างทางสถิติ

**แปลงข้อมูลโดย Sqr(X+1)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลอง พบว่าไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้; *Tenuipalpus pacificus* เข้าทำลายกล้วยไม้ได้หลายสายพันธุ์ พบระบาดได้ตลอดทั้งปี การเข้าทำลายของไรจะรุนแรงกับต้นกล้วยไม้สกุล รองเท้านารี แคทลียา และกล้วยไม้สกุลหวาย เช่น พันธุ์บูรณะเจต การผันแปรประชากรของไรพบว่า มีประชากรสูง ระบาดรุนแรงในเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม และตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่สภาพอากาศมีอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และประชากรจะลดลงในช่วงที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ปัจจัยสำคัญที่ช่วยควบคุมประชากรไรแมงมุมกล้วยไม้ในธรรมชาติ คือ ไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* ซึ่งพบมากในช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง (เดือนมิถุนายน)

การป้องกันกำจัดไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ที่เหมาะสม มีดังนี้

1. ไม่นำเอาหน่อกล้วยไม้ที่มีไรทำลายอยู่ใต้ใบไปปลูกต่อ เพราะพบว่าสาเหตุสำคัญที่ไรระบาดแพร่กระจายไปยังท้องที่ต่าง ๆ ได้เป็นระยะทางไกล ๆ มักจะเป็นเพราะการนำหน่อกล้วยไม้ที่มีไรไปปลูกขยายต่อ
2. ไม่ปลูกกล้วยไม้ในเนื้อที่แออัดมากเกินไปโดยเฉพาะกล้วยไม้ที่มีการแตกหน่อ และใบดกหนา ถ้าวางชิดกันมากหรือเว้นช่องว่างในแปลงปลูกน้อยเกินไป ทำให้การดูแลรดน้ำและพ่นสารฆ่าไรเป็นไปได้ไม่ทั่วถึง ทำให้ไรมีโอกาสหลบซ่อน และแพร่ระบาดได้ง่าย
3. ไม่เก็บกล้วยไม้ที่หมดสภาพไว้ในโรงเรือนโดยไม่ได้ให้การดูแลเอาใจใส่ เพราะกล้วยไม้เหล่านี้กลายเป็นแหล่งเพาะและแพร่ขยายพันธุ์ของไรแมงมุมกล้วยไม้ กล้วยไม้เหล่านี้เป็นกล้วยไม้เก่าปลูกมานานอยู่ในสภาพออกดอกน้อย แต่เกษตรกรมักเสียดายที่จะเก็บทิ้ง จึงยังคงรักษาไว้โดยไม่ได้ดูแลรดน้ำและพ่นสารฆ่าไรเหมือนอย่างกล้วยไม้อื่น
4. ไม่ปลูกพืชอาศัยของไร เช่น เฟิร์น ในบริเวณโรงเรือนกล้วยไม้ เพราะเฟิร์นเป็นพืชอาศัยที่ไรชนิดนี้ชอบมาก แต่เกษตรกรมักไม่สนใจให้การดูแลพ่นสารฆ่าไรบนพืชอาศัยเหล่านี้ ทำให้ไรสามารถแพร่พันธุ์และเคลื่อนย้ายขึ้นไประบาดทำความเสียหายบนกล้วยไม้ได้อีก
5. ในกรณีที่ไรระบาดรุนแรง จำเป็นต้องป้องกันกำจัดด้วยการพ่นสารฆ่าไรโดยหงายหัวฉีดพ่นสารให้ถูกด้านใต้ใบที่ไรอาศัยอยู่ จากผลการทดลอง พบว่าสารฆ่าไรที่มีประสิทธิภาพสามารถฆ่าตัวไรและไข่ไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ มีผลกระทบต่อไรตัวห้ำน้อย ได้แก่ สาร fenbutatin oxide (ทอร์ค 55% SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร; pyridaben (แซนไมท์ 20% WP) อัตรา 15 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร; และ hexythiazox (นิสโซรัน 1.8% EC) อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร **ให้พ่นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์เพื่อฆ่าไข่ไรที่วางใหม่** ควรผสมสารจับใบชนิดที่ไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อดอกและใบ เนื่องจากไรมีลำตัวเล็กมาก และต้นกล้วยไม้มีใบซ้อนกัน ปลูกแน่นทึบ ดังนั้นการพ่นสารต้องปรับแรงดันให้เหมาะสมและใช้หัวฉีดที่ให้ละอองน้ำยาเป็นฝอยละเอียด เพื่อให้ละอองสารสัมผัสถูกตัวไรให้มากที่สุด นอกจากนั้นควรคำนึงถึงเทคนิคการพ่นสาร และอัตราการใช้น้ำต่อไร่ให้เหมาะสมกับขนาดต้นกล้วยไม้ด้วย ซึ่งมีผลช่วยให้การป้องกันกำจัดไรประสบผลสำเร็จ

6. สารฆ่าไรที่แนะนำเหล่านี้เป็นสารที่ปลอดภัยต่อไรตัวห้ำ แต่ส่วนใหญ่เป็นสารที่มีคุณสมบัติยับยั้งการลอกคราบ จึงง่ายต่อการสร้างความต้านทานของไร ดังนั้นจึงไม่ควรใช้สารฆ่าไรชนิดเดียวกันติดต่อเกิน 3 ครั้ง ให้ใช้สารฆ่าไรสลับชนิดหมุนเวียนกัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณสมพงษ์ ทวีสุข เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี คุณสมชาย เกษตรกรปลูกกล้วยไม้ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพ ฯ คุณอดุลย์ ครุฑใจกล้า เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม สวนกล้วยไม้คุณโจ อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ และ สวนกล้วยไม้คุณจุ่น อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ที่กรุณาให้สวนกล้วยไม้เป็นแปลงทดลอง และให้ข้อมูลการระบาดของไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กุลฉวี กำจายภัย. 2526. โรคและแมลงศัตรูกล้วยไม้. หจก.ฟันนี่พับบลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 114 หน้า.

วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2544. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 192 หน้า.

วิจัย และพัฒนาการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย ระบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อการส่งออก

Research and Development on Orchid Cut Flower, Genus *Dendrobium*, Production in Ecological Friendly System for Export

ทวีศักดิ์ ชโยภาส สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

วิจัยและพัฒนาการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายระบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการส่งออก ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ปี 2552 โดยการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (แมลงศัตรูพืชและโรคพืช) โดยใช้วิธีแบบผสมผสาน ซึ่งมีการใช้ระดับเศรษฐกิจ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และวิธีกล (เก็บทำลายศัตรูพืช) เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร ซึ่งมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น ผลจากการสำรวจศัตรูพืชโดยสุ่มนับทุก 7 วัน รวม 23 ครั้ง พบแมลงศัตรูกล้วยไม้ 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟ และ บั่วกล้วยไม้ โรคกล้วยไม้ 3 ชนิด ได้แก่ โรคเกสรดำ โรคดอกจุดสนิม และโรคใบปื้นเหลือง ทั้งในแปลงวิธีแบบผสมผสาน และแปลงวิธีการของเกษตรกร ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช พบว่า ในแปลงวิธีแบบผสมผสาน มีการใช้สารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ imidacloprid, fipronil, spinosad, spiromesifen, emamectin benzoate และ thiamethoxam + lambda-cyhalothrin สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ captan, prochloraz, mancozeb และ canbendazim เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร ซึ่งมีการใช้สารฆ่าแมลง และสารฆ่าไรรวม 8 ชนิด ได้แก่ abamectin, fipronil, imidacloprid, chlopyrifos, cypermethrin, chlopyrifos + cypermethrin, amitraz และ sulfur ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืช วิธีการของเกษตรกรมีการใช้ 5 ชนิด ได้แก่ captan, prochloraz, mancozeb, canbendazim และ metalaxyl พบว่า วิธีแบบผสมผสานมีปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชรวมทั้งสิ้น 6.25 ลิตรต่อไร่ ขณะที่วิธีการของเกษตรกรใช้สูงถึง 26.08 ลิตรต่อไร่ ทำให้วิธีแบบผสมผสานลดปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ 76.04 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในปี 2553 ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ผลจากการสำรวจแมลงศัตรูกล้วยไม้ โดยสุ่มนับทุก 7 วัน รวม 13 ครั้ง พบแมลงศัตรูกล้วยไม้ 2 ชนิดได้แก่ เพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ ส่วนศัตรูธรรมชาติเป็นสิ่งที่เน้นสำคัญในแปลง ได้แก่ แมงมุม ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช แปลงเกษตรกร I มีการใช้สารฆ่าแมลง รวม 4 ชนิด ได้แก่ imidacloprid, fipronil, carbosulfan และ spinosad และวิธีของเกษตรกร II ซึ่งมีการใช้สารฆ่าแมลง รวม 4 ชนิด ได้แก่

รหัสการทดลอง 01-15-52-01-01-04-01-52

spinosad, EPN, methomyl และ acephate ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ มีความเป็นพิษต่อผู้ใช้ และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน แต่มีจำนวนศัตรูธรรมชาติที่ไม่แตกต่างกัน

คำนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอันดับหนึ่ง ในประเภทการผลิตไม้ดอกไม้ประดับของประเทศ ปี พ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกกล้วยไม้ตัดออกประมาณ 20,739 ไร่ ให้ผลผลิต 45,937 ตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 2,215 กิโลกรัมต่อไร่ (ข้อมูล: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติได้รวบรวม และวิเคราะห์ตลาดการค้ากล้วยไม้ของโลก ปี พ.ศ. 2550 มีมูลค่าประมาณ 5,337 ล้านบาท โดยประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกกล้วยไม้อันดับหนึ่งของโลก และเป็นกล้วยไม้ตัดดอกสูงถึงร้อยละ 70 ของตลาดโลก รองลงมาได้แก่ สิงคโปร์ นิวซีแลนด์ เกาหลี และออสเตรเลีย เป็นต้น แต่การผลิตกล้วยไม้ เพื่อการส่งออกบางครั้งไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะกล้วยไม้ที่ส่งไป สหภาพยุโรป ซึ่งได้ถูกเผาทำลายหลายครั้งเนื่องจากพบเพลี้ยไฟชนิด *Thrips palmi* Kamy ติดไป และปัญหาได้ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยมา โดยสหภาพยุโรปได้เข้มงวดในการตรวจสอบดอกกล้วยไม้ที่นำเข้ามาจากประเทศไทย ทำให้ผู้ส่งออกได้รับความเดือดร้อนจากมาตรการดังกล่าว จากผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่ผ่านมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2540 ในการแก้ไขปัญหาเพลี้ยไฟดังกล่าวข้างต้นนั้น พบว่าสามารถแก้ไขและคลี่คลายปัญหาเพลี้ยไฟได้เป็นที่พอใจในระดับหนึ่ง ดังเช่นในปี 2540 สหภาพยุโรปตรวจพบเพลี้ยไฟ 1.00% ปี 2541 พบ 0.81% ปี 2542 พบ 0.55% ปี 2543 พบ 0.60% ปี 2544 พบ 0.28% และปี 2545 พบ 0.22% จะเห็นได้ว่าการตรวจพบเพลี้ยไฟที่ติดไปกับดอกกล้วยไม้ลดลงตามลำดับ (พวงผกา, 2546) ทั้งนี้ทางภาครัฐ เกษตรกร และเอกชน ได้ให้ความสำคัญและช่วยกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจนทำให้สามารถลดปัญหาดังกล่าวลงได้ วิธีการจะต้องเริ่มจาก การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในสภาพแปลงปลูกไม่ให้มีการระบาดเกินระดับเศรษฐกิจ และใช้การป้องกันกำจัดโดยวิธีแบบผสมผสาน ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสม จากการทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายโดยวิธีแบบผสมผสานระหว่างปี 2543–2545 สรุปได้ว่าในปี 2543 ทดสอบในช่วงเดือนเมษายน-กันยายน พบว่า วิธีผสมผสานสามารถลดปริมาณการใช้สารฆ่าแมลงลงได้ 45.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร (ปิยรัตน์และคณะ, 2543) จากการทดสอบในปี 2544 วิธีผสมผสานลดปริมาณการใช้สารลงได้ 59.93 เปอร์เซ็นต์ (ปิยรัตน์ และคณะ, 2544) ส่วนปี 2545 สามารถลดปริมาณการใช้สารลงได้ 57.64 เปอร์เซ็นต์ และวิธีดังกล่าวสามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการค้นคว้าวิจัยการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายโดยวิธีแบบผสมผสานเป็นการทดสอบด้านเพลี้ยไฟเป็นหลัก เนื่องจากเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอก ซึ่งหากป้องกันกำจัดไม่ถูกวิธีจะทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างรุนแรงได้ แต่เนื่องจากในการผลิตกล้วยไม้ยังมีศัตรูอื่น ๆ ที่สำคัญที่พบทำลายก่อให้เกิดความเสียหายแล้วยังพบมีรายงานติดไปกับกล้วยไม้ส่งออก แมลงศัตรูที่พบได้แก่ บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก สัตว์ศัตรูพืช ได้แก่ หอยทากซัคซิ

เนีย โรคพืชที่พบได้แก่ โรคเกสรดำ โรคดอกจุดสนิม วัชพืช ได้แก่ ตะไคร่น้ำ เฟิร์น และหญ้าดอกขาว เป็นต้น ดังนั้นในปี 2551-2553 จึงต้องทำการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดย พัฒนาการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย ระบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการส่งออก เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และคุ้มค่าต่อการลงทุน

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ขนาดแปลงละ 1 ไร่
- สารฆ่าแมลง imidacloprid (Confider 100SL 10%SL), fipronil (Ascend 5%SC), imidacloprid (Provado 70%WG), Spinosad (Success 12%SC) spiromesifen (Oberon 24%SC) emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC) thiamethoxam + lambda – cyhalothrin (Eforia 24.7%ZC)
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz (Octave 80%WP), mancozeb (Mancozeb 80%WP), captan (Captan 50%WP) และ carbendazim (Carbendazim 50%SC)
- เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง

วิธีการ

ในปี 2552 ทำการทดสอบในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายจากเกษตรกร จำนวน 2 ราย จำนวน 2 แปลง เป็นแปลงวิธีแบบผสมผสาน 1 แปลง เปรียบเทียบกับแปลงวิธีการของเกษตร 1 แปลง ที่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

แปลงวิธีแบบผสมผสาน

- สำรวจศัตรูพืช ทุก 7 วัน ครั้ง (40 ช่อ,ต้น/ไร่)
- วิธีกล เก็บบั่วกล้วยไม้ และวัชพืชทำลายนอกแปลง
- พ่นสารฆ่าแมลง imdacloprid, fipronil, spinosad, spiromesifen, emamectin benzoate, thiamethoxam + lambda-cyhalothrin อัตรา 20, 20, 20, 10, 20, 15 มล./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบเพลี้ยไฟสูงเกินระดับเศรษฐกิจ (มากกว่า 10 ตัว/ช่อดอก)
- พ่น prochloraz, captan, mancozeb และ carbendazim อัตรา 30, 30, 30, 20 กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบโรคเกสรดำ โรคใบปื้นเหลือง และโรคดอกจุดสนิม ทำลายมากกว่า 5% ต่อ 40ช่อ,ต้น/ไร่)
- เทคนิคการพ่นสารใช้อัตราการพ่น 120 ลิตร/ไร่

แปลงวิธีการของเกษตรกร

-เกษตรกรเป็นผู้ดูแลเองทั้งหมดด้วยวิธีการใช้สารเพียงวิธีเดียว ทั้งนี้เกษตรกรมีการใช้ เทคนิคการพ่นสารด้วยอัตราการพ่น 500 ลิตร /ไร่

การบันทึกข้อมูล

ทั้ง 2 แปลง บันทึกจำนวนแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยไฟ บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และแมลงศัตรูอื่นๆ ที่พบระบาดเป็นครั้งคราว จำนวนศัตรูธรรมชาติ และศัตรูพืชอื่นๆ เช่น โรคพืช วัชพืช หอย และไร เป็นต้น ชนิด อัตรา ราคา และจำนวนครั้งของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวนผลผลิต รวมทั้งราคาผลผลิต และค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตอื่นๆ

ในปี 2553 ทำการทดสอบในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายจากเกษตรกร จำนวน 2 ราย จำนวน 2 แปลง

- สำรวจเพลี้ยไฟฝ้าย และ จำนวนศัตรูธรรมชาติ เช่น แมงมุม ทุก 7 วัน ครั้ง (40 ช่อ/ไร่)

การบันทึกข้อมูล

ทั้ง 2 แปลง บันทึกจำนวนแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยไฟ บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และแมลงศัตรูอื่นๆ ที่พบระบาดเป็นครั้งคราว จำนวนศัตรูธรรมชาติ และชนิดของการใช้ของสารฆ่าแมลง

เวลาและสถานที่

แปลงเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน ตุลาคม 2551 ถึง กันยายน 2553

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ในปี 2552 จากการสำรวจ ชนิด และจำนวนประชากรศัตรูพืช ผลจากการตรวจนับศัตรูพืชทุก 7 วัน รวม 23 ครั้ง ทั้งในแปลงวิธีแบบผสมผสาน และแปลงวิธีการของเกษตรกร พบแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ โรคพืชได้แก่ โรคเกสรดำ โรคดอกจุดสนิม และโรคใบปื้นเหลือง แปลงวิธีแบบผสมผสาน พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 127.61 ตัวต่อ 40 ช่อต่อไร่ในขณะที่แปลงวิธีของเกษตรกรพบเพลี้ยไฟสูงกว่าคือ พบเฉลี่ย 142.87 ตัวต่อ 40 ช่อต่อไร่ ส่วนบั่วกล้วยไม้ในแปลงวิธีแบบผสมผสาน พบปริมาณการทำลายโดยเฉลี่ย 3.22 ดอกต่อ 40 ช่อ ซึ่งต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงโดยวิธีของเกษตรกรที่พบปริมาณการทำลายโดยเฉลี่ย 3.83 ดอกต่อ 40 ช่อ (ตารางที่ 1) สำหรับโรคที่พบในแปลงกล้วยไม้โดย แปลงวิธีแบบผสมผสาน พบโรคเกสรดำ โรคดอกจุดสนิม และโรคใบปื้นเหลือง ทำลายกล้วยไม้เกินระดับเศรษฐกิจ (ET) จำนวน 4, 1 และ 8 ครั้ง ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าแปลงวิธีการของเกษตรกรที่พบโรคเกินเศรษฐกิจ (ET) จำนวน 7, 3 และ 9 ครั้ง ตามลำดับ นอกจากนี้จากการสุ่มทดลอง 23 ครั้ง แปลงวิธีแบบผสมผสาน พบว่าโรคเกสรดำ โรคดอกจุดสนิม และโรคใบปื้นเหลือง แสดงอาการเป็นโรคเฉลี่ย 4.02, 0.98 และ 6.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าแปลงวิธีการ

ของเกษตรกรที่แสดงอาการเป็นโรค เฉลี่ย 5.00, 3.37 และ 5.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าโรคเกสรดำ และโรคดอกจุดสนิม ซึ่งเป็นโรคที่เกิดกับดอกกล้วยไม้ และเป็นโรคที่สำคัญเป็นปัญหาการส่งออกต่างประเทศ พบในแปลงโดยวิธีการของเกษตรกรมากกว่าแปลงวิธีแบบผสมผสาน (ตารางที่ 2) ส่วนโรคใบปื้นเหลืองเป็นโรคที่เกิดที่ใบของต้นกล้วยไม้ ซึ่งมีส่วนที่ให้ผลผลิตลดลงเท่านั้น ชนิดและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ตารางที่ 3) พบว่า แปลงวิธีแบบผสมผสาน มีการใช้สารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ imidacloprid, fipronil, spinosad, spiromesifen, emamectin benzoate และ thiamethoxam + lambda-cyhalothrin พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟและบั่วกล้วยไม้ สูงเกินกว่าระดับเศรษฐกิจ โดยพ่นร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง ตามอาการเกิดโรคสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีการใช้ด้วยกัน 4 ชนิด ได้แก่ prochloraz, captan, mancozeb และ carbendazim ตามอาการเกิดโรคเมื่อพบเกิน 5% ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ สำหรับบั่วกล้วยไม้ในแปลงวิธีแบบผสมผสานนั้น เมื่อพบการทำลายบนดอกตูมทำการเก็บดอกตูมออกจากแปลง เพื่อทำลายและพ่นสารฆ่าแมลงชนิดเดียวกันกับสารที่ใช้พ่นกำจัดเพลี้ยไฟ แต่เพิ่มอัตราความเข้มข้นมากขึ้นเท่านั้น ส่วนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการของเกษตรกรมีการใช้สารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ fipronil, chlorpypifos + cypermethrin, imidacloprid, chlorpyrifos, abamectin, cypermethrin สารฆ่าไร 2 ชนิด ได้แก่ amitraz และ sulfur รวมใช้สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทั้งสิ้น 8 ชนิด พ่นร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งมีการใช้ 5 ชนิด ได้แก่ carbendazim, captan, mancozeb, prochloraz และ metalaxyl ด้วยอัตราการพ่นสาร 500 ลิตร/ไร่ จากการใช้สารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรเปรียบเทียบรายนี้มีการใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดที่ไม่ถูกต้องและตรงกับชนิดของศัตรูพืช เช่นไม่พบไรศัตรูพืชในกล้วยไม้แต่เกษตรกรก็ใช้สารฆ่าไร เป็นต้น จำนวนครั้งในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ตารางที่ 4) พบว่าแปลงวิธีแบบผสมผสาน ทำการพ่นสาร เมื่อตรวจพบศัตรูพืชสูงเกินระดับเศรษฐกิจ ซึ่งทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรู 1 - 3 ชนิด รวมทั้งสิ้น 22 ครั้ง (เป็นสารฆ่าแมลง 1 ชนิดต่อการพ่น 1 ครั้งเท่านั้น) ส่วนวิธีการของเกษตรกรมีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งสิ้น 19 ครั้ง ซึ่งในการพ่นสารแต่ละครั้งมีการใช้สารตั้งแต่2 ชนิดขึ้นไปจนถึง 5 ชนิด (เป็นสารฆ่าแมลง 1 - 3 ชนิด ผสมกันต่อการพ่น 1 ครั้ง) และเกษตรกร ไม่ได้ทำการพ่นทุกสัปดาห์ จึงทำให้จำนวนครั้งที่พ่นสารฆ่าแมลงน้อยกว่า แม้จะสุ่มตรวจนับแมลงที่แปลงเกษตรกรเกินระดับเศรษฐกิจก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่าจากการทดสอบในครั้งนี้ พบว่าแปลงวิธีแบบผสมผสานมีการพ่นสารฆ่าแมลงทุกครั้ง ไม่สามารถลดประชากรของเพลี้ยไฟให้ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ (ET) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสาร imidacloprid และสาร fipronil อัตราการใช้สารฆ่าแมลง ที่แนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551) อาจไม่เหมาะสมในปัจจุบัน เพราะมีการใช้อย่างต่อเนื่องและซ้ำ ๆ กันยาวนาน จึงเห็นควรทำการทดสอบหาอัตราที่เหมาะสม หรือหาสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ เพื่อนำไปสู่การป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ต่อไป การลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

(ตารางที่ 5) พบว่าปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงวิธีแบบผสมผสาน มีการใช้รวมทั้งสิ้น 6.25 ลิตรต่อไร่ โดยแบ่งเป็นสารฆ่าแมลงจำนวน 2.23 ลิตรต่อไร่ และสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 4.02 กรัมต่อไร่ ขณะที่แปลงวิธีการของเกษตรกรมีการใช้สูงถึง 26.08 ลิตรต่อไร่ โดยแบ่งเป็นสารฆ่าแมลงจำนวน 10.45 ลิตรต่อไร่ และสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 15.63 กรัมต่อไร่ ทำให้แปลงวิธีแบบผสมผสานสามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ 76.04 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อไร่ พบว่าแปลงวิธีแบบผสมผสาน เสียค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 8,740.80 บาท ขณะที่แปลงวิธีการของเกษตรกรมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นเงิน 14,267.50 บาท ต่อไร่ ซึ่งมีราคาสูงกว่าแปลงวิธีแบบผสมผสาน

ในปี 2553 จากการสำรวจ ชนิด และจำนวนประชากรศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ ผลจากการตรวจนับศัตรูพืชทุก 7 วัน รวม 13 ครั้ง ทั้งในแปลงเกษตรกร I และแปลงเกษตรกร II พบแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ และบั่วกล้วยไม้ แปลงเกษตรกร I พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 54.78 ตัวต่อ 40 ช่อต่อไร่ ในขณะที่แปลงเกษตรกร II พบเพลี้ยไฟต่ำกว่าคือ พบเฉลี่ย 2.20 ตัวต่อ 40 ช่อต่อไร่ ส่วนศัตรูธรรมชาติเป็นสิ่งที่เน้นสำคัญในแปลง ได้แก่ แมงมุม แปลงเกษตรกร I พบแมงมุมเฉลี่ย 1.48 ตัวต่อ 40 ช่อต่อไร่ ในขณะที่แปลงเกษตรกร II พบแมงมุมสูงกว่าคือ พบเฉลี่ย 1.38 ตัวต่อ 40 ช่อต่อไร่ (ตารางที่ 6) จะเห็นได้ว่าจำนวนศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 แปลงมีจำนวนที่ไม่แตกต่างกัน แต่ชนิดของสารฆ่าแมลงที่ใช้ มีความเป็นพิษที่แตกต่างกัน คือในแปลงเกษตรกร I มีการใช้สารฆ่าแมลง รวม 4 ชนิด ได้แก่ imidacloprid, fipronil, carbosulfan.และ spinosad และวิธีของเกษตรกร II ซึ่งมีการใช้สารฆ่าแมลง รวม 4 ชนิด ได้แก่ spinosad, EPN, methomyl และacephate ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (ตารางที่ 7)

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบงานวิจัย และพัฒนาการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย ระบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการส่งออก ในปี 2552 พบว่า แปลงวิธีแบบผสมผสาน สามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ 76.04% เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงวิธีการของเกษตรกร และพบว่าแปลงวิธีแบบผสมผสานมีค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 8,740.80 บาท ขณะที่แปลงวิธีการของเกษตรกรมีต้นทุนใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากกว่าถึงจำนวน 14,267.50 บาท ซึ่งสูงกว่าแปลงวิธีแบบผสมผสาน จำนวน 5,526.70 บาทต่อไร่ และในปี 2553 แปลงเกษตรกร I มีการใช้สารฆ่าแมลง รวม 4 ชนิด ได้แก่ imidacloprid, fipronil, carbosulfan.และ spinosad และวิธีของเกษตรกร II ซึ่งมีการใช้สารฆ่าแมลง รวม 4 ชนิด ได้แก่ spinosad, EPN, methomyl และ acephate ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ มีความเป็นพิษต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน แต่มีจำนวนศัตรูธรรมชาติที่ไม่แตกต่างกัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งในการให้ทำการทดสอบ และขอบคุณ คุณสุมณฑา ธีระชีพ คุณดอกจันทร์ พิรักษา ช่วยตรวจนับศัตรูพืช และรวบรวมข้อมูล คุณวิรัช แจ่มกระจ่าง คุณณรงค์ คงเหลือ ช่วยพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551. *ใน* เอกสารวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 295 หน้า.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร ใจเพชร สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ และไพศาล รัตนเสถียร. 2543. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าบนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน *ใน* เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปีงบประมาณ 2543 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 150 - 158.

----------. 2544. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายบนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน *ใน* เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปีงบประมาณ 2544 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 1 – 11.

----------. 2545. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายบนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน *ใน* เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปีงบประมาณ 2545 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 124 – 125.

พวงผกา คมสัน. 2546. กฎระเบียบการส่งออกกล้วยไม้ไปต่างประเทศ ใน เอกสารการฝึกอบรมการผลิต และการตลาดกล้วยไม้ 21 - 25 สิงหาคม 2546. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 8 หน้า

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนประชากรเพลี้ยไฟ และการทำลายของบั่วกล้วยไม้จากการตรวจนับ 40 ช่อดอกต่อไร่ในแปลงวิธีแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับแปลงวิธีการของเกษตรกรที่ อ.สามพราน จ. นครปฐม ปี 2552

ชนิดของแมลงศัตรูพืช	วิธีแบบผสมผสาน			วิธีการของเกษตรกร		
	สูงกว่า ET* (ครั้ง)	พบการทำลาย (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลง (ตัว,ดอก)	สูงกว่า ET* (ครั้ง)	พบการทำลาย (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยปริมาณแมลง(ตัว,ดอก)
เพลี้ยไฟ	23	23	127.61	23	23	142.87
บั่วกล้วยไม้	15	15	3.22	15	15	3.83

* ET เพลี้ยไฟ > 10 ตัว/ 40 ช่อ

ET บั่วกล้วยไม้ พบการทำลาย> 1 ดอก/ 40 ช่อ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเกิดโรคกล้วยไม้ในแปลงวิธีแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับแปลง

วิธีการของเกษตรกรที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ปี 2552

ชนิดของโรคศัตรูพืช	วิธีแบบผสมผสาน		วิธีการของเกษตรกร	
	สูงกว่า ET* (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยการเกิดโรค (%)	สูงกว่า ET* (ครั้ง)	ค่าเฉลี่ยการเกิดโรค (%)
โรคเกสรดำ	4	4.02	7	5.00
โรคดอกจุดสนิม	1	0.98	3	3.37
โรคใบปื้นเหลือง	8	6.08	9	5.87

* ET > การเกิดโรค > 5%

ตารางที่ 3 ชนิดและอัตราสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อไร่ในแปลงวิธีแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับแปลงวิธีการของเกษตรกรที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ปี 2552

ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช/อัตราการใช้	
วิธีแบบผสมผสาน	วิธีการของเกษตรกร
สารฆ่าแมลง (มล.กรัม/น้ำ 120 ลิตร/ไร่)	สารฆ่าแมลง (มล.กรัม/น้ำ 500 ลิตร/ไร่)
1. imidacloprid (Confidor)/120 มล.	1. abamectin /175 มล.
(Confidor)/240 มล.	2. fipronil /75 กรัม
(Provado)/42 กรัม	3. imidacloprid (Provado) /125 กรัม
2. fipronil /120 มล.	(Confidor) /125 มล.
3. spinosad /120 มล.	(คาแลป) /375 มล.
4. spiromesifen /60 มล.	4. chlorpyrifos /500 มล.
5. emamectin benzoate /150 มล.	5. cypermethrin /500 มล.
6. thiamethoxam + lambda-cyhalothrin/120 มล.	6. chlorpyrifos + cypermethrin /500 มล.
	7. amitraz (สารฆ่าไร) /375 มล.
	8. sulfur (สารฆ่าไร) /125 กรัม
สารป้องกันกำจัดโรคพืช (มล.กรัม/น้ำ 120 ลิตร/ไร่)	สารป้องกันกำจัดโรคพืช (มล.กรัม/น้ำ 500 ลิตร/ไร่)
1. captan /180 กรัม	1. captan /833 กรัม
2. prochloraz /180 กรัม	2. prochloraz /125 มล.
3. mancozep /180 กรัม	3. mancozep /833 กรัม
4. carbendazim /120 มล.	4. carbendazim /500 มล.
	5. metalaxyl /417 กรัม
สารป้องกันกำจัดวัชพืช	สารป้องกันกำจัดวัชพืช
ไม่ใช้	ไม่ใช้

ตารางที่ 4 ชนิดและจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงวิธีแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับแปลงวิธีการของเกษตรกรที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ปี 2552

ชนิดและจำนวนครั้งในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	
วิธีแบบผสมผสาน	วิธีการของเกษตรกร
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ครั้ง) - imidacloprid + captan (2 ครั้ง) - emamectin benzoale + captan + proclaoraz (1 ครั้ง) - fipronil + mancozep (1 ครั้ง) - imidacloprid + carbendazim (3 ครั้ง) - fipronil + mancozep (2 ครั้ง) - imidacloprid + carbendazim (3 ครั้ง) - imidacloprid + carbendazim + prochloraz (3 ครั้ง) - spinosad + prochloraz (1 ครั้ง) - fipronil (1 ครั้ง) - (thiamethoxam + lambda-cyhalothrin) + procloraz (1ครั้ง) - imidacloprid + prochloraz + mancozep (1 ครั้ง) - spiromesifen + prochloraz (1 ครั้ง) - imidacloprid + prochloraz (2 ครั้ง)	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ครั้ง) - abamectin + captan (1 ครั้ง) - chlorpyrifos + cypermethrin + sulfur + fipronil (1 ครั้ง) - fipronil + mancozep + prochloraz (1 ครั้ง) - fipronil + amitraz + captan (1 ครั้ง) - imidacloprid + mancazeb (1 ครั้ง) - imidacloprid + mancozeb + captan (1 ครั้ง) - chlorpyrifos + cypermethrin + imidacloprid +mancozep + captan (1 ครั้ง) - chlorpyrifos + cypermethrin + imidacloprid +mancozep (1 ครั้ง) - chlorpyrifos + cypermethrin + imidacloprid + captan (2 ครั้ง) - imidacloprid + fipronil (1 ครั้ง) - imidacloprid + cypermethrin + mancozep (1 ครั้ง) - imidacloprid + cypermethrin + captan (2 ครั้ง) - imidacloprid + abamectin + mancozep + captan(1 ครั้ง) - imidacloprid + abamectin + mancozep +metalaxyl (1 ครั้ง) - chlorpyrifos + cypermethrin + abamectin +mancozep + metalaxyl (1 ครั้ง) - chlorpyrifos + imidacloprid + mancozep +carbendazim (1 ครั้ง) - imidacloprid + chlorpyrifos + carbendazim +captan (1 ครั้ง)
รวม 22 ครั้ง	รวม 19 ครั้ง

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเปอร์เซ็นต์การลดการใช้สาร ตลอดจนจำนวนครั้งและอัตราการพ่นสารต่อไร่ในแปลงวิธีแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับแปลงวิธีการของเกษตรกรที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ปี 2552

	วิธีแบบผสมผสาน	วิธีการของเกษตรกร
1. ปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ลิตร,กก./ไร่)		
- ปริมาณสารฆ่าแมลง	2.23	10.45
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช	4.02	15.63
- สารป้องกันกำจัดวัชพืช	0.00	0
รวม	6.25	26.08
- ลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (%)	76.04%	
2. ราคาสารฯที่ใช้ (บาท/ไร่)		
- สารฆ่าแมลง	5,614.80	10,817.50
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช	3,126.00	3450.00
- สารป้องกันกำจัดวัชพืช	0.00	0.00
รวม	8,740.80	14,267.50
3. อัตราการพ่นสาร (ลิตร/ไร่)	120	500

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยไฟฝ้าย และแมงมุมในแปลงวิธีแบบผสมผสาน กับแปลงวิธีการของเกษตรกรที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ปี 2553

วัน เดือน ปี ที่ตรวจนับ	แปลงเกษตรกร I		แปลงเกษตรกร II	
	เพลี้ยไฟฝ้าย	แมงมุม	เพลี้ยไฟฝ้าย	แมงมุม
15 ก.พ. 53	253	7	7	3
22 ก.พ. 53	279	3	14	6
2 มี.ค. 53	316	7	1	5
8 มี.ค. 53	331	8	4	0
15 มี.ค. 53	206	7	3	2
22 มี.ค. 53	176	2	5	7
30 มี.ค. 53	78	2	10	4
5 เม.ย. 53	55	3	1	1
19 เม.ย. 53	49	5	10	7
26 เม.ย. 53	72	3	6	2
17 พ.ค. 53	31	3	6	10
24 พ.ค. 53	146	4	10	7
31 พ.ค. 53	199	5	11	1
รวม	2,191	59	88	55

ตารางที่ 7 ชนิดและจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงแปลงเกษตรกร I เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร II ที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ปี 2553

ชนิดและจำนวนครั้งในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	
แปลงเกษตรกร I	แปลงเกษตรกร II
สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (ครั้ง) - imidacloprid+ carbosulfan (1 ครั้ง) - fipronil+ carbosulfan (1 ครั้ง) - fipronil (3 ครั้ง) - imidacloprid (3 ครั้ง) - spinosad (1 ครั้ง)	สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (ครั้ง) - spinosad (3 ครั้ง) - EPN + methomyl+ acephate (5 ครั้ง) - EPN + methomyl (5 ครั้ง)
รวม 9 ครั้ง	รวม 11 ครั้ง

ศึกษาการจัดการโรคพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกร

Plant Diseases Management for Dragon Fruit Production

พรพิมล อธิปัญญาคม [1/] สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ [1/]

ชนินทร ดวงสอาด [1/] ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช [2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช [2/]สำนักผู้เชี่ยวชาญ

บทคัดย่อ

การจัดการอารักขาพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกร การศึกษาในด้านของโรคพืช โดยการศึกษาเชื้อสาเหตุของโรคที่สำคัญของแก้วมังกรเพื่อการจัดการอารักขาพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกร ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2553 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุของโรคที่สำคัญของแก้วมังกร รวมทั้งประเมินการเกิดและความรุนแรงของโรค ตลอดจนการป้องกันกำจัดในเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการอารักขาพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกร โดยทำการเก็บตัวอย่างส่วนที่เป็นโรคของ ดอก ลำต้น และผล โดยทำการสำรวจจำนวน 40 ครั้ง 35 สวน ในจังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม ราชบุรี ปทุมธานี ระยอง จันทบุรี สมุทรปราการ นครราชสีมา เชียงใหม่ เชียงราย และ กรุงเทพฯ นำมาศึกษาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue Transplantings และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และ compound พบโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคเน่าเปียก (wet rot) โรคผลเน่า (Fruit rot) โรคลำต้นจุด (Stem spot)และโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) บนลำต้น จากการศึกษาจำแนกชนิดสาเหตุโรคของแก้วมังกรพบเชื้อสาเหตุ ดังนี้ โรคเน่าเปียกพบสาเหตุคือรา *Chaonephora* sp. และ *Aspergillus niger* พบราทั้งสองชนิดนี้เข้าทำลายส่วนของดอกแก้วมังกร โรคผลเน่าพบการเข้าทำลายของราแตกต่างกันไป ได้แก่ *Bipolaris cactivora*, *Colletotrichum capsici, C. gloeosporioides* และ *Dothiorella* sp. เข้าทำลายที่ผลของแก้วมังกรทำให้เกิดโรคผลเน่า และรา *C. capsici* มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมากที่สุดเท่ากับ 32.50 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการศึกษาโรคลำต้นจุดได้จำแนกชนิดเชื้อสาเหตุคือรา *Dothiorella* sp. จากการศึกษาโรคนี้มีความรุนแรงต่อการผลิตแก้วมังกรมากพบการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมากที่สุดในจังหวัดจันทบุรี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเท่ากับ 65.30 และ 82.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนโรคแอนแทรคโนสที่เกิดบนลำต้นสาเหตุเกิดจาก *C. gloeosporioides* พบเปอร์เซ็นต์การเกิดและความรุนแรงของโรค

รหัสการทดลอง 01-13-52-03

น้อยกว่าโรคผลจุด จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการพิสูจน์โรคผลเน่าที่เกิดจากราสาเหตุทั้ง 4 ชนิด โรคลำต้นจุด และโรคแอนแทรคโนสที่เกิดบนลำต้น พบว่าราสามารถทำให้เกิดโรคที่ผลและลำต้นของแก้วมังกร และเมื่อแยกเชื้อกลับบนอาหาร PDA สามารถตรวจพบราชนิดเดิมที่แยกได้จากผลและลำต้นของแก้วมังกร

ผลของการศึกษาครั้งนี้พบว่าโรคลำต้นจุดเป็นโรคที่สำคัญมากโรคหนึ่งซึ่งเป็นปัญหาของการผลิตแก้วมังกรและพบว่าการจัดการควบคุมโรคพืชโดยวิธีเขตกรรม ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง และการเก็บส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลงปลูกมีส่วนในการป้องกันกำจัดโรคพืชเบื้องต้น

คำนำ

แก้วมังกร (Dragon fruit) เป็นพืชในวงศ์กระบองเพชร มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton & Rose มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกากลาง ลำต้นมีลักษณะเป็นแฉก 3 แฉกสีเขียว อวบน้ำ มีหนามกระจุกอยู่ที่ข้างตาเป็นช่วง ๆ เนื้อผลภายในมีสีทั้งสีขาวและแดงขึ้นอยู่กับพันธุ์ และมีเมล็ดเล็กๆสีดำอยู่ในเนื้อผล แก้วมังกรสามารถปลูกได้ดีในทุกสภาพพื้นที่ เกษตรกรนิยมปลูกแก้วมังกรเนื่องจากเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ที่ได้รับความนิยมอย่างสูง ได้มีการขยายพื้นที่ปลูกออกไปในหลายจังหวัดทั่วประเทศไทย ปัจจุบันแก้วมังกรนับเป็นผลไม้ชนิดใหม่ของประเทศไทยที่ได้รับความนิยมสูง มีตลาดภายในประเทศและขยายไปสู่ต่างประเทศ อย่างไรก็ตามการส่งออกแก้วมังกรยังจำกัดอยู่กับเฉพาะบางประเทศเท่านั้น เช่น จีน สิงค์โปร์ และยุโรป แต่หากต้องการขยายตลาดไปยังประเทศที่มีศักยภาพในการซื้อ เช่น สหรัฐอเมริกา หรือ ออสเตรเลีย จำเป็นต้องจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อใช้ในการขอยื่นเปิดตลาด เพื่อที่ประเทศผู้นำเข้าจะนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis, PRAs) เนื่องจากแก้วมังกรเป็นพืชชนิดใหม่ของประเทศไทยมีรายงานด้านวิชาการด้านต่างๆ เช่น วิธีการปลูก การดูแลรักษา การขยายพันธุ์ เป็นต้น แต่ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับแมลงศัตรูของแก้วมังกร จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชดังกล่าว

แก้วมังกรเป็นพืชตระกูลกระบองเพชร มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton & Rose มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกากลาง ประเทศเม็กซิโก บริเวณแปซิฟิก ประเทศกัวเตลมาลา คอสตาริกา และเลซัลวาดอร์ (http://en.wikipedia.org/Hylocereus undatus) ลำต้นเป็น 3 แฉก ๆ เป็นหยัก ๆ คล้ายครีบมังกร ที่ตาข้างมีหนาม 1-5 หมาม แฉกนั้นอวบน้ำซึ่งเป็นใบที่เปลี่ยนรูป ลำต้นจริงอยู่กึ่งกลางของแฉก เมื่อต้นสมบูรณ์มีอายุราว 2 ปี จากกิ่งปักชำ ต้นแก้วมังกรก็ออกดอกที่มีขนาดใหญ่และยาวราวหนึ่งคืบ ดอกเริ่มบานตอนย่ำค่ำ ดอกบานแล้วดูคล้ายแตรปากบาน กลีบดอกสีขาวนวล ดอกเริ่มหุบเมื่อพระอาทิตย์ขึ้น ตั้งแต่ออกดอกถึงผลแก่เก็บเกี่ยวได้ ใช้เวลาประมาณ 7-8 สัปดาห์ ฤดูกาลของผลแก้วมังกรมีช่วงยาวพอสมควร ตั้งแต่พฤษภาคมถึงตุลาคม (http://aopdh06.doae.go.th/dagonfood5.htm) เนื่องจากเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมสูง เพราะมีสมญานามว่าเป็น ‘ผลไม้สุขภาพ” ของผู้สูงอายุ ผู้ป่วยโรคเบาหวาน คนอ้วนที่ต้องการลดน้ำหนัก และสามารถป้องกันโรคมะเร็งได้ เนื่องจากในเมล็ดมีสารแอนติออกซิเดนซ์สูง (รภัสสา, 2552) ดังนั้น

ผู้บริโภคจึงนิยมบริโภคแก้วมังกรกันมากขึ้นและยังเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในต่างประเทศด้วย จึงมีการขยายไปสู่ตลาดต่างประเทศ และในปัจจุบันแก้วมังกรยังเป็นพืชที่นิยมปลูกเป็นการค้าในอีกหลายประเทศ ได้แก่ ประเทศออสเตรเลีย บนาซิลลัมเบีย คอสตาริก้า อียิปต์ อิสราเอล ญี่ปุ่น มัวริเทียส เม็กซิโก นิการากัว ไต้หวัน อเมริกา และเวียดนาม อย่างไรก็ตามการส่งออกแก้วมังกรยังจำกัดอยู่กับเฉพาะบางประเทศเท่านั้น เช่น จีน สิงค์โปร์ และยุโรป แต่ในประเทศไทยก็มีความพยายามต้องการขยายตลาดไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะทำให้การผลิตแก้วมังกรมีความสำคัญมากขึ้น ถ้าเกษตรกรสามารถผลิตแก้วมังกรที่มีคุณภาพดีก็สามารถเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร แต่ในปัจจุบันปัญหาที่สำคัญต่อการผลิตแก้วมังกรที่สำคัญอย่างหนึ่งคือปัญหาด้านโรคพืช โดยพบโรคระบาดทั้งที่ลำต้นและผล ทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกันมาก และใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้อง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง บางสวนต้องรื้อแปลงปลูกทิ้งเลย ข้อมูลการศึกษาทางด้านการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุของแก้วมังกรในประเทศไทยยังมีการศึกษากันน้อยมาก จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาสาเหตุของโรคแก้วมังกรเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิธีการจัดการอารักขาพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกรเพื่อการป้องกันกำจัดโรคของแก้วที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพในการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก

พรพิมล และคณะ (2550) รายงานการสำรวจโรคแก้วมังกรจากแหล่งปลูกแก้วมังกรในจังหวัดเชียงราย พะเยา ระยอง ราชบุรี และสมุทรสาคร พบโรคของแก้วมังกร 5 ชนิด ได้แก่ โรคเน่าเปียกที่ดอก เกิดจากเชื้อรา *Choanephora* โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อรา *Drechsiera cactivora* โรคแอนแทรคโนสที่ผล เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum* sp. tโรค sem canker เกิดจากเชื้อรา *Dothiorella* sp. และโรคแอนแทรคโนสบนลำต้น เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* โดยโรคแก้วมังกรส่วนใหญ่พบในแหล่งปลูกแก้วมังกรในภาคกลางและภาคตะวันออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารเคมี ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ: สารละลายคลอร็อกซ์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%

2. อาหารสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), corn meal agar (CMA), MEA (malt extract agar) และ water agar (WA) เป็นต้น

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

4. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ในห้องปฏิบัติการได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ เครื่องแก้ว กระบอกพลาสติก กรวยแก้ว ขวดดูแรน จานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซ็นติเมตร และกระดาษกรอง (Whatman #2) เป็นต้น

วิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างโรคพืช

เก็บตัวอย่างโรคของแก้วมังกร จากจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย ห่อตัวอย่างพืชที่เก็บมาด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ใส่ในถุงพลาสติค บันทึกข้อมูลสถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ และข้อมูลภูมิศาสตร์ นำตัวอย่างมาศึกษาลักษณะอาการในห้องปฏิบัติการ จัดเก็บโรคพืชที่แสดงอาการที่ใบอัดทับเป็นตัวอย่างแห้งเข้าพิพิธภัณฑ์โรคพืช ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพ ฯ

2. การศึกษาสาเหตุโรคพืช

2.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรคโดยตรง

ศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เขี่ยเชื้อจากตัวอย่างที่เป็นโรคลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากเนื้อเยื่อพืชเป็นโรค

แยกเชื้อจากส่วนที่เป็นโรค โดยตัดตัวอย่างโรคพืชบริเวณที่เป็นรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร half strength Potato Dextrose Agar (1/2 PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ตัด hyphal tip ของราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำไปศึกษารายละเอียดของราเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุต่อไป

3. การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

ศึกษาลักษณะบนอาหารสังเคราะห์ ลักษณะและสีของโคโลนี การสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อ บันทึกลักษณะต่าง ๆ และถ่ายภาพ

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อได้แก่ ลักษณะของเส้นใย ขนาด สี ลักษณะของสปอร์ สี ขนาด ชนิดของ ส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อ และถ่ายภาพราจากกล้องจุลทรรศน์ นำลักษณะของราดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับคู่มือการจัดจำแนกชนิดรา ได้แก่ เอกสารของ Sutton (1980), Ellis (1971, 1993) และ Carmichael *et al*., (1980)

4. การพิสูจน์โรค

ทำการพิสูจน์การเกิดโรค โดยทำการปลูกเชื้อ ทำแผลและไม่ทำแผลอย่างละ 10 เปรียบเทียบกับการเกิดโรคบนส่วนที่ไม่ปลูกเชื้อด้วยวิธีเดียวกันแยกเชื้อสาเหตุจากต้นที่แสดงอาการโรค เปรียบเทียบชนิดของราสาเหตุโรคใช้ในการปลูกเชื้อ

5. การเขตกรรมเพื่อการป้องกันกำจัดโรคในเบื้องต้น

กำหนดแปลงศึกษา 3 ลักษณะ ดังนี้ แปลงที่มีการตัดแต่งกิ่งหลังจากการเก็บเกี่ยว แปลงที่มีการตัดแต่งกิ่งหลังจากการเก็บเกี่ยวและมีการเก็บเศษทรากพืชออกจาก และแปลงที่ไม่มีการจัดการใดๆ หลังจากการเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นแปลงเปรียบเทียบ ติดตามการเกิดโรคของแก้วมังกร 3 ครั้งต่อปี โดยประเมินผลการเกิดโรค ของแต่ละโรคในแต่ละแปลงเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดโรคในเบื้องต้น

เวลาและสถานที่

เวลา: เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2551 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2553

สถานที่: แปลงปลูกพืชเกษตรกร และแหล่งพืชธรรมชาติ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างโรคพืช

ผลจากการสำรวจและการเก็บตัวอย่างส่วนที่เป็นโรคของดอก ลำต้น และผล ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 - เดือนกันยายน 2553 โดยทำการสำรวจจำนวน 40 ครั้ง 35 สวน ในจังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม ราชบุรี ปทุมธานี ระยอง จันทบุรี สมุทรปราการ นครราชสีมา เชียงใหม่ เชียงราย และ กรุงเทพฯ นำตัวอย่างมาศึกษาที่ห้องปฏิบัติการโรคพืชและเก็บตัวอย่างแห้งไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

2. การศึกษาสาเหตุโรคพืช

2.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรคโดยตรง

จากการศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างส่วนของแก้วมังกรที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบลักษณะอาการและเชื้อสาเหตุเบื้องต้น ดังนี้

1.โรคเน่าเปียก (wet rot)

ราเจริญอยู่บนส่วนของดอกแก้วมังกร สร้างเส้นใยฟู เจริญขึ้นมาเหนือส่วนของดอก พบระบาดมากในช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง พบระบาดที่ เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ จันทบุรี ระยอง เชียงใหม่ จากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบรา *Choanephora* เจริญอยู่บนส่วนของดอกแก้วมังกร และบางครั้งก็พบรา *Aspergillus niger* เจริญอยู่ด้วย **2. โรคผลเน่า (Fruit rot)**

จากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เบื้องต้นพบว่าลักษณะอาการผลเน่าของแก้วมังกรนั้นมีเชื้อสาเหตุเป็นรา 4 ชนิด ได้แก่

- รา *Colletotrichum* 2 ชนิด ราสร้างสปอร์เซลล์เดี่ยว เกิดอยู่ในส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า acervulus ลักษณะสปอร์รูปร่างทรงกระบอก และรูปร่างคล้ายกระสวย ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากสปอร์รูปร่างคล้ายกระสวยนั้นพบว่าส่วนขยายพันธุ์ของราที่เรียกว่า acervulus นั้นสร้าง setae สีดำ บนแผลชัดเจน

- พบกลุ่มของราสีเขียวมะกอกถึงสีดำเจริญขึ้นมาบนบริเวณแผล ราสร้าง conidia รูปร่างรีตรงกลางกว้าง รูปร่างคล้ายกระสวย หรือคล้ายกระบอง มี 2-4 psudosepta สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลทอง

- ราสร้างสปอร์เซลล์เดียว เกิดอยู่ในส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า pycnidia

นำผลเน่าแก้วมังกรลักษณะต่าง ๆ นี้มาทำการแยกเชื้อโดยวิธี Tissue Transplantings เพื่อทำการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุต่อไป

3. โรคลำต้นจุด (Stem spot)

ลักษณะอาการเริ่มแรกเป็นแผลจุดกลมเล็ก ๆ คล้ายหัวเข็มหมุด (ภาพที่ 1A) ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้นและราสร้างส่วนขยายพันธุ์สีดำเจริญอยู่ในแผล (ภาพที่ 1B) ต่อมาแผลตรงกลางจะแตกออก แผลกระจายไปทั่วลพต้น หรือบางครั้งก็เกิดอยู่รอบ ๆ ตาที่เป็นหนาม เมื่อเขี่ยเชื้อดูใต้กล้องจุลทรรศน์พบสปอร์ เซลล์เดียว ไม่มีสี รูปร่างรีจนถึงรูปทรงกระบอก (ภาพที่ 1D) เกิดอยู่ในส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า pycnidia (ภาพที่ 1C) เชื้อนี้มีลักษณะเหมือนกับที่เป็นสาเหตุของโรคเผลเน่าชนิดหนึ่ง จากนั้นนำอาการลำต้นจุดมาทำการแยกเชื้อโดยวิธี Tissue Transplantings เพื่อทำการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุต่อไป

4. โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) บนลำต้น

ลักษณะอาการแผลสีน้ำตาลแดง มีวงสีเหลืองซีดล้อมรอบ เจริญเป็นวงซ้อนกันอยู่ตรงขอบริมเถา ถ้าอาการรุนแรงมาก แผลจะเน่า และมักพบส่วนของสปอร์สีชมพูอมส้มเจริญอยู่บนแผล ลักษณะเป็นเมือก จากนั้นนำอาการโรคแอนแทรคโนสบนลำต้นมาทำการแยกเชื้อโดยวิธี Tissue Transplantings เพื่อทำการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุต่อไป

2.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากเนื้อเยื่อพืชเป็นโรค

โรคผลเน่า (Fruit rot)

จากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เบื้องต้นพบว่าลักษณะอาการผลเน่าของแก้วมังกรนั้นมีเชื้อสาเหตุเป็นรา 4 ชนิด ได้แก่

- รา *Colletotrichum* 2 ชนิด ราสร้างสปอร์เซลล์เดี่ยว เกิดอยู่ในส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า acervulus ลักษณะสปอร์รูปร่างทรงกระบอก และรูปร่างคล้ายกระสวย pycnidia เมื่อนำมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting ผลการศึกษาลักษณะอาการของโรค ได้นำส่วนของผล

ที่โรคมาทำการแยกเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ PDA เป็นจำนวน 40 ชิ้น พบราสร้างโคโลนีสีเทา เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แยกเชื้อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ พบว่าโคโลนีสีเทา 80 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมดเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน จากการแยกเชื้อสาเหตุครั้งนี้แสดงว่าอาการแผลที่แยกได้นั้นแยกได้เชื้อสาเหตุชนิดเดียวกัน จึงนำมาศึกษาการจำแนกชนิดของเชื้อต่อไป และสำหรับเชื้ออีกชนิดหนึ่งสร้างโคโลนีสีเทาดำ เป็นวงซ้อนกันนั้น ได้นำส่วนของผลที่โรคมาทำการแยกเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ PDA เป็นจำนวน 40 ชิ้น พบราสร้างโคโลนีสีเทา เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แยกเชื้อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ พบว่าโคโลนีสีเทา 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมดเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน

- พบกลุ่มของราสีเขียวมะกอกถึงสีดำเจริญขึ้นมาบนบริเวณแผล ราสร้าง conidia รูปร่างรีตรงกลางกว้าง รูปร่างคล้ายกระสวย หรือคล้ายกระบอง มี 2-4 psudosepta สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลทอง เมื่อนำมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting ผลการศึกษาลักษณะอาการของโรค ได้นำส่วนของผลที่โรคมาทำการแยกเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ PDA เป็นจำนวน 40 ชิ้น พบราที่มีโคโลนีสีเทาดำ เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แยกเชื้อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ พบว่าโคโลนีสีเทาดำ 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมดเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน จากการแยกเชื้อสาเหตุครั้งนี้แสดงว่าอาการแผลที่แยกได้นั้นแยกได้เชื้อสาเหตุชนิดเดียวกัน จึงนำมาศึกษาการจำแนกชนิดของเชื้อต่อไป

- ราสร้างสปอร์เซลล์เดียว เกิดอยู่ในส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า pycnidia เมื่อนำมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting ผลการศึกษาลักษณะอาการของโรค ได้นำส่วนของผลที่โรคมาทำการแยกเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ PDA เป็นจำนวน 40 ชิ้น พบราที่มีโคโลนีสีดำ เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แยกเชื้อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ พบว่าโคโลนีสีเทาดำ 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมดเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน จากการแยกเชื้อสาเหตุครั้งนี้แสดงว่าอาการแผลที่แยกได้นั้นแยกได้เชื้อสาเหตุชนิดเดียวกัน จึงนำมาศึกษาการจำแนกชนิดของเชื้อต่อไป

3. โรคลำต้นจุด (Stem spot)

เมื่อนำมาแยกเชื้อโดยวิธี Tissue transplanting ผลการศึกษาลักษณะอาการของโรค ได้นำส่วนของลำต้นที่โรคมาทำการแยกเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ PDA เป็นจำนวน 40 ชิ้น พบราที่มีโคโลนีสีเทาดำ เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แยกเชื้อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ พบว่าโคโลนีสีดำ 98 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมดเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน จากการแยกเชื้อสาเหตุครั้งนี้แสดงว่าอาการแผลที่แยกได้นั้นแยกได้เชื้อสาเหตุชนิดเดียวกัน จึงนำมาศึกษาการจำแนกชนิดของเชื้อต่อไป *Dothiorella* sp.

4. โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) บนลำต้น

ลักษณะอาการแผลสีน้ำตาลแดง มีวงสีเหลืองซีดล้อมรอบ เจริญเป็นวงซ้อนกันอยู่ตรงขอบริมเถา ถ้าอาการรุนแรงมาก แผลจะเน่า และมักพบส่วนของสปอร์สีชมพูอมส้มเจริญอยู่บนแผล ลักษณะเป็นเมือก จากนั้นนำอาการโรคแอนแทรคโนสบนลำต้นมาทำการแยกเชื้อโดยวิธี Tissue Transplantings เป็นจำนวน 40 ชิ้น พบราสร้างโคโลนีสีเทา เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย แยกเชื้อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ พบว่าโคโลนีสีเทา 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งหมดเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน จากการแยกเชื้อสาเหตุครั้งนี้แสดงว่าอาการแผลที่แยกได้นั้นแยกได้เชื้อสาเหตุชนิดเดียวกัน จึงนำมาศึกษาการจำแนกชนิดของเชื้อต่อไป

3. การจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

จากการศึกษาลักษณะบนอาหารสังเคราะห์ ลักษณะและสีของโคโลนี การสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อ และการ

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อได้แก่ ลักษณะของเส้นใย ขนาด สี ลักษณะของสปอร์ สี ขนาด ชนิดของ ส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อ และถ่ายภาพราจากกล้องจุลทรรศน์ นำลักษณะของราดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับคู่มือการจัดจำแนกชนิดรา ได้แก่ เอกสารของ Sutton (1980), Ellis (1971, 1993) และ Carmichael *et al*., (1980) ได้จำแนกชนิดของสาเหตุโรคดังนี้

***Bipolaris cactivora* (Petrak) Alcorn 1983**

≡ *Helminthosporium cactivorum* Petrak 1931

≡ *Helminthosporium cactacearum* Bongini 1932

≡ *Drechslera cactivora* (Petrak) M.B. Ellis 1971

Teleomorph: -

โรคผลเน่า พบการเข้าทำลายของรา *B. cactivora* มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมากที่สุดเท่ากับ 30.0 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลักษณะของเชื้อ

โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 5 วัน สีเขียวมะกอกถึงสีเทาดำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 9 เซนติเมตร เส้นใยเจริญอยู่บนอาหาร ด้านใต้วุ้นอาหารมีสีดำ เจริญได้ดีทั้งบนอาหาร PDA, MEA และ V8 agar

โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 5 วัน สีเขียวมะกอกถึงสีเทาดำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 9 เซนติเมตร เส้นใยเจริญอยู่บนอาหาร ด้านใต้วุ้นอาหารมีสีดำ เจริญได้ดีทั้งบนอาหาร PDA, MEA และ V8 agar

conidiophore สีอ่อนถึงสีน้ำตาลอ่อน ตั้งตรงหรือโค้งเล็กน้อย อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม สีอ่อนถึงสีน้ำตาลอ่อน ที่ส่วนฐานและที่ปลายมักโป่ง (ภาพที่ 2D) 65.5-220 x 3.5-9.5 (ยาว x กว้าง) และมักพบกลุ่มของ conidiophore อยู่รวมกันเป็นกลุ่มบนแผลที่ผลแก้วมังกร (ภาพที่. 2C)

conidia รูปร่างรีตรงกลางกว้าง รูปร่างคล้ายกระสวย หรือคล้ายกระบอง มี 2-4 psudosepta สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลทอง ขนาด 20 - 54 x 6 -11 (ค่าเฉลี่ย 34.75 x 7.28) ไมครอน (ภาพที่ 2E และ F) ที่ปลายมี hilum ลักษณะปลายตัดตรง (truncate) ยื่นออกมา พบการงอกจากเซลล์หัวท้าย (bipolar germination)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของรา *Bipolaris cactivora* ได้มีการอธิบายลักษณะต่าง ๆ ของราชนิดนี้โดย Alcorn (1983), Wang and Lin (2005), Taba *et al*. (2007) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าลักษณะของ conidia และ conidiophore มีลักษณะใกล้เคียงกับเอกสารอ้างอิงที่ได้กล่าวถึงในเบื้องต้น แต่อาจมีขนาดแตกต่างกันไปซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิ และชนิดของอาหารสังเคราะห์ แต่อย่างไรก็ตามลักษณะต่าง ๆ เหมือนกัน และมีรายงานการศึกษารา *B. cactivora* ทำให้เกิดโรคกับในวงศ์ Cactaceae (Ellis, 1971, Alcorn, 1983)

สำหรับโรคผลเน่าของแก้วมังกรนั้นมีรายงานพบโรคนี้ที่ประเทศไต้หวัน โดย Wang and Lin (2005) ศึกษาโรคลำต้นเน่าของ peanut cactus สีเหลือง และผลเน่าของแก้วมังกร พบว่าสาเหตุของโรคทั้ง 2 ชนิดเกิดจากราชนิดเดียวกัน คือ *B. cactivora* ส่วนใหญ่พบว่าสปอร์งอกจากเซลล์หัวท้าย และได้ทำการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อชนิดนี้ พบพืชอาศัย ในวงศ์ Cactaceae และพืชชนิดอื่นได้แก่ *Astrophylum asterias, Cereus jamacaru, Echinocactus grusonii, Echinocereus chloranthus, Echinopsis calochlroa, Espostoa melanostele* และ *Hylocereus* sp. (เนื้อสีแดง)

Taba *et al*. (2007) ศึกษาโรคผลเน่าของแก้วมังกรหลังการเก็บเกี่ยว ที่เมือง Itoman Okinawa Prefecture ในปี 2006 พบรา *B. cactivora* เป็นสาเหตุ และได้ทำการพิสูจน์โรคพบว่าราชนิดนี้เป็นสาเหตุของผลเน่าแก้วมังกรจริง ซึ่งมีลักษณะอาการแตกต่างจากโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides*

Colletotrichum gloeosporioides **(Penz.) Sacc., Fung. Agrum. 2: 6 (1882)**

Teleomorph: *Glomerella cingulata*

โรคผลเน่า และโรคแอนแทรคโนสบนลำต้น ราเข้าทำลายที่ใบและที่ผล

ลักษณะของเชื้อ

โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน สีขาวถึงเทา มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 9 เซนติเมตร เส้นใยเจริญฟูขึ้นเล็กน้อยอยู่บนอาหาร ด้านใต้วุ้นอาหารมีสีเทาอมควัน สร้างสปอร์สีดำหรือสีชมพูอมส้มเป็นจุดเล็กเรียงเป็นวงบนอาหาร ด้านใต้วุ้นอาหารสีเหลืองคล้ายฟางข้าวและมีจุดสีดำกระจายอยู่ใต้อาหาร

phialides เกิดแน่นเป็นกระจุก ยาว 20 ไมครอน

conidia รูปทรงกระบอก หัวท้ายมน ส่วนฐานปลายตัดเล็กน้อย ขนาด 10 - 21 x 4 - 6 ไมครอน ไม่มีสี ภายในมี cytoplasm เป็น granule ชัดเจน ราจะสร้าง slimy mass สีชมพู สีส้ม หรือสีแดงอมส้ม conidia งอกโดยการสร้าง appressoria ลักษณะกลมสีน้ำตาล ascomata ซึ่งได้แก่รา *Glomerella cingulata* จะสร้างในธรรมชาติบนผลไม้ กิ่งไม้ และพืชผักต่าง ๆ แต่อาจพบการสร้างในอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่อกระตุ้นด้วยแสง UV หรือการ mating ระหว่าง compatible isolate

ราชนิดนี้เป็นสาเหตุโรคพืชที่สำคัญในพืชหลายชนิด เข้าทำลายพืชเกือบทุกส่วนของพืช ตั้งแต่ต้นกล้า ใบ ลำต้น ดอก ผล มีพืชอาศัยมากถึง 470 สกุล (Sutton, 1980) เช่น โรคแอนแทรคโนสในระยะกล้าของฝ้าย โรคไหม้สีน้ำตาลของกาแฟ โรคแอนแทรคโนสบนใบและผลของอโวกาโด้และมะม่วง (Holliday, 1980) โรคกิ่งแห้งและผลเน่าของมะม่วงและโรคแอนแทรคโนสของชิวนัท (Rahim, 1998) สำหรับในประเทศไทยพบเป็นสาเหคุโรคพืชที่สำคัญหลายชนิด เช่น กุ่ยช่าย หน่อไม้ฝรั่ง (วิรัชและคณะ, 2528) มะละกอ (กรรณิการ์และคณะ, 2528) กล้วยไม้ (นิยมรัฐ, 2542) ใบไหม้ปทุมมา (พัฒนา, 2534) และ โรคแอนแทรคโนสของฝรั่ง (พรพิมล, 2543)

Masyahit *et al*. (2009) รายงานพบโรคแอนแทรคโนสสาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* ครั้งแรกที่ ประเทศมาเลเซีย โดยทำการสำรวจโรคของแก้วมังกร ระหว่างเดือนธันวาคม 2550 ถึง เดือนสิงหาคม 2551 เก็บตัวอย่างส่วนที่เป็นโรคที่ลำต้นและผลมาศึกษาสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการ และพบโรคนี้ระบาดรุนแรงมากที่สุดที่มะละกา โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 57.30 และ 21.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่พบการระบาดของโรคนี้น้อยที่สุดที่รัฐกาลันตัง โดยพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 6.70 และ 4.30เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Colletotrichum capsici **(Syd. & P. Syd.) E.J. Butler & Bisby 1931**

≡ *Colletotrichum boerhaviae*

≡ *Colletotrichum bryoniae*

≡ *Colletotrichum oligochaetum*

≡ *Colletotrichum corylifoliae*

Teleomorph: -

โรคผลเน่า ราเข้าทำลายที่ผล

ลักษณะของเชื้อ

โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 9 เซนติเมตร เริ่มแรกโคโลนีมีสีขาว ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเทา เส้นใยเจริญฟูเหนืออาหารสีจ่งจนถึงสีเทาเข้ม เกิดเป็นวงซ้อนกัน ด้านใต้วุ้นอาหารสีเข้ม

conidiophore ไม่มีผนังกั้น ไม่มีสี ถึงสีน้ำตาลอ่อน

conidia รูปร่าง falcate ส่วนยอดแหลม ส่วนฐานปลายตัดเล็กน้อย ขนาด 15 - 30 x 2.5 - 4 ไมครอน ไม่มีสี ไม่มีผนังกั้น

***Dothiorella* Sacc. 1880**

≡ *Colletotrichum boerhaviae*

≡ *Colletotrichum bryoniae*

≡ *Colletotrichum oligochaetum*

≡ *Colletotrichum corylifoliae*

Teleomorph: -

โรคผลเน่า ราเข้าทำลายที่ผล

ลักษณะของเชื้อ

โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 9 เซนติเมตร เริ่มแรกโคโลนีมีสีขาว ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเทา เส้นใยเจริญฟูเหนืออาหารสีจ่งจนถึงสีเทาเข้ม เกิดเป็นวงซ้อนกัน ด้านใต้วุ้นอาหารสีเข้ม

conidiophore ไม่มีผนังกั้น ไม่มีสี ถึงสีน้ำตาลอ่อน

conidia รูปร่าง falcate ส่วนยอดแหลม ส่วนฐานปลายตัดเล็กน้อย ขนาด 15 - 30 x 2.5 - 4 ไมครอน ไม่มีสี ไม่มีผนังกั้น

จากการศึกษาโรคนี้มีความรุนแรงต่อการผลิตแก้วมังกรมากพบการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมากที่สุดในจังหวัดจันทบุรี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเท่ากับ 65.30 และ 82.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. การพิสูจน์โรค

ผลการพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธีของ Koch's postulates โดยปลูกเชื้อ *B. cactivora* ที่ผลแก้วมังกรโดยการทำแผล พบอาการเริ่มแรกเกิดแผลมีลักษณะฉ่ำน้ำ แผลยุบตัวลง สีเขียวมะกอกถึงสีดำลักษณะคล้ายผงแป้ง เกิดแผลหลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 3-5 วัน เมื่อทำการแยกเชื้อกลับอีกครั้งบนอาหาร PDA จะได้รา *B. cactivora* เหมือนเดิม แต่ส่วนที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อนั้นพบว่าผลแก้วมังกรมีอาการปกติ ผลการพิสูจน์การเกิดโรคยืนยันได้ว่ารา *B. cactivora* เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคผลเน่าของแก้วมังกร ซึ่งสอดคล้องกับ Taba *et al*. (2007) รายงานผลการพิสูจน์การเกิดโรค

ของ *B. cactivora* ที่ทำการปลูกเชื้อที่ผลและลำต้น โดยการทำแผล ผลการพิสูจน์การเกิดโรคยืนยันได้ว่ารา *B. cactivora* เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคผลเน่าของแก้วมังกร ในประเทศญี่ปุ่น

5. การเขตกรรมเพื่อการป้องกันกำจัดโรคในเบื้องต้น

การติดตามเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคทั้ง 4 โรคของแก้วมังกร ได้แก่โรค โรคเน่าเปียก โรคผลเน่า โรคลำต้นจุดและโรคแอนแทรคโนส บนลำต้น จากการกำหนดแปลงติดตามผลโรคของแก้วมังกร ที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี โดยคัดเลือกแปลงที่มีการตัดแต่งกิ่ง แปลงที่มีการเก็บเศษทรากพืชออกจากแปลง และแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งและเก็บทรากพืชออกจากแปลง อย่างละ 2 แปลง ผลจากการติดตาม 3 ครั้งพบว่า

โรคต้นจุด จากแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งและเก็บทรากพืชออกจากแปลงพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 89 % การตัดแต่งกิ่งเพียงอย่างเดียวเนื่องจากเกษตรกรไม่มีแรงงานในการขนย้ายเศษซากพืชจากการตัดแต่งออกจากแปลง พบโรค 55 % (ตารงที่ 1) ส่วนแปลงที่มีการตัดแต่งกิ่งและเก็บเศษทรากพืชออกจากแปลงพบโรคเฉลี่ย 20% จะเห็นว่าการเขตกรรมจะสามารถลดการเกิดโรคที่สำคัญของแก้วมังกรได้

โรคลำต้นจุด คือ พบ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งและเก็บทรากพืชออกจากแปลงมากที่สุด 66% ตามด้วยแปลงที่มีการตัดแต่งกิ่ง และแปลงที่มีการตัดแต่งกิ่งและเก็บเศษทรากพืชออกจากแปลง พบโรค 17 และ10% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) โรคแอนแทรคโนสพบโรคในแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งและเก็บทรากพืชออกจากแปลง แปลงที่มีการตัดแต่งกิ่ง และแปลงที่มีการตัดแต่งกิ่งและเก็บเศษทรากพืชออกจากแปลง พบโรค 48 30 และ15% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนโรคเน่าเปียกเป็นโรคที่พบน้อยกว่าทั้ง 3 โรค จะพบมากในช่วงที่มีอากาศมีความชื้นสูง เปอร์เซ้นต์การเกิดโรคเป็นเช่นเดียวกับทั้ง 3 โรคที่กล่าวข้างต้น คือพบโรคโดยเฉลี่ยในแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งและเก็บทรากพืชออกจากแปลง แปลงที่มีการตัดแต่งกิ่ง และแปลงที่มีการตัดแต่งกิ่งและเก็บเศษทรากพืชออกจากแปลง 22 5 และ 1% ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคแก้วมังกร ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน ในจังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม ราชบุรี ปทุมธานี ระยอง จันทบุรี สมุทรปราการ นครราชสีมา เชียงใหม่ เชียงราย และ กรุงเทพ พบโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคเน่าเปียก (wet rot) โรคผลเน่า (Fruit rot) โรคลำต้นจุด (Stem spot)และโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) บนลำต้น จากการศึกษาจำแนกชนิดสาเหตุโรคของแก้วมังกรพบเชื้อสาเหตุ ดังนี้ โรคเน่าเปียกพบสาเหตุคือรา *Chaonephora* sp. และ *Aspergillus niger* พบราทั้งสองชนิดนี้เข้าทำลายส่วนของดอกแก้วมังกร โรคผลเน่าพบการเข้าทำลายของราแตกต่างกันไป ได้แก่ *Bipolaris cactivora*, *Colletotrichum capsici, C. gloeosporioides* และ *Dothiorella* sp. เข้าทำลายที่ผลของแก้วมังกรทำให้เกิดโรคผล

เน่า และรา *C. capsici* มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมากที่สุดเท่ากับ 32.50 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการศึกษาโรคลำต้นจุดได้จำแนกชนิดเชื้อสาเหตุคือรา *Dothiorella* sp. จากการศึกษาโรคนี้มีความรุนแรงต่อการผลิตแก้วมังกรมากพบการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมากที่สุดในจังหวัดจันทบุรี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเท่ากับ 65.30 และ 82.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนโรคแอนแทรคโนสที่เกิดบนลำต้นสาเหตุเกิดจาก *C. gloeosporioides* พบเปอร์เซ็นต์การเกิดและความรุนแรงของโรคน้อยกว่าโรคผลจุด จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการพิสูจน์โรคผลเน่าที่เกิดจากราสาเหตุทั้ง 4 ชนิด โรคลำต้นจุด และโรคแอนแทรคโนสที่เกิดบนลำต้น พบว่าราสามารถทำให้เกิดโรคที่ผลและลำต้นของแก้วมังกร และเมื่อแยกเชื้อกลับบนอาหาร PDA สามารถตรวจพบราชนิดเดิมที่แยกได้จากผลและลำต้นของแก้วมังกร

ผลของการศึกษาครั้งนี้พบว่าโรคลำต้นจุดเป็นโรคที่สำคัญมากโรคหนึ่งซึ่งเป็นปัญหาของการผลิตแก้วมังกรและพบว่าการจัดการควบคุมโรคพืชโดยวิธีเขตกรรม ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง และการเก็บส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลงปลูกมีส่วนในการป้องกันกำจัดโรคพืชเบื้องต้น

เอกสารอ้างอิง

รภัสสา จันทาศรี. 2552. แก้วมังกร. สำนักพิมพ์โอดียนสโตร์ กรุงเทพฯ. 94 หน้า.

Alcorn, J.L. 1983. Generic concepts in *Drechslera, Bipolaris* and *Exserohilum*. Mycotaxon 17: 1-86.

Carmichael, J.W., W. Bryce Kendrick, I.L. Conners and Lynne Sigler. 1980 Genera of Hyphmycetes. Univ. of Alberta Press. Edmonton, Alberta, Canada. 386 p.

Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. CMI, Kew, Surrey, England. 608 pp.

_____. 1993. More Dematiaceous Hyphomycetes. CMI, Kew, Surrey, England. 507pp.

Masyahit M., K. Sijam, Y. Awang and M. Ghazali Mohd Satar. 2009. The First Report of the Occurrence of Anthracnose Disease Caused by*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. on Dragon Fruit (*Hylocereus* spp.) in Peninsular Malaysia. American Journal of Applied Sciences 6 (5): 902-912

Sutton, B.C. 1980. The Coelomycetes fungi imperfecti with pycnidia acervuli and stroma. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey. England. 695 p.

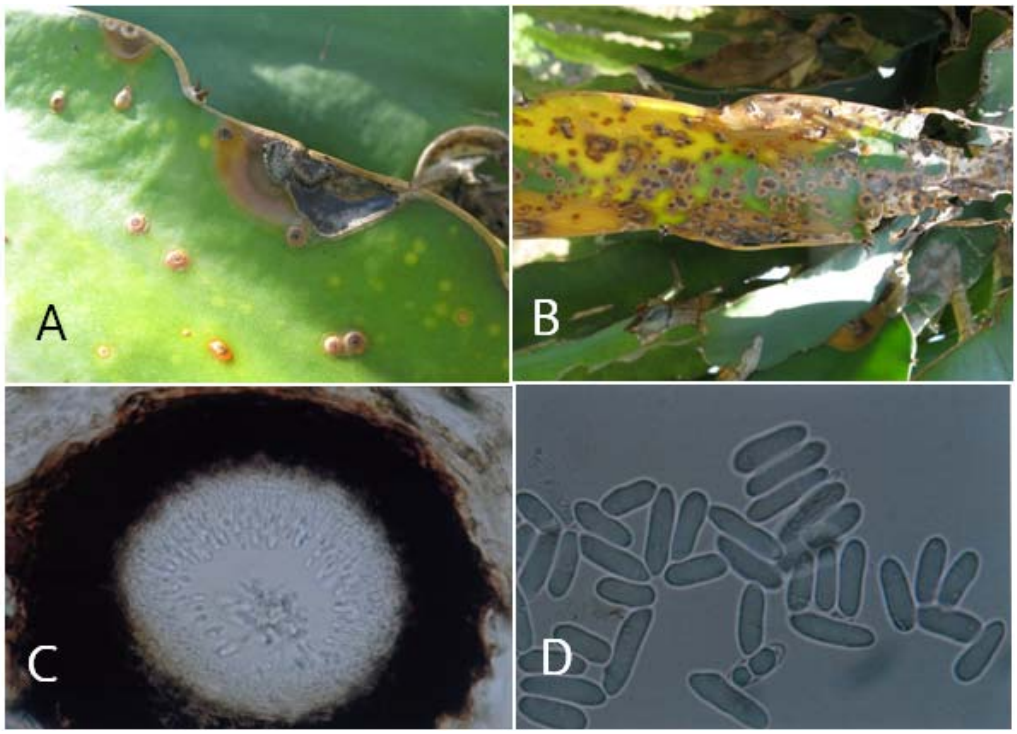
Taba, S., N. miyahira and K. Nasu. 2007. Fruit rot of Strawberry pear (pitaya) caused by *Bipolaris cactivora*. J. Gen.Plant Pathol. 73: 374-376.

Wang, C.L. and Lin, C.C. 2005. Fruit rot of pitaya and stem rot of cacti in Taiwan. Plant Pathol. Bull. 14: 269-274

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าเปียก โรคผลเน่า โรคลำต้นจุด และโรคแอนแทรคโนสของแก้วมังกรในแปลงของเกษตรกรที่มีการดูแลต่างกัน ระหว่างตุลาคม 2550-กันยายน 2551

กิจกรรม	% การเกิดโรค (เฉลี่ย)			
	โรคเน่าเปียก	โรคผลเน่า	โรคลำต้นจุด	โรคแอนแทรคโนสบนลำต้น
1. การตัดแต่งกิ่ง	5	17	55	30
2. การเก็บเศษทรากพืชออกจากแปลง	1	10	20	15
3.ไม่มีการตัดแต่งและเก็บทรากพืชออกจากแปลง	32	66	89	48



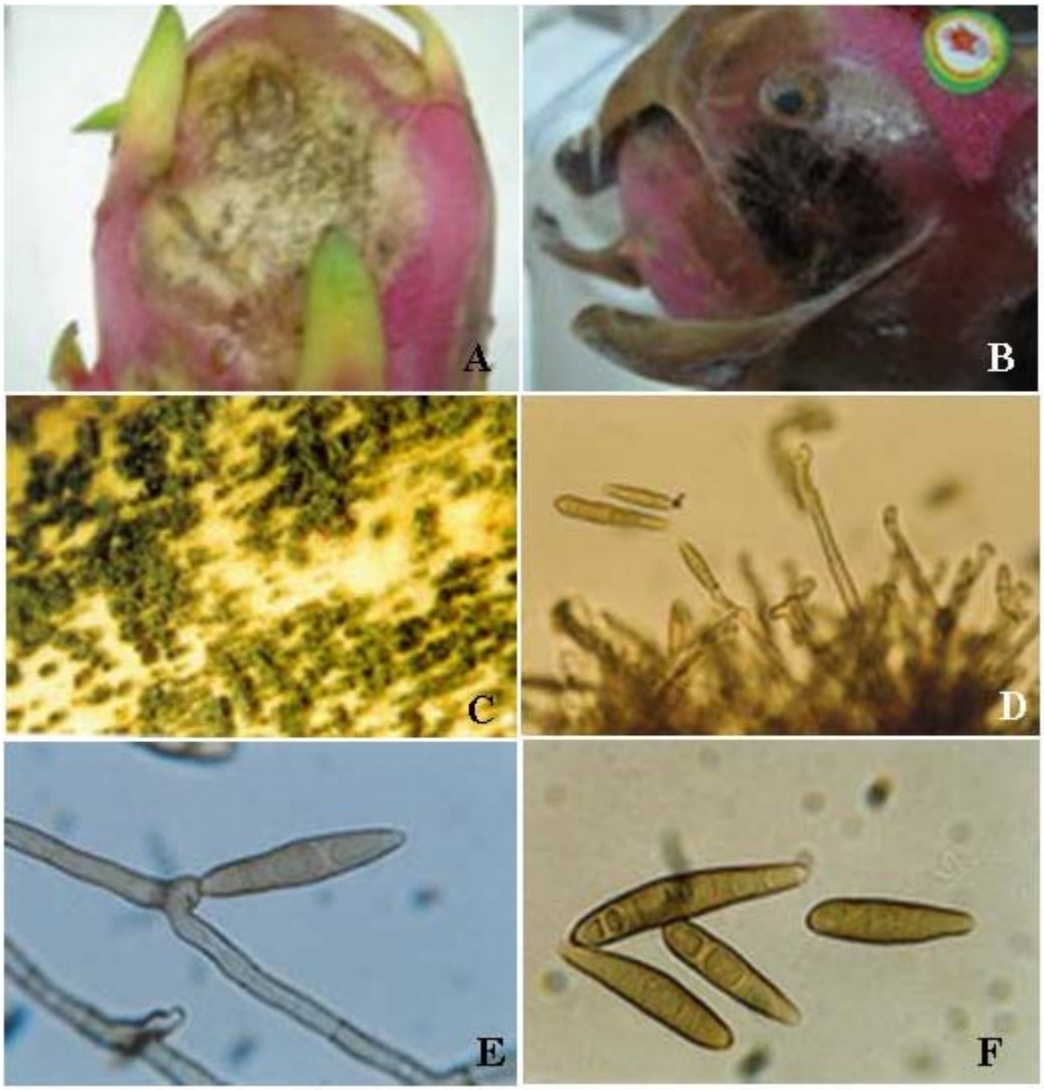
ภาพที่ 1 โรคลำต้นจุดแก้วมังกร สาเหตุเกิดจาก *Dothiorella* sp.

(A) แสดงอาการบนลำต้น

(B) แสดงอาการรุนแรง

(C) ราสร้าง conidia ในส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า pycnidium

(D) สปอร์ของรา *Dothiorella* sp.



ภาพที่ 2 โรคผลเน่าของแก้วมังกร สาเหตุเกิดจาก *Bipolaris cactivora*

(A) แสดงอาการบนผล

(B) ลักษณะแผลยุบตัว ฉ่ำน้ำ

(C) ราสร้างสปอร์บนผล

(D-F) conidia ของรา *B. cactivora*

ศึกษาชนิด การเข้าทำลาย และการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอ
Studies on Species, Damaged and Control of Fruit Flies in Pummelo

บุษบง มนัสมั่นคง ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา
วิภาดา ปลอดครบุรี เกรียงไกร จำเริญมา
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิด การเข้าทำลาย และการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอ ทำการศึกษาในส้มโอ พันธุ์ท่าข่อย ทองดีและขาวแตงกวา ของเกษตรกร อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร โดยการสำรวจการทำลายบนต้น และเก็บผลส้มโอในระยะต่างๆ คือก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน 1 เดือน 21 วัน 14 วัน 7 วัน และในระยะเก็บเกี่ยว ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2551–กันยายน 2553 ผลการสำรวจในส้มโอพันธุ์ท่าข่อย จำนวน 37,408 ผล พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ 673 ผล ทำการเก็บผลใส่ถาดคลุมด้วยถุงตาข่าย วางไว้ในห้องอุณหภูมิปกตินาน 7–10 วัน นำผลมาผ่าตรวจดูเมื่อพบหนอนเก็บเลี้ยงจนเป็นตัวเต็มวัย **พบแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ *Bactrocera dorsalis* และ *B. correcta* ในอัตราส่วน 10:1 เฉพาะพันธุ์ท่าข่อย ส่วนการสำรวจในส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวาและทองดี จำนวน 6,258 และ 14,379 ผล ตามลำดับ ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้บนผลส้มโอ** ซึ่งการทดสอบการทำแผลบนผลส้มโอ ก็ไม่พบการวางไข่ของแมลงวันผลไม้บนผลปกติของส้มโอทั้ง 2 พันธุ์นี้เช่นกัน แต่หากมีแผลลึกถึงเนื้อส้มโอแมลงวันผลไม้สามารถวางไข่และเจริญเติบโตได้ในส้มโอทั้ง 3 พันธุ์ ส่วน**การทดสอบการใช้เหยื่อพิษในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ท่าข่อย พบว่าสามารถลดการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้บนผลส้มโอลงได้** โดยในแปลงที่พ่นเหยื่อพิษ พบผลถูกทำลาย 0–16.66% เฉลี่ย 3.84 ในแปลงไม่พ่นเหยื่อพิษพบผลส้มโอ ถูกทำลาย 5.98–39.29% เฉลี่ย 18.17 วิธีการคือพ่นยีสต์โปรตีนออโตไลเซท ผสมสาร malathion 57%EC อัตรา 200 มิลลิลิตร+ 20 มิลลิลิตรผสมน้ำจนครบ 5 ลิตร ทุก 7 วัน เมื่อผลส้มโออายุ 5 เดือนจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน โดยพ่นภายในทรงพุ่มใต้ใบ ความสูงระดับประมาณ 100–150 ซม. จากพื้นดิน พ่นเป็นจุด 4 จุด/ต้น จุดละ 30 มิลลิลิตร เป็นวงกลมรัศมี ประมาณ 0.5 ม. โดยควรพ่นในเวลาเช้าตรู่ เริ่มพ่นล่วงหน้าประมาณ 30 วันก่อนแมลงเข้าทำลาย และสามารถพ่นเหยื่อพิษดังกล่าวบนพืชชนิดอื่นๆ ที่อยู่รอบแปลงที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวป้องกันแมลงวันผลไม้ จุดที่พ่นเหยื่อควรเป็นจุดที่อยู่ในร่มเงาและไม่ถูกแสงแดดจัด จึงจะมีประสิทธิภาพดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้

คำหลัก : แมลงวันผลไม้ (Fruit Flies) ส้มโอ (Pummelo)

รหัสการทดลอง 01-10-49-02-03-01-03-52

คำนำ

แมลงวันผลไม้ (fruit flies) เป็นแมลงที่มีความสำคัญทางด้านการกักกันพืชของหลายๆ ประเทศ ซึ่งในปีที่ผ่านๆ มาในแหล่งปลูกส้มโอเพื่อการส่งออก เมื่อถึงช่วงผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยวก็จะมีการใช้สารเคมีอันตราย พ่นเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ จากการวางกับดักสารล่อเพศในแปลงส้มโอ พันธุ์ขาวแตงกวา ที่ จังหวัดชัยนาท ปี 2545 แมลงวันผลไม้ชนิดที่พบมาก คือ *Bactrocera dorsalis* เฉลี่ย 97.0 ตัว/กับดัก รองลงมา คือ *B. correcta* เฉลี่ย 23.0 ตัว/กับดัก พบ *B. cucurbitae* และ *B. papayae* ในปริมาณต่ำ แต่จากการสำรวจในแปลงไม่พบการทำลายบนผลส้มโอ ในขณะที่จากการสำรวจในปี 2549 ที่จังหวัดพิจิตร พบมีการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอพันธุ์ท่าข่อย ทำความเสียหายให้กับผลผลิต เกษตรกรมีความจำเป็นที่จะต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัด สารพิษมีโอกาสตกค้างบนผลผลิตเนื่องจากเป็นช่วงใกล้เก็บเกี่ยว การคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ เช่นการใช้เหยื่อพิษโปรตีน อาศัยหลักการพื้นฐานทางชีววิทยา ที่แมลงวันผลไม้เมื่อออกจากดักแด้ใหม่ๆ จะมีความต้องการอาหารที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบเพื่อพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์และวางไข่ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีพและขยายพันธุ์ ซึ่งเหยื่อโปรตีนที่ผลิตได้จากกากยีสต์ที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเบียร์นั้นมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบสูง จึงนำมาใช้ดึงดูดแมลงวันผลไม้ให้มากิน ซึ่งเหยื่อโปรตีนได้ผสมสารฆ่าแมลงไว้ จึงทำให้แมลงวันผลไม้ตายก่อนที่จะมีอายุครบผสมพันธุ์และวางไข่ เป็นวิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้วิธีการหนึ่งที่ได้ผลดี (มนตรี, 2533) ดังนั้นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้ในส้มโอ เพื่อทราบชนิดของแมลงวันผลไม้ที่สามารถใช้ส้มโอเป็นอาหารได้ เป็นข้อมูลยืนยันการเจรจาทางการค้าเพื่อการส่งออก ได้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย เป็นการแก้ไขปัญหาในระดับสวน เพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและปริมาณให้เพียงพอกับความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและตลาดส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นส้มโอที่ให้ผลผลิตแล้ว
2. สารฆ่าแมลง malathion (Malathion 57%EC)
3. เหยื่อโปรตีนอินไวท์ (Invite)
4. แมลงวันผลไม้ ชนิด *Bactrocera dorsalis*
5. กรงเลี้ยงแมลง ถาดใส่ผลไม้
6. ขี้เลื่อย ทรายละเอียด
7. อุปกรณ์ตวงสารเคมี
8. กรรไกรตัดกิ่ง

9. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก เป็นต้น

10. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

ขั้นตอนการทำงานวิจัย มีดังนี้

1. ศึกษาชนิดและการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอสายพันธุ์ต่างๆ

ศึกษาลักษณะและปริมาณการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอ

ทำการสำรวจปริมาณการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้โดยการนับจำนวนผลส้มโอที่ถูกทำลายผลทั้งหมด และตรวจดูลักษณะการทำลาย เริ่มสำรวจเมื่อผลมีอายุประมาณ 4 เดือน ในแปลงส้มโอพันธุ์ท่าข่อย ขาวแตงกวา และทองดี แปลงละ 20 ต้น ทุก 14 วัน บันทึกจำนวนผลที่ถูกทำลาย จำนวนผลทั้งหมด ลักษณะการทำลายของแมลงวันผลไม้ที่สังเกตได้จากภายนอก

ศึกษาชนิดและการทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอ

ทำการเก็บผลส้มโอในระยะต่างๆ คือ ก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน 1 เดือน 21 วัน 14 วัน 7 วัน และในระยะเก็บเกี่ยว ครั้งละ 20 ผลในแต่ละแปลง พร้อมทั้งเก็บผลที่ร่วงบริเวณโคนต้น มาศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยแยกเป็นผลดีและผลที่มีรอยแผลลักษณะต่างๆ เก็บใส่ถาดคลุมด้วยถุงตาข่าย วางไว้ในห้องอุณหภูมิปกตินาน 7 – 10 วัน นำผลมาผ่าตรวจดูการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ถ้าพบหนอนแมลงวันผลไม้ นำไปเลี้ยงต่อ เพื่อให้เข้าดักแด้ รอจนฟักนำไปจำแนกชนิดต่อไป

ศึกษาความเป็นไปได้ในการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอ

ทดสอบโดยการทำแผลบนผลส้มโอทั้ง 3 สายพันธุ์ ทั้งในแปลง และในห้องปฏิบัติการ

ในสภาพแปลง ทดสอบเปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี เปรียบเทียบความลึกถึงเนื้อส้มโอ (เจาะลึก 3.0 ซม) ความลึกไม่ถึงเนื้อส้มโอ (เจาะลึก 0.5 ซม) และไม่ทำแผล โดยทำการเจาะรูบนผลส้มโอที่อยู่บนต้น กรรมวิธีละ 15 ผล โดยใช้ลวดเจาะผลส้มโอ ผลละ 4 รูโดยเจาะรอบผล ปล่อยให้แมลงวันผลไม้ลงทำลาย ตรวจนับการวางไข่ จากนั้นเก็บผลใส่ถาดวางไว้ในห้องอุณหภูมิปกติ เพื่อให้หนอนเจาะออกมาเข้าดักแด้ บันทึกการวางไข่ จำนวนแมลงวันผลไม้ รอจนฟักนำไปจำแนกชนิดต่อไป

ในสภาพห้องปฏิบัติการ ทดสอบเปรียบเทียบ 3 กรรมวิธี เช่นเดียวกัน เมื่อเจาะรูที่ผลเสร็จ นำผลส้มโอใส่กรง ปล่อยแมลงวันผลไม้ (ชนิด *Bactrocera dorsalis*) จำนวน 50 คู่/กรง ทิ้งไว้เพื่อให้มีการวางไข่ จากนั้นนำออกจากกรง ตรวจนับการวางไข่ เก็บผลใส่ถาดวางไว้ในห้องอุณหภูมิปกติ เพื่อให้หนอนเจาะออกมาเข้าดักแด้ บันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลายในแต่ละผล

ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณแมลงวันผลไม้ในกับดักและปริมาณการทำลาย

ติดตั้งกับดัก Steiner's trap ในแปลงส้มโอ จำนวน 8 กับดัก/แปลง ในแปลงพันธุ์ท่าข่อย ทองดี และขาวแตงกวา เก็บกับดัก และสำรวจการทำลายของแมลงวันผลไม้บนผลส้มโอ โดยการนับผลที่ถูกทำลายบนต้น จำนวน 20 ต้น/แปลง ทุก 15 วัน

2. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอโดยใช้เหยื่อพิษ

ทดสอบเปรียบเทียบระหว่างแปลงพ่นเหยื่อพิษ กับแปลงไม่ได้พ่นเหยื่อพิษ โดยทำการพ่นเหยื่อพิษยีสต์โปรตีนออโตไลเซท อัตรา 200 มิลลิลิตรผสมสาร malathion 57% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรผสมน้ำจนครบ 5 ลิตร ทุก 7 วัน เริ่มพ่นเมื่อผลส้มโออายุ 5 เดือนจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน โดยพ่นภายในทรงพุ่มใต้ใบ ความสูงระดับประมาณ 100–150 ซม. จากพื้นดิน พ่นเป็นจุด 4 จุด/ต้น จุดละ 30 มิลลิลิตร เป็นวงกลมรัศมี ประมาณ 0.5 ม.

ทุกครั้งที่ทำการพ่นเหยื่อพิษ สำรวจการทำลายของแมลงวันผลไม้บนผลส้มโอ โดยการนับจำนวนผลที่ถูกทำลาย และผลทั้งหมด จำนวน 20 ต้น/แปลง ตรวจนับการทำลายบนผล เก็บผลที่ถูกทำลาย มาใส่กรงตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิปกติ 7–10 วัน ผ่าดูการทำลายของแมลงวันผลไม้ นับจำนวนรอยทำลาย และปริมาณแมลงวันผลไม้ที่พบ นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบด้วยวิธี T-Test (T-Test for Two Samples of Mean)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่าง เดือนตุลาคม 2551–เดือนกันยายน 2553 ระยะเวลา 2 ปี ที่สวนส้มโอพันธุ์ท่าข่อย ทองดี และขาวแตงกวาของเกษตรกร อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร และห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาชนิดและการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอสายพันธุ์ต่างๆ

ศึกษาลักษณะและปริมาณการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอ

จากการศึกษาในแปลงส้มโอ พันธุ์ท่าข่อย พันธุ์ขาวแตงกวา และพันธุ์ทองดี ของเกษตรกรที่ อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร โดยสำรวจการทำลายของแมลงวันผลไม้ ผลการสำรวจการทำลายของแมลงวันผลไม้ ในแปลงส้มโอพันธุ์ท่าข่อย ปี 2552 และ 2553 (ตารางที่ 1) จำนวน 11,898 และ 25,510 ผล พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ 192 และ 481 ผล ตามลำดับ ส่วนการสำรวจในแปลงส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา จำนวน 1,921 และ 4,337 ผล และพันธุ์ทองดี จำนวน 5,124 และ 9,255 ผล ตามลำดับ ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ การเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ท่าข่อยจะเริ่มพบเมื่อผลส้มโอมีอายุประมาณ 5 เดือนครึ่งไปจนกระทั่งระยะเก็บเกี่ยว

แมลงวันผลไม้เพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่เจาะผลส้มโอ ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร ผลส้มโอจะเกิดอาการยางไหลจากแผลที่ถูกเจาะ และเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจากรอยแผลดังกล่าว จากนั้นก็จะเหลืองทั่วทั้งผลและร่วงในที่สุด

ศึกษาชนิดและการทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอ

จากการเก็บผลส้มโอพันธุ์ท่าข่อยในระยะต่างๆ คือ ก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน 1 เดือน 21 วัน 14 วัน 7 วัน และระยะเก็บเกี่ยว โดยทำการเก็บผลที่ถูกทำลายใส่ถาดคลุมด้วยถุงตาข่าย วางไว้ในห้องอุณหภูมิปกตินาน 7–10 วัน เมื่อนำผลมาผ่าตรวจดูการทำลาย พบว่า ปี 2552 (ตารางที่ 2) จากผลที่พบรอยทำลาย 94 ผล พบผลที่มีหนอนแมลงวันผลไม้ 57 ผล จำนวนทั้งสิ้น 1,044 ตัว โดยพบตัวหนอนในแต่ละผล ตั้งแต่ 1–82 ตัว เฉลี่ย 11.11$\pm$16.30 ตัว เมื่อนำไปเลี้ยงจนเป็นตัวเต็มวัย แล้วนำไปจำแนก พบว่าเป็นแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ *Bactrocera dorsalis* และ *B. correcta* โดยพบ *B. dorsalis* เพศผู้ 478 ตัว เพศเมีย 378 ตัว และเป็น *B. correcta* เพศผู้ 102 ตัว เพศเมีย 55 ตัว ปี 2553 (ตารางที่ 3) จากผลที่พบรอยทำลาย 107 ผล พบผลที่มีหนอนแมลงวันผลไม้ 78 ผล จำนวนทั้งสิ้น 817 ตัว โดยพบตัวหนอนในแต่ละผล ตั้งแต่ 1–115 ตัว เฉลี่ย 7.64$\pm$14.47 ตัว เป็น *B. dorsalis* เพศผู้ 443 ตัว เพศเมีย 378 ตัว และเป็น *B. correcta* เพศผู้ 11 ตัว เพศเมีย 6 ตัว การทำลายของแมลงวันผลไม้ เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินชอนไชเนื้อผลภายในจนเป็นโพรง และออกมาเข้าดักแด้ในดิน แต่จากการเก็บผลที่ถูกทำลายมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ ไม่พบว่าหนอนเจาะออกมาเข้าดักแด้นอกผลเลย แม้บางผลจะทิ้งไว้ถึง 30 วัน เมื่อผ่าผลตรวจดูยังพบหนอนวัยสุดท้ายมีชีวิตอยู่ภายในผล จนเมื่อนำมาเลี้ยงต่อในกล่องซึ่งรองก้นกล่องด้วยผงขี้เลื่อยละเอียด หนอนจึงสามารถเข้าดักแด้ แล้วออกเป็นตัวเต็มวัย และพบหนอนบางส่วนตายอยู่ในผล อาจเป็นไปได้ว่าการเก็บส้มโอจากต้นมาตั้งทิ้งไว้ทำให้ผิวผลส้มโอแห้งและแข็ง เกินกว่าที่หนอนจะเจาะออกมาได้ หรือส้มโออาจไม่ใช่พืชอาหารที่เหมาะสมสำหรับแมลงวันผลไม้ จึงต้องใช้เวลานานเพื่อพัฒนาในระยะหนอน ซึ่งโดยทั่วไปตามรายงานของ มนตรี (2544) ที่อุณหภูมิปกติ ระยะหนอน *B. dorsalis* กินเวลาประมาณ 5-9 วัน และ ระยะหนอนของ *B. correcta* ที่เลี้ยงบนผลฝรั่งสด กินเวลา 5-6 วัน (สัญญาณี และคณะ, 2549)

ศึกษาความเป็นไปได้ในการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอ

การทำแผลบนผลส้มโอทั้ง 3 พันธุ์ โดยเปรียบเทียบผลส้มโอที่ไม่รอยแผล กับผลที่มีรอยแผลตื้น และผลที่มีรอยแผลลึก จากทั้งในแปลงส้มโอ และในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 4) ผลการทดลองบนผลที่ไม่มีรอยแผลไม่พบการวางไข่ในพันธุ์ขาวแตงกวาและทองดี แต่พันธุ์ท่าข่อยในสภาพแปลงพบว่าแมลงวันผลไม้สามารถวางไข่และพัฒนาเป็นตัวหนอนได้ สำหรับผลที่มีรอยแผลตื้น (0.5 ซม. ไม่ถึงเนื้อส้มโอ) พบแมลงวันวางไข่ในพันธุ์ทองดีในห้องปฏิบัติการ แต่ไม่พบว่ามีการเจริญเติบโตเป็นหนอน ส่วนพันธุ์ขาวแตงกวาไม่พบการวางไข่และการทำลายบนผลที่มีรอยแผลตื้น อาจเนื่องมาจากมีเปลือกที่ค่อนข้างหนาและแข็ง ส่วนพันธุ์ท่าข่อยแมลงวันผลไม้สามารถวางไข่และพัฒนาเป็นตัวหนอนได้ จาก

การสังเกตพบว่าถึงแม้จะเปลือกหนาแต่ลักษณะเปลือกนอกมีความแข็งไม่เท่ากับพันธุ์ทองดีและขาวแตงกวา เปลือกภายในค่อนข้างฟู ในขณะที่พันธุ์ทองดีเปลือกนอกและเปลือกในมีความแข็งมาก ส่วนผลที่มีรอยแผลลึก (3.0 ซม.ถึงเนื้อส้มโอ) พบว่าแมลงวันผลไม้สามารถวางไข่และพัฒนาเป็นตัวหนอนได้บนผลส้มโอทั้ง 3 พันธุ์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าพันธุ์ทองดีในสภาพแปลงถึงแม้ผลจะมีแผลลึกถึงเนื้อ ก็ไม่พบว่ามีการวางไข่หรือการทำลาย อาจเป็นเพราะการทดสอบในสภาพแปลงที่มีส้มโอหลายพันธุ์ พันธุ์ทองดีไม่น่าจะเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับแมลงวันผลไม้ และจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการก็พบว่า ผลส้มโอพันธุ์ทองดีเมื่อตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานานเปลือกจะแห้งและมีความแข็งขึ้นมาก หนอนไม่สามารถเจาะออกมาเข้าดักแด้ภายนอกผลได้ พบมีการเข้าดักแด้อยู่ภายในผล แต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้

ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณแมลงวันผลไม้ในกับดักและปริมาณการทำลาย

จากการติดตั้งกับดัก Steiner's trap ในแปลงส้มโอทั้ง 3 พันธุ์ พบแมลงวันผลไม้ที่เข้ากับดัก 2 ชนิด คือ *Bactrocera dorsalis* และ *B. correcta* โดยพบจำนวนแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ในแปลงส้มโอพันธุ์ท่าข่อย ทองดี และขาวแตงกวา (ตารางที่ 5) เฉลี่ย 1,385, 662, 614, 433, 454 และ 303 ตัว/8 กับดัก พบแมลงวันผลไม้ในกับดักแปลงส้มโอพันธุ์ท่าข่อยมากที่สุด และพบชนิด *B. dorsalis* มากกว่า *B. correcta* ในทุกแปลง โดยพบในแปลงพันธุ์ท่าข่อย ทองดี และขาวแตงกวา อัตรา 2.1, 1.4 และ 1.5 เท่า ตามลำดับ แมลงวันผลไม้ในกับดักไม่มีความสัมพันธ์จำนวนผลที่ถูกทำลาย โดยจะเห็นว่าในแปลงส้มโอพันธุ์ทองดีและขาวแตงกวา พบแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกครั้งแต่ไม่พบว่ามีการทำลายบนผลส้มโอ

2. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอโดยใช้เหยื่อพิษ

จากการพ่นเหยื่อพิษยีสต์โปรตีนออโตไลเซท 200 มิลลิลิตรผสมสาร malathion 57%EC 20 มิลลิลิตรผสมน้ำจนครบ 5 ลิตร ทุก 7 วัน เมื่อผลส้มโออายุ 5 เดือนจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน โดยพ่นภายในทรงพุ่มใต้ใบ ความสูงระดับประมาณ 100–150 ซม. จากพื้นดิน พ่นเป็นจุด 4 จุด/ต้น จุดละ 30 มิลลิลิตร เป็นวงกลมรัศมี ประมาณ 0.5 ม. เปรียบเทียบกับแปลงไม่พ่นเหยื่อพิษ พบว่าแปลงพ่นเหยื่อพิษพบการทำลายน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกับแปลงไม่พ่นเหยื่อพิษ โดยพบเปอร์เซ็นต์การทำลายเท่ากับ 3.84 และ 18.17 ตามลำดับ จากการทดสอบพบว่าแม้การพ่นเหยื่อพิษจะลดการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ แต่ยังคงพบว่ามีการเข้าทำลายอยู่ อาจเป็นเพราะช่วงระยะการพ่น 7 วัน ห่างเกินไป การพ่นเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด มนตรี (2542) รายงานว่า ระยะการพ่น 3-7 วันครั้ง ขึ้นอยู่กับปริมาณแมลงวันผลไม้ในกับดักเป็นหลัก ควรพ่นในเวลาเช้าตรู่ โดยเริ่มพ่นล่วงหน้าประมาณ 30 วันก่อนแมลงเข้าทำลายและพ่นไปจนเก็บผลผลิตหมด และสามารถพ่นเหยื่อพิษดังกล่าวบนพืชชนิดอื่นๆ ที่อยู่รอบแปลงที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวป้องกันแมลงวันผลไม้ จุดที่พ่นเหยื่อควรเป็นจุดที่อยู่ในร่มเงาและไม่ถูกแสงแดดจัด จึงจะมีประสิทธิภาพดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดและการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในส้มโอ 3 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ท่าข่อย ขาวแตงกวา และทองดี **ไม่พบการเข้าทำลายในพันธุ์ทองดี และขาวแตงกวา พบมีการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เฉพาะพันธุ์ท่าข่อยเท่านั้น** โดยจะเริ่มพบเมื่อผลส้มโอมีอายุประมาณ 5 เดือนครึ่งไปจนกระทั่งระยะเก็บเกี่ยว แมลงวันผลไม้เพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่เจาะผลส้มโอ ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร ผลส้มโอจะเกิดอาการยางไหลจากแผลที่ถูกเจาะ และเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจากรอยแผลดังกล่าว จากนั้นก็จะเหลืองทั่วทั้งผลและร่วงในที่สุด จากการผ่าตรวจดูผลที่ถูกทำลาย**พบแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ *Bactrocera dosralis* และ *B. correcta*** โดยพบชนิดแรกเข้าทำลายมากกว่า และพบเพศผู้มากกว่าเพศเมียทั้ง 2 ชนิด การทำลายเกิดจากหนอนกัดกินชอนไชเนื้อผลภายในจนเป็นโพรง พบตัวหนอน 1-115 ตัว/ผล การศึกษาโดยการทำแผลบนผลส้มโอทั้ง 3 พันธุ์ พบว่าส้มโอพันธุ์ทองดี และขาวแตงกวา หากไม่มีรอยแผลบนผลแมลงวันผลไม้ไม่สามารถวางไข่และพัฒนาเป็นตัวหนอนได้ แต่หากมีแผลลึกจนถึงเนื้อแมลงวันผลไม้สามารถวางไข่และพัฒนาเป็นตัวหนอนได้ ในพันธุ์ท่าข่อยพบว่าถึงไม่มีแผลแมลงวันผลไม้ก็สามารถวางไข่ พัฒนาเป็นตัวหนอนและตัวเต็มวัยได้ การติดตั้งกับดัก Steiner's trap พบแมลงวันผลไม้ที่เข้ากับดัก 2 ชนิด คือ *B. dorsalis* และ *B. correcta* โดยจำนวนแมลงวันผลไม้ไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผลที่ถูกทำลาย ส่วน**การทดสอบการป้องกันกำจัดโดยการพ่นเหยื่อพิษ พบว่าการพ่นเหยื่อพิษสามารถลดการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้บนผลส้มโอลงได้** โดยพ่นเหยื่อพิษยีสต์โปรตีนออโตไลเซท ผสมสาร malathion 57%EC อัตรา 200 มิลลิลิตร+ 20 มิลลิลิตรผสมน้ำจนครบ 5 ลิตร ทุก 7 วัน เมื่อผลส้มโออายุ 5 เดือนจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน โดยพ่นภายในทรงพุ่มใต้ใบ ความสูงระดับประมาณ 100–150 ซม. จากพื้นดิน พ่นเป็นจุด 4 จุด/ต้น จุดละ 30 มิลลิลิตร เป็นวงกลมรัศมี ประมาณ 0.5 ม. โดยควรพ่นในเวลาเช้าตรู่ เริ่มพ่นล่วงหน้าประมาณ 30 วันก่อนแมลงเข้าทำลายและพ่นไปจนเก็บผลผลิตหมด และสามารถพ่นเหยื่อพิษดังกล่าวบนพืชชนิดอื่นๆ ที่อยู่รอบแปลงที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวป้องกันแมลงวันผลไม้ จุดที่พ่นเหยื่อควรเป็นจุดที่อยู่ในร่มเงาและไม่ถูกแสงแดดจัด จึงจะมีประสิทธิภาพดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน และ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลในแปลง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

มนตรี จิรสุรัตน์. 2533. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยใช้เหยื่อพิษ. หน้า 1-12. *ใน* : เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 3-4 พฤษภาคม 2533 ณ ห้องประชุมหน่วยป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ 3 อ.เมือง จ. ชลบุรี.

_____. 2542. แมลงวันผลไม้. หน้า 128-145. *ใน* : แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการ กองกีฏและ สัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

_____. 2544. ชีววิทยาของแมลงวันผลไม้. หน้า 109-114. *ใน* แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สัญญาณี ศรีคชา, วิภาดา ปลอดครบุรี และเกรียงไกร จำเริญมา. 2549. ชีววิทยาและการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* (Bezzi). วารสารอารักขาพืช 1 (1) : 55-63.

แมลงวันผลไม้วางไข่บนผลส้มโอพันธุ์ท่าข่อย

ผลส้มโอพันธุ์ท่าข่อยถูกทำลาย มียางไหลและเหลือง

ทำแผลบนผล นำใส่กรงเพื่อให้แมลงวันผลไม้วางไข่

หนอนแมลงวันผลไม้ทำลายภายในผลส้มโอ

ตารางที่ 1 จำนวนผลส้มโอที่ถูกทำลายโดยแมลงวันผลไม้ ในแปลงส้มโอเกษตรกร อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร ระหว่างปี 2552 - 2553

พันธุ์	ปี 2552		ปี 2553	
	ผลทั้งหมด	ผลที่ถูกทำลาย	ผลทั้งหมด	ผลที่ถูกทำลาย
ท่าข่อย	11,898	192	25,510	481
แตงกวา	1,921	0	4,337	0
ทองดี	5,124	0	9,255	0

ตารางที่ 2 จำนวนผลส้มโอที่ถูกทำลาย ผลที่พบหนอน จำนวนหนอนที่พบ และจำนวนตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ จากผลส้มโอพันธุ์ท่าข่อย อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร ระหว่างเดือนมิถุนายน - กันยายน 2552

ต้นที่	จำนวนผลถูกทำลาย	จำนวนผลพบหนอน	จำนวนหนอนที่พบ	จำนวนตัวเต็มวัย				
				B.dorsalis ♂	B.dorsalis ♀	*B.correcta* ♂	*B.correcta* ♀	รวม
1	3	2	40	18	19	1	0	38
2	2	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0
4	3	3	13	8	4	0	0	12
5	4	0	0	0	0	0	0	0
6	2	1	2	1	0	0	1	2
7	6	2	84	45	39	0	0	84
8	4	0	0	0	0	0	0	0
9	5	2	46	22	23	1	0	46
10	3	2	35	14	12	3	5	34
11	5	2	60	23	23	8	4	58
12	2	2	46	30	16	0	0	46
13	5	3	43	20	21	1	1	43
14	2	1	30	15	9	0	0	24
15	1	1	34	9	13	6	3	31
16	1	0	0	0	0	0	0	0
17	13	8	186	70	61	34	21	186
18	3	2	110	61	44	2	3	110
19	17	14	201	89	54	36	9	188
20	12	12	114	53	40	10	8	111
Total	**94**	**57**	**1044**	**478**	**378**	**102**	**55**	**1013**

ตารางที่ 3 จำนวนผลส้มโอที่ถูกทำลาย ผลที่พบหนอน จำนวนหนอนที่พบ และจำนวนตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ จากผลส้มโอพันธุ์ท่าข่อย อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร ระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน 2553

ต้นที่	จำนวนผลถูกทำลาย	จำนวนผลพบหนอน	จำนวนหนอนที่พบ	จำนวนตัวเต็มวัย				
				B.dorsalis ♂	B.dorsalis ♀	*B.correcta* ♂	*B.correcta* ♀	รวม
1	6	4	131	49	82	0	0	131
2	11	10	39	21	11	0	0	32
3	7	5	46	27	0	2	2	31
4	5	4	8	5	0	0	0	5
5	6	4	20	12	0	0	0	12
6	7	5	5	52	34	0	0	86
7	8	4	34	20	14	0	0	34
8	6	6	66	28	38	4	0	70
9	6	5	58	30	23	0	0	53
10	9	7	130	48	52	3	1	104
11	2	2	41	17	24	0	0	41
12	7	4	20	10	10	1	0	21
13	6	3	31	17	14	0	0	31
14	3	2	26	17	9	0	0	26
15	2	1	4	0	0	1	3	4
16	4	4	78	38	40	0	0	78
17	3	2	10	6	4	0	0	10
18	1	0	0	0	0	0	0	0
19	4	3	40	29	11	0	0	40
20	4	3	30	17	12	0	0	29
Total	**107**	**78**	**817**	**443**	**378**	**11**	**6**	**838**

ตารางที่ 4 การวางไข่ และการทำลายของแมลงวันผลไม้บนผลส้มโอที่ถูกทำแผลที่ความลึกต่างๆ จากแปลงส้มโอ อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร และห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2553[1/]

พันธุ์	กรรมวิธี	การวางไข่		การทำลาย	
		ในห้องปฏิบัติการ	ในสภาพแปลง	ในห้องปฏิบัติการ	ในสภาพแปลง
ท่าข่อย	ทำแผลลึก (3.0 ซม)	✓	✓	✓	✓
	ทำแผลตื้น (0.5 ซม)	✓	✓	✗	✓
	ไม่ทำแผล	✗	✓	✗	✓
ทองดี	ทำแผลลึก (3.0 ซม)	✓	✗	✓	✗
	ทำแผลตื้น (0.5 ซม)	✓	✗	✗	✗
	ไม่ทำแผล	✗	✗	✗	✗
แตงกวา	ทำแผลลึก (3.0 ซม)	✓	✓	✓	✓
	ทำแผลตื้น (0.5 ซม)	✗	✗	✗	✗
	ไม่ทำแผล	✗	✗	✗	✗

✗ ไม่พบการวางไข่ หรือ การทำลาย ✓ พบการวางไข่ หรือ พบการทำลาย

[1/] จำนวนตัวอย่างกรรมวิธีละ 15 ผล

ตารางที่ 5 จำนวนแมลงวันผลไม้ที่พบในกับดัก Steiner's trap และผลที่ถูกทำลาย จากแปลงส้มโอพันธุ์ท่าข่อย ทองดี และขาวแตงกวา อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร ระหว่างเดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน 2553

ครั้งที่	ท่าข่อย			ทองดี			ขาวแตงกวา		
	B. dorsalis	*B. correcta*	*ผลถูกทำลาย*	*B. dorsalis*	*B. correcta*	*ผลถูกทำลาย*	*B. dorsalis*	*B. correcta*	*ผลถูกทำลาย*
1	3,616[1/]	2,561	6[2/]	963	1,540	0	699	459	0
2	1,161	549	9	588	533	0	533	525	0
3	793	414	5	804	401	0	448	238	0
4	2,673	814	17	923	420	0	756	582	0
5	1,418	644	21	512	339	0	545	411	0
6	541	150	24	455	95	0	294	114	0
7	528	124	17	494	107	0	200	85	0
8	348	43	13	174	28	0	155	11	0
เฉลี่ย	**1,385**	**662**	**14**	**614**	**433**	**0**	**454**	**303**	**0**

[1/] จำนวนแมลงวันผลไม้จาก 8 กับดัก [2/] จำนวนผลที่ถูกทำลาย จาก 20 ต้น

ศึกษาประสิทธิภาพการห่อผลส้มโอร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลง ในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ

Study on Using of insecticides and Fruit Wrapping to Protected from Pummelo Fruit Borer

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา **บุษบง มนัสมั่นคง**
วิภาดา ปลอดครบุรี **ศรุต สุทธิอารมณ์**
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพการห่อผลส้มโอร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอดำเนินการในสวนส้มโอของเกษตรกร กิ่งอำเภอเกาะช้าง จังหวัดตราด ระหว่างเดือนเมษายน –กันยายน 2552 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น 5 กรรมวิธี คือ (1) พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุงผ้าไนลอนจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (2) พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุงเคลือบสารเคมีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (3) พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุง spunbonded olefin จนถึงระยะเก็บเกี่ยว (4) พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุงกระดาษห่อผลจนถึงระยะเก็บเกี่ยว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ป้องกันกำจัด พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรเมื่อผลอายุ 2 สัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง และทำการห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผล ถุง spunbonded olefin และถุงผ้าไนลอน เมื่อผลอายุ 1.5 เดือน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว สามารถป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ โดยการห่อด้วยถุง spunbonded olefin และถุงผ้าไนลอนสีผิวของส้มโอใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด แต่พบการเข้าทำลายของศัตรูพืชค่อนข้างมาก ส่วนการห่อด้วยถุงกระดาษห่อผล พบการทำลายของศัตรูพืชค่อนข้างน้อย ผิวผลค่อนข้างสะอาด แต่สีผิวของส้มโอออกเหลืองมากกว่ากรรมวิธีอื่น

คำหลัก : ส้มโอ หนอนเจาะผลส้มโอ, *Citripestis sagittiferella* Moore การป้องกันกำจัด สารฆ่าแมลง การห่อผล

รหัสการทดลอง 01-10-49-02-03-01-04-52

คำนำ

หนอนเจาะผลส้มโอ *Citripestis sagittiferella* Moore เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของส้มโอ โดยหนอนจะเจาะกินเข้าไปในผลส้มโอ รอยเจาะและรอยทำลายจะเห็นได้ชัดเจน เพราะมีมูลของหนอนที่ถ่ายออกมา บริเวณรอยแผลมียางไหลเยิ้ม ทำให้ผลเน่าและร่วง โดยหนอนเริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ส้มโออายุ 45 วัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว หากมีการระบาดรุนแรงความเสียหายอาจเกิดขึ้นได้ 100% (บุษบง, 2542) วิธีการในการป้องกันกำจัดที่แนะนำในเอกสารเกษตรดีที่เหมาะสม และในเอกสารคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช คือ การพ่นสารเมทามิโดฟอส 3-4 ครั้งทุก 10 วัน หลังจากนั้นห่อผลด้วยถุงพลาสติก (กรมวิชาการเกษตร, 2545; กองกีฏและสัตววิทยา, 2545) จากการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะผลส้มโอในปี 2549-2550 พบว่าผีเสื้อเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่ม 2-29 ฟอง บริเวณส่วนกลางผลถึงก้นผลหรือส่วนล่างของผลส้มโอในช่วงเวลากลางคืน ไข่มีลักษณะกลมแบนสีขาวเรียงซ้อนทับกันเป็นกลุ่ม ระยะไข่เฉลี่ย 5.30 $\pm$ 0.87 วัน หนอนเมื่อแรกฟักมีสีเหลืองอ่อนเข้าทำลายผลส้มโอตั้งแต่ผลส้มโออายุประมาณ 1 สัปดาห์ ฉะนั้นการใช้สารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวในการป้องกันกำจัดคงเป็นไปได้ยากและเป็นการสิ้นเปลืองต้นทุนการผลิตตลอดจนอาจทำให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต การห่อผลเป็นวิธีการหนึ่งในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ ดังนั้นควรทำการวิจัยเพื่อหาวัสดุห่อที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลส้มโอ เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลแบบผสมผสาน ที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงส้มโอ อายุประมาณ 4-10 ปี
2. สารฆ่าแมลง cypermethrin/phosalone (Parzon 6.25/22.5% EC) สารฆ่าไร amitraz (Migreen 20%w/v EC)
3. สารจับใบ
5. เครื่องยนต์พ่นสารแรงดันน้ำสูง (แบบลากสาย)
6. ถุงผ้าไนลอน ถุงพลาสติกเคลือบสาร chlorpyrifos 1% (เทพนาโน) ถุง spunbonded olefin ถุงกระดาษห่อผล (ซุนฟง)
7. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์ ป้าย บันไดอลูมิเนียม
8. R.H.S. Colour Chart
9. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน, ดินสอ เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น คือ (1) พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุงผ้าไนลอนจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (2) พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุงเคลือบสารเคมีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (3) พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุง spunbonded olefin จนถึงระยะเก็บเกี่ยว (4) พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุงกระดาษห่อผลไม้ “ซุนฟง”จนถึงระยะเก็บเกี่ยว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือนพ่นสารทุก 2 สัปดาห์ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว (ดำเนินการในปี 2553) และกรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัด โดยทดสอบในแปลงส้มโอที่ให้ผลผลิตแล้ว จำนวน 24 ต้น ทำการปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ โดยสุ่มสำรวจผลส้มโอที่ถูกทำลาย และสังเกตวัสดุห่อทุกเดือน บันทึกจำนวนผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลทำลายเมื่อผลส้มโออยู่ในระยะเก็บเกี่ยว ศัตรูพืชชนิดอื่น เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ไรสนิม ความทนทานของวัสดุห่อ ต้นทุนการป้องกันกำจัดโดยวิธีต่างๆ ตรวจวัดขนาด น้ำหนัก และสีผิวส้มโอและนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนเมษายน –กันยายน 2553 ที่สวนส้มโอของเกษตรกร กิ่งอำเภอเกาะช้าง จังหวัดตราด

ผลและวิจารณ์

ปี 2252

<u>ผลต่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ</u> **(Table 1)**

ก่อนทำการห่อผลได้ทำการพ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน พบว่า ก่อนพ่นสารทดลอง ทุกกรรมวิธีไม่พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ

หลังจากพ่นสารทุกครั้งก่อนทำการห่อผล พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอเลย แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดซึ่งพบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลายหลังการพ่นสารครั้งที่ 1, 2,3 และ 4 ค่อยๆ เพิ่มขึ้น 1.44, 4.29, 6.17 และ 6.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังจากได้ทำการห่อผล จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ผลส้มโอจากกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75%และห่อผลส้มโอด้วยถุงผ้าไนลอน ถุง spunbonded olefin และถุงห่อผล ไม่พบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอเข้าทำลาย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด ซึ่งพบการเข้าทำลายเพียง 7.50 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีที่พ่นสารและห่อด้วยถุงพลาสติกเคลือบสาร chlorpyrifos 1% ซึ่งพบผลที่ถูกทำลาย 12.50 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาผลส้มโอที่ร่วงในแต่ละกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% และห่อด้วยถุงผ้าไนลอนไม่พบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอทำลาย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% และห่อด้วยถุงห่อผล และถุง spunbonded olefin ซึ่งพบผลร่วง 1.25 และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% และห่อผลด้วยถุงพลาสติกเคลือบสารเคมี และกรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัด ซึ่งพบผลส้มโอร่วงถึง 15.00 และ 41.25 เปอร์เซ็นต์

จากการพิจารณาการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอกับผลส้มโอก่อนการห่อผล จะเห็นได้ว่า การพ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% ก่อนการห่อสามารถป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด และเมื่อพิจารณาดูผลส้มโอหลังการห่อผล พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอในกรรมวิธีที่ห่อด้วยถุงพลาสติกเคลือบสารเคมี ซึ่งเป็นถุงชนิดเดียวที่ก้นถุงเปิด สอดคล้องกับ ศรีจำนรรจ์และคณะ (2550) ซึ่งรายงานว่า ผีเสื้อเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่ม 2-29 ฟอง บริเวณส่วนกลางผลถึงก้นผลหรือส่วนล่างของผลส้มโอในช่วงเวลากลางคืน ทำให้กรรมวิธีที่ห่อด้วยถุงพลาสติกเคลือบสารเคมีไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ นอกจากนั้นวิธีการนี้ยังทำให้ผลส้มโอร่วงมากกว่ากรรมวิธีที่ห่อผลด้วยวัสดุอื่นๆ

<u>ลักษณะผลส้มโอหลังเก็บเกี่ยว</u> (Table 2, Figure 1)

พบว่าผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละกรรมวิธีมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 837.20 – 1,017 กรัม/ผล เส้นรอบวง 42.64 – 45.97 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาถึงสีผิวผล พบว่าทุกกรรมวิธีมีสีเขียวถึงเขียวอมเหลือง หรืออยู่ในช่วงสี 144a-c, 146a-c,151a-b เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ห่อผลด้วยวัสดุต่างๆ พบว่า กรรมวิธีที่ห่อผลด้วยถุงผ้าไนลอน และกรรมวิธีที่ห่อผลด้วยถุง spunbonded olefin และกรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัด มีผลส้มโอสีอยู่ในช่วง 114a-c 65 60 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ห่อผลด้วยถุงกระดาษ และ กรรมวิธีที่ห่อด้วยถุงพลาสติกเคลือบสารเคมี ซึ่งพบผลส้มโอ 114a-c 50 และ 35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาศัตรูพืชอื่นๆ พบบนผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวแล้ว พบว่า ทุกกรรมวิธีพบศัตรูพืชชนิดอื่นๆ เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ ราดำ และอาการดาวกระจาย แต่มีปริมาณมากน้อยต่างกัน จากการสังเกตพบว่า กรรมวิธีที่ห่อด้วยถุงผ้าไนลอนพบการเข้าทำลายของเพลี้ยหอยในปริมาณค่อนข้างหนาแน่น ส่งผลให้ผิวของส้มโอไม่สวยงาม ซึ่งอาจจะเกิดจากการผูกปากถุงซึ่งเป็นหูรูดและไม่ค่อย

มิดชิดเหมือนหูรูดของถุง spunbonded olefin ทำให้มีช่องว่างให้ตัวอ่อนของเพลี้ยหอย (crawler) เข้าไปในถุงได้

ความคงทนและราคาของถุง (Table 2)

เมื่อพิจารณาความคงทนของถุงห่อทั้ง 4 ชนิด พบว่า ถุงผ้าไนลอน ถุงพลาสติกเคลือบสารเคมี และถุง spunbonded olefin ไม่พบการฉีกขาดเลย ส่วนถุงห่อผลซึ่งทำมาจากกระดาษพบฉีกขาดถึง 38.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาราคาของถุง พบว่า ถุงพลาสติกเคลือบสารเคมี และ ถุง spunbonded olefin มีราคาถูกที่สุดเพียง 1 บาทต่อถุง ส่วนถุงผ้าไนลอน มีราคาแพงที่สุด 5 บาทต่อถุง (ไม่รวมค่าตัดเย็บ)

จากผลการทดลองในปี 2552 จะเห็นว่า การห่อผลร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลงมีแนวโน้มที่ดีในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ โดยถุงห่อที่ดูมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ตลอดจนสีผิวของส้มโอใกล้เคียงกับสีผิวส้มโอที่ไม่มีการห่อ และมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม ได้แก่ ถุง spunbonded olefin และถุงผ้าไนลอน แม้จะมีแมลงศัตรูพืชขนาดเล็กเขาทำลายทำให้สีผิวไม่สวยงาม แต่ก็อาจจะเนื่องจากวิธีการห่อที่ไม่มิดชิด ซึ่งต้องดำเนินการแก้ไขและทดสอบต่อไป อนึ่งการทดลองนี้ไม่มีกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงตั้งแต่ผลเล็กถึงผลเก็บเกี่ยวเนื่องจากงบประมาณที่ได้ไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถทราบประสิทธิภาพของการพ่นสารฆ่าแมลง เพื่อใช้เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ห่อผลร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลง และกรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดได้

ปี 2553

ผลต่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ (Table 3)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ

หลังจากพ่นสารทุกครั้งก่อนทำการห่อผล พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์พบการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลหลังที่ 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ 0.68-2.95, 0.66-4.92 และ 2.37-6.06 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัดซึ่งพบเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอน เท่ากับ 2.61, 9.09 และ 15.06 ตามลำดับ

หลังจากได้ทำการห่อผล จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ผลส้มโอจากกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% และห่อผลส้มโอด้วยถุงผ้าไนลอน ถุง spunbonded olefin และกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% จนถึงเก็บเกี่ยว ไม่พบผลส้มโอที่ถูกหนอนเจาะผลส้มโอเข้าทำลาย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% และห่อด้วยถุงพลาสติกเคลือบสาร ถุงกระดาษและกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด ซึ่งพบการเข้าทำลายเพียง 2.50, 1.25 และ 3.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาผลส้มโอที่ร่วงในแต่ละกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% และห่อด้วยถุงกระดาษห่อผล และ

ถุงผ้าไนลอนพบผลส้มโอร่วง 5.00 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่มีการป้องกันกำจัดซึ่งพบผลร่วง 46.25 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะผลส้มโอหลังเก็บเกี่ยว (Table 4, Figure 2)

ลักษณะผลส้มโอหลังเก็บเกี่ยวพบว่า ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละกรรมวิธีมี น้ำหนักอยู่ในช่วง 1,150 – 1,280 กรัม/ผล เส้นรอบวง 42.18 – 48.95 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาถึงสีผิวผลพบว่าทุกกรรมวิธี มีสีเขียวถึงเขียวอมเหลือง หรืออยู่ในช่วงสี 144b-c 70-85% โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% จนถึงเก็บเกี่ยว และกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด พบผลส้มโออยู่ในช่วงสี 144b-c 80 และ 75 % ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% และห่อด้วยถุงพลาสติกเคลือบสาร พบว่าผลผลิตมีสีผิวอยู่ในช่วงสี 144b-c สูงที่สุด 85% รองลงมาคือ กรรมวิธีที่พ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% และห่อผลส้มโอด้วยถุง spunbonded olefin ถุงผ้าไนลอน และถุงกระดาษห่อผล 80, 75 และ 70% ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาศัตรูพืชอื่นๆ พบบนผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวแล้ว พบว่า ทุกกรรมวิธีพบศัตรูพืชชนิดอื่นๆ เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ ราดำ และอาการดาวกระจาย แต่มีปริมาณมากน้อยต่างกัน จากการสังเกตพบว่า กรรมวิธีที่ห่อด้วยถุงผ้าไนลอนพบการเข้าทำลายของเพลี้ยหอยในปริมาณค่อนข้างหนาแน่น ส่งผลให้ผิวของส้มโอไม่สวยงาม แตกต่างจากกรรมวิธีที่ห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผลซึ่งพบศัตรูพืชอื่นทำลายค่อนข้างน้อย และผิวส้มโอค่อนข้างสะอาดมากกว่ากรรมวิธีอื่น

ความคงทนและราคาของถุง (Table 4)

เมื่อพิจารณาความคงทนของถุงห่อทั้ง 4 ชนิด พบว่า ถุงผ้าไนลอน ถุงพลาสติกเคลือบสารเคมีไม่พบการฉีกขาดเลย ส่วนถุง spunbonded olefin และถุงห่อผลซึ่งทำมาจากกระดาษพบฉีกขาดถึง 37.5 และ 40 % ตามลำดับ ในส่วนของถุงกระดาษห่อผลพบวามีเปอร์เซ็นต์การขาดสูงกว่าในปี 2552 เล็กน้อย ส่วนถุง spunbonded olefin พบว่ามีการฉีกขาดสูงเช่นเดียวกับถุงกระดาษเนื่องจากนำถุงที่ใช้ในปี 2552 กลับมาใช้ซ้ำ ส่วนราคาของถุงเช่นเดียวกับในปี 2552

จากการดำเนินการทดลองในปี 2552-2553 สรุปได้ว่า การพ่นสารฆ่าแมลง cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือนพ่นสารทุก 2 สัปดาห์ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว หรือพ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เมื่อส้มโอเริ่มติดผล จำนวน 4 ครั้งทุกสัปดาห์ จนผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน และทำการห่อผลส้มโอด้วยถุงผ้าไนลอน หรือถุงกระดาษห่อผล จนถึงระยะเก็บเกี่ยว สามารถป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพผลผลิต พบว่า วิธีการพ่นสาร cypermethrin/ phosalone 28.75% และห่อผลด้วยถุงผ้าไนลอน แม้จะมีสีผิวใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด แต่พบการเข้าทำลายของศัตรูพืชอื่นๆ โดยเฉพาะเพลี้ยหอยค่อนข้างมาก ทำให้ผิวผลสกปรก ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากถุงมีความชื้นมากกว่าถุงชนิดอื่นและเพลี้ยหอยในระยะตัวอ่อนสามารถเข้าไปในถุงได้ ทำให้เกิดสภาพดังกล่าว ส่วนวิธีการที่พ่นสาร cypermethrin/phosalone

28.75% และห่อด้วยถุงกระดาษห่อผลนั้น คุณภาพของผิวดีที่สุดพบการทำลายของศัตรูพืชค่อนข้างน้อย แต่จำนวนผลส้มโอที่มีสีผิวในช่วงสี 144 a-c น้อยกว่าในทุกกรรมวิธี และมีผลส้มโอบางส่วนผิวผลมีสีเหลืองอมเขียว ซึ่งอาจจะเกิดเนื่องจากวัสดุห่อ ส่วนความคงทนของถุงห่อพบว่า ถุงไนลอน มีความคงทนที่สุด ถุง spunbonded olefin สามารถนำมาใช้ได้เพียง 1 ปี เมื่อนำมาใช้ซ้ำพบการฉีกขาดค่อนข้างมาก ส่วนถุงกระดาษห่อผลพบการฉีกขาดในช่วงท้ายของการห่อประมาณ 40% แต่มีผลต่อการพบศัตรูพืชอื่นเล็กน้อย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พบว่ากรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลส้มโอ คือ กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร cypermethrin/phosalone 28.75% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรเมื่อผลอายุ 2 สัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง และทำการห่อผลด้วยถุงกระดาษห่อผล ถุง spunbonded olefin และถุงผ้าไนลอน เมื่อผลอายุ 1.5 เดือน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพผลผลิต พบว่า การห่อด้วยถุง spunbonded olefin และถุงผ้าไนลอนสีผิวของส้มโอใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ไม่มีการป้องกันกำจัด แต่พบการเข้าทำลายของศัตรูพืชค่อนข้างมาก ส่วนการห่อด้วยถุงกระดาษห่อผล พบการทำลายของศัตรูพืชค่อนข้างน้อย ผิวผลค่อนข้างสะอาด แต่สีผิวของส้มโอออกเหลืองมากกว่ากรรมวิธีอื่น และพบว่าถุงมีการฉีกขาด มากกว่าวัสดุห่ออื่น ดังนั้นควรทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับระยะเวลาที่เหมาะสมในการห่อผล เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และมีสีผิวส้มโอใกล้เคียงกับผิวส้มโอที่ไม่ได้ทำการห่อผล การนำการพ่นสารฆ่าแมลงสลับกลุ่มมาประยุกต์ใช้ร่วมด้วยเพื่อป้องกันหนอนเจาะผลส้มโอต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ตลอดจนการเปรียบเทียบต้นทุน และสารพิษตกค้างในผลผลิตของกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียวและกรรมวิธีที่มีพ่นสารฆ่าแมลงร่วมกับการห่อผล

คำขอบคุณ

คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในแปลง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับส้มโอ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2545. การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2545. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

บุษบง มนัสมั่นคง. 2542. แมลงศัตรูส้มโอ. หน้า 79-89. *ใน* แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง สุเทพ สหายา และเกรียงไกร จำเริญมา. 2550. ชีววิทยาของหนอนเจาะผลส้มโอ, *Citripestis sagittiferella* Moore และแนวทางการป้องกันกำจัด. หน้า 13-21. *ใน* การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 8, 20-22 พฤศจิกายน 2550, โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อ.เมือง จ.พิษณุโลก.

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

Table 1 Percentage of accumulate damaged fruit cause by citrus fruit borer before wrapping fruits and percentage of damaged fruits cause by citrus fruit borer and dropping fruits of harvesting fruit s at pummelo's orchard, Koh Chang, Trat , April – September 2009

treatment	before wrapping					havesting	
	accumulate damaged fruits/ tree (%) [1/]					damaged fruits / tree (%)[2/]	dropping fruits/tree (%)[2/]
	Before app.	7 DAA#1	7 DAA#2	7 DAA#3	7 DAA#4		
1.cypermethrin/phosalone 28.75% + nylon cloth bag	0	0 a[3/]	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
2.cypermethrin/phosalone 28.75% + plastic bag with chlorpyrifos 1%	0	0 a	0 a	0 a	0 a	12.50 b	15.00 b
3.cypermethrin/phosalone 28.75% + spunbonded olefin bag	0	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	5.00 ab
4.cypermethrin/phosalone 28.75% + paper wrapping bag	0	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	1.25 a
5.control	0	1.44 b	4.29 b	6.17 b	6.83 b	7.50 ab	41.25 c
CV (%)	-	96.62	17.62	60.49	51.77	22.61	11.08

[1/] Average of whole fruits from 4 replications transformed by Arcsine (Sqr(x/100))

[2/] Average of 80 fruits from 4 replications transformed by Arcsine (Sqr(x/100))

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

Table 2 Size, weight, other pest and colour of havesting fruits and strong, cost of bag in various treatment, April – September 2009

treatment	fruit				bag	
	weight (g.)	size (cm)	other pest	color	strong	Cost (Baht/ unit)
1.cypermethrin/phosalone 28.75% + nylon cloth bag	1,017.00	45.97	scale insect, thrips, sooty mould	144a-c 146b 151a-b	√	5[1/]
2.cypermethrin/phosalone 28.75% + plastic bag with chlorpyrifos 1%	888.05	43.90	scatter, thrips, ant, sooty mould	144a-c 146b-c 151a-b	√	1
3.cypermethrin/phosalone 28.75% + spunbonded olefin bag	889.00	43.81	thrips, sooty mould	144a-c 151a-b	√	1
4.cypermethrin/phosalone 28.75% + paper wrapping bag	837.20	43.74	thrips, sooty mould, scatter	144a-b 146a-c 151a	×	2
5.control	799.00	42.64	thrips, sooty mould, scale insect	-	-	-

[1/] not include sewing price

Table 3 Percentage of accumulate damaged fruit cause by citrus fruit borer before wrapping fruits and percentage of damaged fruits cause by citrus fruit borer and dropping fruits of harvesting fruit s at pummelo's orchard, Koh Chang, Trat , February– September 2010

treatment	before wrapping				havesting	
	accumulate damaged fruits/ tree (%) [1/]				damaged fruits/ tree (%)[2/]	dropping fruits/tree (%)[2/]
	Before app.	7 DAA#1	7 DAA#2	7 DAA#3		
1.cypermethrin/phosalone 28.75% + nylon cloth bag	0	0.68	4.92	6.06	0	10.00ab
2.cypermethrin/phosalone 28.75% + plastic bag with chlorpyrifos 1%	0	0.00	0.66	2.37	2.50	35.00bc
3.cypermethrin/phosalone 28.75% + spunbonded olefin bag	0	1.19	2.12	4.46	0	23.75abc
4.cypermethrin/phosalone 28.75% + paper wrapping bag	0	2.95	4.35	4.35	1.25	5.00a
5.cypermethrin/phosalone 28.75%		1.56	2.51	3.86	0	18.75abc
6.control	0	2.61	9.09	15.06	3.75	46.25c
CV (%)	-	51.54	55.03	50.07	39.12	82.60

1/ Average of whole fruits from 4 replications transformed by Arcsine (Sqr(x/100))

2/ Average of 80 fruits from 4 replications transformed by Arcsine (Sqr(x/100))

3/ In a column, means followed by a common letters are not significantly different at the 5 % level by DMRT

Table 4 Size, weight, other pest and colour of havesting fruits and strong, cost of bag in various treatments, February-September 2010

treatment	fruit				bag	
	weight (g.)	size (cm)	other pest	color	strong	Cost (Baht/ unit)
1.cypermethrin/phosalone 28.75% + nylon cloth bag	1,190.00	47.11	scale insect, mealybug, sooty mould, thrips, scatter	144b-c 145b, 150b,d	√	5[1/]
2.cypermethrin/phosalone 28.75% + plastic bag with chlorpyrifos 1%	1,150.00	46.18	scatter, sooty mould, snail eggs	12b, 144b-c, 150b	√	1
3.cypermethrin/phosalone 28.75% + spunbonded olefin bag	1,170.00	47.26	scatter, sooty mould,	144b-c, 150b	×	1
4.cypermethrin/phosalone 28.75% + paper wrapping bag	1,270.00	48.48	scatter, sooty mould, scale insect, mealybug, ant	12b, 144b-c, 150b, 151b	×	2
5.cypermethrin/phosalone 28.75%	1,280.00	48.95	scatter, sooty mould,	144b-c, 150b, 151b	-	-
6.control	1,150.00	46.45	scale insect, scatter, sooty mould, mealybug,thrips	144b-c, 150b, 151b	-	-

[1/] not include sewing price

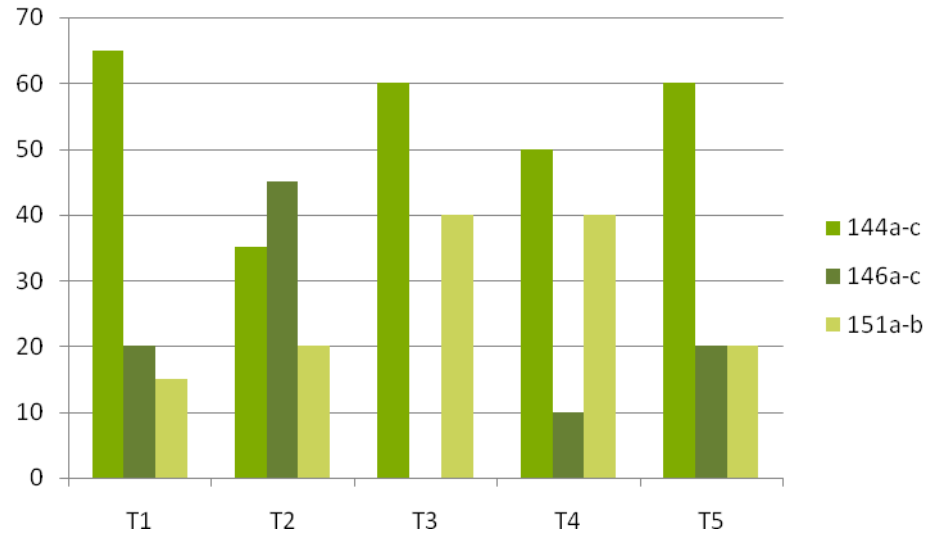


Figure 1 Percentage of colors of harvesting fruits in various treatments April – September 2009

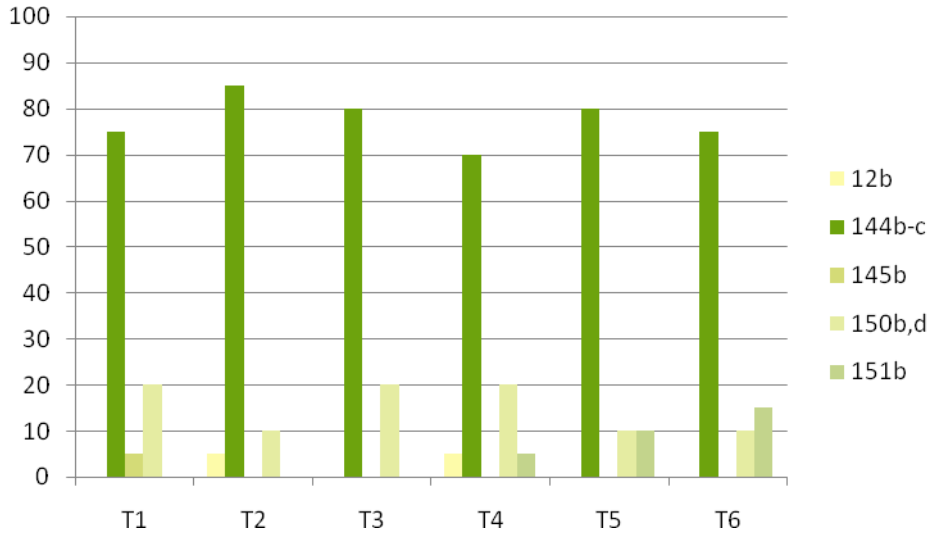


Figure 2 Percentage of colors of harvesting fruits in various treatments, February-September 2010

2581

การใช้พืชสมุนไพรเพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ

Controlling in Canker Disease of Pummelo by Medicinal Plants

นลินี ศิวากรณ์ บูรณึ พั่ววงษ์แพทย์

เพลินพิศ สงสังข์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาสมุนไพรจำนวน 33 ชนิดในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำละลายไปฉีดบนใบยอดของส้มโอที่ทำให้เกิดโรคด้วยการใช้เข็มทำแผลปลูกเชื้อสาเหตุโรคแคงแกอร์ (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*)ในแปลงปลูกส้มโออ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา พบว่าสมุนไพรที่ทดลองส่วนใหญ่ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งหรือลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอ ยกเว้น ปูนแดง เกลือ กระเทียม ปลาไหลเผือก และกานพลู ที่สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ โดยมีสมุนไพรที่ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตหรือไม่มีความเป็นพิษต่อใบส้มโอได้แก่ เกลือ และกระเทียม ซึ่งใช้ในอัตราส่วน 400 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรหรือที่ความเข้มข้น 20 % โดยเกลือสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ 89.62 % และกระเทียมสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ 58.82 % ส่วนปูนแดง ปลาไหลเผือก และกานพลูอัตราส่วนที่ใช้มีผลต่อการเจริญเติบโต เช่น ทำให้ใบเปลี่ยนรูปร่าง ใบแข็งกระด้างและไม่แตกยอดอ่อน และจากการศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรกระเทียม ปลาไหลเผือก และปูนแดง ซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำละลายบนยอดของส้มโอที่ทำให้เกิดโรคด้วยการฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงแกอร์ อัตราความเข้มข้นของเชื้อ 1.179 X 10^{11} โคโลนี/มล. บนยอดส้มโอที่แตกใหม่ขนาดความยาว 1.5 นิ้ว และฉีดพ่นสารสกัดสมุนไพรบนยอดส้มโอที่ทำการทดลองก่อนและหลังการปลูกเชื้อสัปดาห์ละ 2 ครั้ง จนกระทั่งยอดส้มโอแสดงอาการเกิดโรค จึงตรวจให้คะแนนและประเมินความรุนแรงของโรค พบว่าสารสกัดสมุนไพรจากกระเทียม สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของใบยอดส้มโอ โดยให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 30.20% ทำให้ความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ของส้มโอลดลง 23.82% ในขณะที่การใช้สารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 51.74% ทำให้ความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ลดลงเพียง 2.28% และกรรมวิธีเปรียบเทียบให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 54.02%

รหัสการทดลอง 01-10-49-02-03-02-

คำนำ

ส้มโอเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมในต่างประเทศโดยในปี 2547 ไทยได้ส่งส้มโอสดไปต่างประเทศปริมาณ 7,313 เมตริกตัน มูลค่า 102,039 พันบาท และปี 2548 มีปริมาณการส่งออกส้มโอสดจำนวน 6,293 เมตริกตัน มูลค่า 99,673 พันบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) ซึ่งประทศคู่ค้าหลายประเทศต้องการใบรับรองการปลอดศัตรูพืช โดยเฉพาะโรคแคงเกอร์เป็นโรคที่ถูกระบุในพืชตระกูลส้มทุกชนิดซึ่งเป็นข้อที่ใช้ในการกีดกันทางการค้าและเป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการขยายการส่งออก โรคแคงเกอร์ของส้มโอมีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (hasse) Vauterin *et al.* (synonym *X. campestris* pv. *citri*) โรคนี้นับเป็นโรคเก่าแก่คู่มากับพืชตระกูลส้ม ลักษณะอาการของโรคที่พบเห็นทั่วไปเป็นแผลสะเก็ดสีน้ำตาลบนใบ กิ่ง ก้าน และผล ทำให้ใบร่วง การเจริญเติบโตช้า กิ่งก้านแห้งตาย หากเกิดบนผลทำให้ผลมีตำหนิไม่เป็นที่ต้องการของตลาด คุณภาพของผลผลิตตกเกรดและไม่สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคแคงเกอร์มีหลายสายพันธุ์ สายพันธุ์ที่มีมากที่สุดเป็นพวก Asiatic canker (canker A) มีความรุนแรงมากกับพืชตระกูลส้มหลายชนิด พบระบาดในเอเชีย แอฟริกา หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก อินเดีย และในอเมริกาใต้ cankerB พบระบาดในอาร์เจนตินา อุรุกวัย และปารากวัย เกิดกับพวกมะนาวหวาน cankerC พบระบาดในบราซิล เกิดกับมะนาวMaxican lime (Whiteside *et al*, 1991) การป้องกันกำจัดโรคนี้ มีทั้งการใช้วิธีการเขตกรรม การกักกันโรคมิให้แพร่ระบาดเข้ามาในแหล่งปลูก การเผาทำลาย การใช้กิ่งพันธุ์ปลอดโรค รวมทั้งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดจำพวกคอปเปอร์ ซึ่งการใช้สารเคมีดังกล่าวเพียงเพื่อป้องกันการติดเชื้อและต้องทำอย่างสม่ำเสมอ โดยยังไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดเชื้อแบคทีเรียสาเหตุ การใช้สมุนไพรจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าจะได้นำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคในพืชเช่นเดียวกับการบำบัดรักษาโรคเบื้องต้นของมนุษย์ที่มีมาตั้งแต่โบราณกาลซึ่งสืบต่อกันมานับเป็นพันปี เช่น ปลาไหลเผือกส่วนของรากใช้แก้ไข้มาลาเรีย (พเยาว์,2529)

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาหาสมุนไพรในการป้องกันและกำจัดเพื่อลดการเกิดโรคแคงเกอร์และเพื่อหาเทคโนโลยี ชีวภาพมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคทดแทนการใช้สารเคมี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกส้มโอที่ อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา

2. สมุนไพรจำนวน 33 ชนิดได้แก่ กระเพรา โหระพา ว่านชักมดลูก ขมิ้น ไพล ผักแพรว สะเดา เสลดพังพอน ต้อยติ่ง มันสำปะหลัง ลูกยอ น้อยหน่า ข่า บัวบก ใบยอ แป๊ะตำปึง

ฟ้าทะลายโจร แมงลัก หมาก ว่านหางจระเข้ มะขาม บอระเพ็ด ตะไคร้หอม เหงือกปลาหมอ พยอม กระเทียม กระชาย ปลาไหลเผือก เศรษฐีพันล้าน กานพลู หนอนตายหยาก ปูนแดง และเกลือ

3. สารจับใบและสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์

4. อาหารเลี้ยงเชื้อ PSA

5. เครื่องปั่นอาหาร

6. เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ *Xanthomonas campestris* pv. *citri*

วิธีการ

1. การคัดเลือกสมุนไพรเพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ

1.1 การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วยสมุนไพรจำนวน 33 ชนิด สารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ และกรรมวิธีเปรียบเทียบคือน้ำ รวมทั้งหมดมี 35 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ

1.2 การเตรียมแปลงปลูกส้มโอโดยขุดหลุมและใส่ปุ๋ยคอกรองก้นหลุมที่อ.อุทัย จ. พระนครศรีอยุธยา แล้วนำกิ่งตอนของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งมาปลูกจำนวน 1 ต้น/หลุม รดน้ำใส่ปุ๋ย พรวนดินและฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง

1.3 การเตรียมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ *X. campestris* pv. *citri* ด้วยวิธี streak plate บนจานอาหาร PSA เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* pv. *citri* ที่เลี้ยงไว้มาผสมในน้ำนึ่งฆ่าเชื้ออัตรา 1จานเชื้อต่อน้ำ 100 มล.

1.4 การเตรียมกรรมวิธีทดลอง โดยนำสมุนไพรแต่ละชนิดจำนวน 400 กรัมผสมน้ำ 2 ลิตรแล้วนำไปปั่น จากนั้นทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วันแล้วกรองได้น้ำหมักจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆเพื่อนำไปใช้ในการฉีดพ่นบนยอดส้มโอ ส่วนสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ใช้อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

1.5 การปลูกเชื้อทำแผล ใช้เข็มที่อบฆ่าเชื้อจุ่มลงในสารละลายของเชื้อ *X. campestris* pv. *citri* ที่เตรียมในข้อ1.3 แล้วนำไปทำแผลปลูกเชื้อบนใบของยอดส้มโอ โดยทำแผลปลูกเชื้อข้างละ 9 จุดรวม 18 จุด/ใบ ยอดละ 7-11 ใบ

1.6 ฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ในข้อ 1.4 สัปดาห์ละ 2 ครั้งห่างกันครั้งละ 3-4 วัน โดยฉีดพ่นก่อนการปลูกเชื้อทำแผล 2 สัปดาห์และฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆต่อไปจนแผลปลูกเชื้อแสดงอาการเกิดโรค

1.7 การตรวจและบันทึกผลการทดลอง ตรวจนับจำนวนจุดแผลแคงเกอร์บนจุดแผลที่ปลูกเชื้อในกรรมวิธีต่างๆ ในแต่ละใบที่ทำแผลปลูกเชื้อ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค} = \frac{\text{จำนวนแผลปลูกเชื้อที่แสดงอาการโรคแคงเกอร์}}{\text{จำนวนแผลปลูกเชื้อทั้งหมด}} \times 100$$

ตรวจให้คะแนนความรุนแรงของแผลปลูกเชื้อในแต่ละยอดดังนี้

1 = เกิดแผลขนาดเล็กพบด้านใดด้านหนึ่ง

2 = เกิดแผลสะเก็ดขนาดเล็ก

3 = เกิดแผลสะเก็ดขนาดปานกลาง

4 = เกิดแผลสะเก็ดขนาดใหญ่ฟูนูน ไม่มีวงสีเหลืองล้อมรอบ

5 = เกิดแผลสะเก็ดขนาดใหญ่ฟูนูนและมีวงสีเหลืองล้อมรอบ

และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบสถิติ

2. การศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือกในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ

2.1 การวางแผนการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ยอด

2.2 การเตรียมต้นส้มโอ โดยตัดแต่งกิ่งส้มโอเพื่อให้ต้นส้มโอแตกยอดใหม่ สำหรับใช้ในการทดลองเนื่องจากใบอ่อนจะอ่อนแอต่อการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอ รดน้ำและใส่ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโต เมื่อยอดอ่อนแตกออกเป็นพุ่มเล็ก ๆ ทำการปักป้ายในแต่ละยอดโดยเลือกยอดที่มีขนาดเท่า ๆ กัน โดยมีความยาวยอดๆละ 1.5 นิ้ว

2.3 การเตรียมสมุนไพร สารเคมี โดยนำกระเทียมมาแกะเป็นกลีบและเข้าเครื่องปั่นอัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรปลาไหลเผือกใส่น้ำร้อนอัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ปูนแดงอัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร นำสมุนไพรที่เตรียมไว้ทั้งหมดมาหมักทิ้งไว้ 2 คืน จึงนำไปทดสอบตามกรรมวิธีต่างๆ ส่วนสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

2.4 การเตรียมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ *X. campestris* pv. *citri* โดยวิธี streak plate บนจานอาหาร PSA เป็นเวลา 3 วัน นำเชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* pv. *citri* ที่เลี้ยงไว้บนอาหารมาผสมกับน้ำนึ่งฆ่าเชื้อให้ได้ปริมาณเชื้อ 1.179 X 10^{11} โคโลนี/มล.

2.5 วิธีดำเนินการทดลอง นำสารตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้ในข้อ 2.2 โดยมีน้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบรวม 5 กรรมวิธีทุกกรรมวิธีใส่สารจับใบจำนวน 20 หยด จากนั้นนำไปฉีดพ่นบนยอดส้มโอตามกรรมวิธีที่กำหนดในแต่ละต้นที่ปักป้ายไว้โดยฉีดพ่น 2 ครั้ง/สัปดาห์ การฉีดพ่นแต่ละครั้งห่างกัน 3 วัน โดยฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ เป็นจำนวน 3 ครั้ง หลังจากนั้นจึงฉีดพ่นเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ที่เตรียมไว้ในข้อ2.4 และฉีดกรรมวิธีทดลองต่อไปจนต้นส้มโอในกรรมวิธีเปรียบเทียบแสดงอาการเกิดโรคแคงเกอร์

2.6 การตรวจและบันทึกผลการทดลอง โดยตรวจนับจำนวนแผลและประเมินระดับคะแนนความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ในแต่ละใบบนช่อที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธีตามคู่มือการประเมินระดับคะแนนของ James (1971) ดังนี้

0 = ไม่พบเกิดโรคแคงเกอร์
1 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 1-10 %ของพื้นที่ใบ
2 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 11-25 %ของพื้นที่ใบ
3 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 26-50 %ของพื้นที่ใบ
4 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 51-75 %ของพื้นที่ใบ
5 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 76-100 %ของพื้นที่ใบ

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรค} = \frac{\text{ผลรวม (ระดับ X จำนวนใบของแต่ละระดับ) X 100}}{\text{จำนวนใบทั้งหมด X ระดับสูงสุด}}$$

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ

เวลาและสถานที่ เริ่มต้นธันวาคม 2550 – สิ้นสุดกันยายน 2553
ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ. กรมวิชาการเกษตร
แปลงปลูกส้มโอที่อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การคัดเลือกสมุนไพรจำนวน 33 ชนิดเปรียบเทียบกับการการใช้สารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์และน้ำในแปลงปลูกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ อ.อุทัย จ.พระนครศรี อยุธยา ผลการทดลองพบว่า ปูนแดงสามารถยับยั้งการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุดโดยแสดงการเกิดโรค 5.49 % ซึ่งอยู่ในระดับเดียวกับเกลือที่แสดงการเกิดโรค 6.67 % ซึ่งทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแคงเกอร์ต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 90.80% และ 89.62 % ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ กระเทียม ปลาไหลเผือก และกานพลู แสดงการเกิดโรค 37.47 %, 50.88% และ 58.96 % ตามลำดับ ซึ่งทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแคงเกอร์ต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 58.82%, 45.41% และ 37.33 % ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการพ่นด้วยสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์แสดงการเกิดโรคสูง 97.53 % ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ฉีดพ่นด้วยน้ำแสดงการเกิดโรค 96.29 % จากการประเมินระดับคะแนนความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้สมุนไพรชนิดต่าง ๆ ก็ให้ผลเป็นไปในทำนองเดียวกับการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแคงเกอร์ของจุดแผลที่เกิดขึ้น โดยปูนแดงและเกลือให้ผลดีที่สุดซึ่งแผลสะเก็ดที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กมีระดับคะแนนความรุนแรงของโรคแคงเกอร์เท่ากับ 1 รองลงมาได้แก่ กระเทียม ปลาไหลเผือก หนอนตายหยาก และกานพลู ส่วนสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์และน้ำแสดงระดับความรุนแรงของโรคเท่ากับ 4.33 และ4.00 (ตารางที่ 1) ซึ่งจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ไม่สามารถลดการเกิดโรค

แคงเกอร์ได้เลย และจากการตรวจผลกระทบของสมุนไพรต่อการเจริญเติบโตโดยตรวจดูจากการแตกยอดอ่อนของส้มโอหลังจากฉีดพ่นสมุนไพรเป็นเวลา 1 เดือน พบว่า ปูนแดงไม่มีการแตกยอดเนื่องจากสารละลายปูนแดงขึ้นปกคลุมผิวใบทำให้ใบมีสีขาวมีผลทำให้การสังเคราะห์แสงบนใบน้อย ดังนั้นจึงทำให้มีผลกระทบต่อการแตกยอดอ่อน ส่วนสารละลายเกลือ ต้นส้มโอมีการเจริญเติบโตปกติมีการแตกยอดอ่อน 3 ยอด/ต้น แต่บริเวณที่ทำแผลจะไหม้เล็กน้อย กระเทียมไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของส้มโอโดยใบส้มโอจะเป็นมันและแตกยอดได้ดีจำนวน 20 ยอด/ต้น แต่บริเวณที่ทำแผลจะไหม้เล็กน้อย ปลาไหลเผือกทำให้ใบส้มโอมีรูปร่างผิดปกติ และกานพลูทำให้ใบแข็งกระด้าง ส่วนสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ที่ทดสอบส่วนใหญ่ไม่สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอ โดยแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงและมีระดับคะแนนความรุนแรงของโรคสูงเช่นเดียวกัน จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าเกลือสามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคได้ ซึ่งสอดคล้องกับในสภาพธรรมชาติที่พบโรคแคงเกอร์น้อยในแหล่งปลูกส้มโอที่อยู่ใกล้ทะเล เช่นแหล่งปลูกส้มโอใน จ.สมุทรสงครามและทางภาคใต้ของประเทศ เนื่องจากได้รับผลจากความเค็มของน้ำเช่นเดียวกับผลการทดลองการใช้เกลือก็สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้แต่ในด้านผลต่อการเจริญเติบโตของต้นส้มโอ กระเทียมจะให้ผลที่ดีกว่า จากการศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรกระเทียม ปูนแดงและปลาไหลเผือกต่อโรคแคงเกอร์ของส้มโอพบว่า น้ำหมักจากปลาไหลเผือกให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 18.77% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแคงเกอร์ต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 35.25% แต่น้ำหมักจากปลาไหลเผือกที่ความเข้มข้น 20% ทำให้ใบส้มโอมีรูปร่างผิดปกติ ใบเรียวเล็ก แข็ง และชี้ตั้งขึ้น(malformation) รองลงมาคือน้ำหมักจากกระเทียมให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 30.20% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแคงเกอร์ต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 23.82% ซึ่งน้ำหมักจากกระเทียมทำให้ใบส้มโอมีลักษณะใบเป็นมัน คล้ายเคลือบด้วยแว็กซ์ น้ำปูนใสให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 36.94% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแคงเกอร์ต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 17.07% ส่วนสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 51.74% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแคงเกอร์ต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 2.28% โดยกรรมวิธีเปรียบเทียบให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 54.02% (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาสมุนไพรจำนวน 33 ชนิดในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายแล้วฉีดบนใบยอดของส้มโอที่ทำแผลปลูกเชื้อในแปลงปลูกส้มโอ อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา สามารถสรุปได้ว่าสมุนไพรที่สามารถยับยั้งหือลอการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอที่ดีได้แก่ปูนแดง เกลือ กระเทียม ปลาไหลเผือก และกานพลู นอกจากนี้แล้วสมุนไพรส่วนใหญ่ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งหรือลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอ โดยเกลือ และกระเทียม ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตหรือไม่มีความเป็นพิษต่อใบส้มโอจากการทดลองใช้ในอัตราส่วน 400 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรหรือที่ความเข้มข้น 20 % โดยเกลือสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอ 89.62 % และกระเทียมสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ 58.82 % ซึ่งจากการทดลองนี้สารละลายเกลือสามารถป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นน้ำหมักจากกระเทียม แต่การใช้เกลือหากใช้เป็นระยะเวลานานและบ่อยก็อาจมีผลกระทบทำให้ดินเค็มได้ และการแก้ดินเค็มทำได้ยากจึงไม่ควรแนะนำให้ใช้เป็นประจำ จากการศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรปูนแดง กระเทียม ปลาไหลเผือก ที่ได้คัดเลือกมาจำนวน 3 ชนิดต่อโรคแคงเกอร์ของส้มโอโดยการปลูกเชื้อด้วยวิธีการฉีดพ่นเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ในแปลงปลูกส้มโอ อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา สามารถสรุปได้ว่าสมุนไพรที่สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของใบยอดส้มโอได้แก่ น้ำหมักจากกระเทียม โดยให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 30.20% ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ของส้มโอต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 23.82% ในขณะที่การใช้สารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 51.74% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ 2.28% และกรรมวิธีเปรียบเทียบ(น้ำ)ให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรค เท่ากับ 54.02% ซึ่งจากการทดลองสามารถยืนยันได้ว่าน้ำหมักจากกระเทียมเป็นสมุนไพรที่ดีที่สุดในการป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของส้มโอและต้นส้มโอสามารถเจริญเติบโตมีการแตกยอดดีใบสมบูรณ์เป็นมัน

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศปี 2548. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 404. 373 หน้า.

พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2529. ตำราวิทยาศาสตร์สมุนไพร. เมลิคัล มีเดีย. กรุงเทพฯ. 135 หน้า.

James,C. 1971 . A Manual of Assessment Keys for Plant Diseases. The Amarican Phytopathological Society . St. Paul MN 55121 USA. 28 pp.

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

ภาคผนวก

ตารางที่1 แสดงประสิทธิภาพของสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ต่อการควบคุมการเกิดโรคแคงเกอร์และการเจริญเติบโตของส้มโอ

กรรมวิธี	ลำดับ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	% การเกิดโรคเพิ่ม(ลด)	ลำดับ	ระดับความรุนแรง	การแตกยอด (ยอดอ่อน/ต้น)
กระเพรา	22	90.62 f-i	(5.67)	14	3.53 g-l	10
น้ำ (control)	26	96.29 hi	0	20	4.00 i-n	14
โหระพา	20	89.59 f-i	(6.7)	16	3.77 g-n	2
ว่านชักมดลูก	10	75.10 d-i	(21.29)	17	3.89 h-n	15
ขมิ้น	11	76.02 d-i	(20.27)	12	3.22 f-j	24
ไพล	14	82.34 e-i	(13.95)	17	3.89 h-n	16
ผักแพรว	7	68.52 c-f	(27.77)	11	3.11 f-i	4
เกลือ	2	6.67 a	(89.62)	2	1.00 ab	3
สะเดา	5	55.93 bcd	(40.36)	9	3.00 fgh	3
เสลดพังพอน	23	92.34 f-i	(3.95)	24	4.33 k-n	6
ต้อยติ่ง	12	76.64 d-i	(19.65)	10	3.00 fgh	4
มันสำปะหลัง	21	90.22 f-i	(6.07)	19	4.00 i-n	8
ลูกยอ	28	96.72 hi	0.43	21	4.00 i-n	0
น้อยหน่า	34	99.58 i	3.29	25	4.44 lmn	0
ข่า	32	97.54 hi	1.25	27	4.55 mn	4
บัวบก	27	96.58 hi	0.29	22	4.11 j-n	0
ใบยอ	19	87.74 f-i	(8.55)	26	4.55 mn	0
แป๊ะตำปึง	25	95.00 ghi	(1.29)	23	4.22 k-n	0
ฟ้าทะลายโจร	26	96.29 hi	0	27	4.55 mn	4
แมงลัก	33	97.72 hi	1.43	24	4.33 k-n	1
หมาก	30	97.32 hi	1.03	18	4.00 i-n	21
ว่านหางจระเข้	18	86.66 f-i	(9.63)	28	4.66 n	31
คอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์	31	97.53 hi	1.24	24	4.33 k-n	11
มะขาม	24	94.39 ghi	(1.90)	17	3.89 h-n	21

บอระเพ็ด	17	85.94 f-i	(10.35)	13	3.44 g-k	23
ตะไคร้หอม	13	81.20 e-i	(15.09)	15	3.66 g-m	9
เหงือกปลาหมอ	9	74.81 d-h	(21.42)	19	4.00 i-n	0
พยอม	16	83.95 f-i	(12.34)	7	2.55 def	1
กระเทียม	3	37.47 b	(58.82)	4	1.78 bcd	20
กระชาย	15	83.92 f-i	(12.37)	15	3.66 g-m	0
ปลาไหลเผือก	4	50.88 bc	(45.41)	3	1.33 abc	10
เศรษฐีพันล้าน	29	97.10 hi	0.81	8	2.89 efg	21
กานพลู	6	58.96 b-e	(37.33)	6	2.11 cde	0
หนอนตายหยาก	8	70.99 c-g	(25.30)	5	2.00 cd	7
ปูนแดง	1	5.49 a	(90.80)	1	0.78 a	0
ค่าเฉลี่ย		79.26			3.44	
CV.		15.50%			13.6%	

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของสมุนไพรบางชนิดในการการควบคุมการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอ

กรรมวิธี	ลำดับ	เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรค	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่ม(ลด)
น้ำ (Control)	5	54.02 c	0
คอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์	4	51.74 c	(2.28)
น้ำปูนใส	3	36.94 b	(17.07)
สารสกัดจากปลาไหลเผือก	1	18.77 a	(35.25)
สารสกัดจากกระเทียม	2	30.20 ab	(23.82)
ค่าเฉลี่ย		38.33	

การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

Controlling Phytophthora Root Rot and Stem Rot of Pummelo by Antagonistic Microorganism

นลินี ศิวากรณ์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ เพลินพิศ สงสังข์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรครากเน่าและโคนเน่าเป็นปัญหาที่สำคัญมากต่อการปลูกส้มโอโดยเฉพาะในจังหวัดสมุทรสงคราม ต้นส้มโอแสดงอาการโรคให้เห็นได้อย่างเด่นชัดบริเวณโคนต้นเหนือดินมีรอยช้ำฉ่ำน้ำ และมีน้ำยางสีน้ำตาลเข้มไหล เมื่อลอกผิวเปลือกจะพบแผลเน่าเยิ้มฉ่ำน้ำมีสีน้ำตาลเป็นทางตามลำต้นและบางครั้งเป็นลายริ้วภายในลำต้น ถ้าไม่ได้รับการรักษาหรือปล่อยให้เป็นโรคติดต่อกันนานใบจะร่วงและยืนต้นแห้งตาย จากการแยกหาเชื้อสาเหตุจากต้นที่เป็นโรคและตรวจดินในแหล่งปลูกรวมทั้งจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาพบว่าโรครากเน่าและโคนเน่ามีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* เชื้อรานี้สามารถเจริญเติบโตบนอาหารPDA เส้นใยบางมีสีขาว sporangium กลมรูปไข่ขนาด 20.24-30.36 x 25.3-40.48 µ (25.63 X 33.57 µ) อัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างของ sporangium เป็น 1.30 ภายใน sporangium มี zoospores จำนวนมาก และถูกปล่อยออกมาทางปากเปิดด้านบน(papilla) chlamydospore รูปร่างกลมมีผนังหนาขนาด 30.36 - 40.48 µ การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จำนวน 72 ไอโซเลทต่อเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าด้วยกรรมวิธีต่างๆในห้องปฏิบัติการได้แก่ ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ(Antagonistic reaction method) ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในดินบ่มเชื้อโดยใช้เหยื่อล่อ (baiting technique) การทดสอบการไม่ก่อให้เกิดโรคกับส้มโอของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ได้รับการคัดเลือก การจำแนกชนิดและสายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ด้วยวิธี16S rDNA sequence analysis การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ต่อเชื้อราสาเหตุโรค ซึ่งจากผลการทดลองเหล่านี้พบว่า *Bacillus subtilis* strain WD20 เป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถสร้างสารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโต(Fungistasis**)** และฆ่าทำลาย**(**Fungicidal) และลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคราก

รหัสการทดลอง 01-10-49-02-03-02-09-51

เน่าและโคนเน่าในดิน รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดโรคกับพืชและไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ดังนั้นเชื้อ *B. subtilis* WD20 จึงถูกนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์และทดสอบในแปลงปลูกส้มโอที่เป็นโรครากเน่าและโคนเน่าในจังหวัดสมุทรสงคราม จากการทดลองพบว่ากรรมวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ทาแผลและราดดินด้วยผงเชื้อ *B. subtilis* WD20 และกรรมวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ทาแผลและราดดินด้วยน้ำหมักจากเชื้อ *B. subtilis* กับกากน้ำตาล สามารถรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอได้โดยต้นส้มโอที่ทำการทดสอบหายจากการเป็นโรค แผลที่เป็นโรคจะแห้ง ไม่มีอาการยางไหลและมีเนื้อเยื่อสีเขียวเกิดขึ้นใหม่อย่างรวดเร็วภายใน 3 สัปดาห์ ภายหลังการรักษา 3 เดือน พบว่าเนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นใหม่กลมกลืนเป็นเนื้อเยื่อเดียวกันกับเนื้อยื่อเดิม ต้นส้มโอเจริญเติบโตปกติและให้ผลผลิตดีซึ่งผลการรักษาสอดคล้องกับการตรวจหาปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในดิน จากการตรวจดินบริเวณต้นที่เป็นโรคก่อนการทดลองพบว่าปริมาณ sporangium ของเชื้อราสาเหตุโรค *P. parasitica* ในดินมีจำนวนมากมายจนไม่สามารถตรวจนับได้ และหลังจากใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* WD20 พบว่าการราดดินด้วยผงเชื้อและการราดดินด้วยน้ำหมักผงเชื้อกับกากน้ำตาลทำให้เชื้อราสาเหตุโรค *P. parasitica* ที่อาศัยอยู่ในดินลดลงโดยเฉลี่ย 63.95% และ64.11% ตามลำดับ

คำนำ

ส้มโอ [*Citrus maxima* (Burm.) Merill หรือ *C. grandis* (L.) Osbeck] จัดอยู่ในวงศ์ Rutace มีชื่อสามัญว่า pummelo (รวี,2523) พันธุ์ส้มโอที่ปลูกเพื่อการค้าแบ่งออกได้ดังนี้ พันธุ์การค้าหลัก ได้แก่ ขาวพวง ขาวทองดี ขาวน้ำผึ้ง เป็นต้น พันธุ์การค้าเฉพาะแห่ง ได้แก่ ขาวแป้น ขาวหอม ขาวแตงกวา ท่าข่อย ขาวใหญ่ หอมหาดใหญ่ เจ้าเสวย กรุ่น ขาวแก้ว เป็นต้น (ทวีศักดิ์ และ สุนิสา) ในปี 2550 ไทยส่งออกส้มโอปริมาณ 10,071 เมตริกตัน มูลค่า 119.953 ล้านบาท (นิรนาม,2550) โดยพื้นที่การปลูกส้มโอที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครปฐม จ.สมุทรสาคร จ.ราชบุรี จ.ชัยนาท เป็นต้น (ทวีศักดิ์และสุนิสา)

โรครากเน่าและโคนเน่านับเป็นโรคที่สร้างความเสียหายให้แก่ส้มโอโรคหนึ่ง เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasica* (Erwin and Ribeiro, 1996) ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของการผลิตส้มโอ เกษตรกรมีวิธีป้องกำจัดเชื้อราดังกล่าวหลายวิธี เช่น การเฉือนเปลือกไม้ส่วนที่เป็นแผลออก ทาแผลและใช้เมทาแลกซิลซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางแต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดช่วงสั้นๆ และยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้โรครากเน่าและโคนเน่ายังคงระบาดเหมือนเดิม ดังนั้น การควบคุมโดยชีววิธีจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งจะนำมาใช้ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตในเนื้อเยื่อพืช ในดิน และแหล่งน้ำธรรมชาติ การป้องกันกำจัดโดยชีววิธีโดยใช้ชบวนการของจุลินทรีย์เช่น

การย่อยสลาย การครอบครองพื้นที่ และการสร้างสารปฏิชีวนะ ลักษณะที่สำคัญของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เหล่านี้ต้องสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้(Campbell, 1989) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เพื่อหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอ ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่าโดยไม่พึ่งสารเคมีเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นรูปธรรมได้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แหล่งปลูกส้มโอที่มีโรครากเน่าและโคนเน่าระบาด
2. ตัวอย่างโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอ, ใบส้มโอและดินปลูกจากต้นที่ไม่เป็นโรค
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ RNV, PDA, PSA, น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ แอลกอฮอล์
4. กล้องจุลทัศน์ และวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

1. การสำรวจและแยกเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอ

1.1. สำรวจแหล่งปลูกส้มโอที่มีการระบาดของโรครากเน่าและโคนเน่าในจังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดชัยนาท บันทึกลักษณะอาการที่ปรากฏ และเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแหล่งปลูก

1.2. แยกเชื้อสาเหตุโรคจากต้นส้มโอที่เป็นโรคในแปลงปลูก โดยใช้มีดขูดลอกผิวเปลือกภายนอกบริเวณที่เป็นโรคทิ้ง แล้วใช้มีดที่สะอาดชุบแอลกอฮอลลนไฟฆ่าเชื้อและทิ้งให้เย็น จึงนำมาเฉือนเนื้อเยื่อภายในที่เป็นโรคและตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 2 - 3 มม. และนำไปวางบนอาหาร PDA และ RNV จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 - 4 วัน นำเส้นใยของเชื้อราสาเหตุที่แยกได้มาเลี้ยงขยายบนจานอาหาร PDA

2. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอและทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุที่แยกได้

2.1 ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา

1. นำ cork borer ที่อบฆ่าเชื้อแล้วมาเจาะเชื้อราสาเหตุซึ่งเลี้ยงบนจานอาหารในข้อ1.2 จำนวน 5-10 ชิ้นต่อหนึ่งจานอาหาร แล้วนำเชื้อแต่ละชิ้นมาแช่ในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อที่ใส่ในจานอาหารที่อบฆ่าเชื้อแล้วเป็นเวลา 2 วัน

2. จากนั้นนำเส้นใยของเชื้อสาเหตุมาเขี่ยเชื้อลงบนแผ่นสไลด์เพื่อตรวจดูลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุโดยตรวจลักษณะและวัดขนาดของ sporangium, chlamydospores จำนวน 50 สปอร์ และหาค่าเฉลี่ย

2.2 ศึกษาความสามารถของเชื้อที่แยกได้ในการทำให้เกิดโรค

1. ตัดชำใบส้มโอแล้วใช้สำลีพันก้านใบด้วยวิธี detached leaf technique จากนั้นนำมาวางในกล่องพลาสติกใสที่มีกระดาษฟางที่เปียกวางให้ความชื้น

2. นำ cork borer มาเจาะทำแผลบนใบส้มโอโดยทำแผลระหว่างเส้นกลางใบทั้งสองข้างๆ ละ 1 จุด

3. นำ cork borer มาเจาะเชื้อราสาเหตุที่เลี้ยงบนจานอาหารในข้อ 1.2 แล้วนำไปวางบนใบส้มโอที่ทำแผลเตรียมไว้ในข้อ 2 ข้างละ 1 ชิ้น

4. ส่วน control นำ cork borer มาเจาะอาหารที่ไม่ได้เลี้ยงเชื้อแล้วนำมาวางบนใบส้มโอที่ทำแผลในข้อ2

5. ตรวจผลการทำให้เกิดโรคบนแผลที่ปลูกเชื้อราสาเหตุและ control

3. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

3.1 โดยวิธีบด

1. นำใบส้มโอ มะม่วง และทุเรียนมาล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ จำนวน 1 กรัมบดกับน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 9 มล.

2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าบนอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

3. ใช้เข็มเขี่ยหัวกลม(loop) ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแตะน้ำคั้นของใบส้มโอ มะม่วง และทุเรียนที่บดในข้อ1 แล้วนำมาลากบนจานอาหารPDAที่เลี้ยงเชื้อราสาเหตุในข้อ2 โดยลากไปรอบโคโลนีของเชื้อราสาเหตุ จากนั้นนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-7 วัน

4. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีการสร้างบริเวณยับยั้งรอบเชื้อราสาเหตุโรคและเชื้อที่ขึ้นปะปนมาบนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้เข็มเขี่ยหัวกลมแตะเชื้อและนำมาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA

5. นำเชื้อที่คัดเลือกแล้วในข้อ4 มาทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี cross streak เพื่อแยกโคโลนีเดี่ยว(single colony) และเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดอาหาร PSA เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

3.2 โดยวิธีตัดชิ้นใบ

1. นำตัวอย่างใบพืชมาตัดให้มีขนาด 3-5 มม. และนำมาล้างด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ

2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าบนอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

3. นำใบส้มโอในข้อ1 มาวางบนขอบจานอาหารที่เลี้ยงเชื้อราสาเหตุในข้อ 2 จานละ 4 จุด โดยวางรอบโคโลนีของเชื้อราสาเหตุและบ่มไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-7 วัน

4. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่ให้ลักษณะโคโลนีที่แสดงปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อราสาเหตุโรคและเชื้อต่างๆ ที่ขึ้นมาปะปนบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำมาทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีcross streak เพื่อแยกโคโลนีเดี่ยว(single colony) และเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดอาหาร PSA เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

5. การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ โดยนำมาเลี้ยงในหลอดอาหารPSA และบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28-30^{0}ซ เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มผิวหน้าอาหารจึงเทพาราฟินออยล์ปิดทับ และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ^{0}ซ

3.3 การแยกเชื้อจากดิน

1. นำตัวอย่างดิน 1 กรัมใส่น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 9 มล.แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่อง vortex mixer

2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าที่แยกได้บนอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

3. ใช้เข็มเขี่ยหัวกลม (loop) ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแตะในสารละลายของดินในข้อ1 แล้วนำมาลากบนจานอาหารPDAที่เลี้ยงเชื้อราสาเหตุในข้อ2 โดยลากไปรอบโคโลนีของเชื้อราสาเหตุ จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-7 วัน

4. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีการสร้างบริเวณยับยั้งรอบเชื้อสาเหตุโรคและเชื้อที่ขึ้นปะปนบนอาหาร เก็บใส่หลอดอาหาร PSA

5. นำเชื้อที่คัดเลือกแล้วในข้อ4 มาทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี cross streak เพื่อแยกโคโลนีเดี่ยว(single colony) และเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดอาหาร PSA เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

4. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยวิธี Antagonistic reaction

4.1 เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าที่แยกได้บนอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

4.2 เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในหลอดอาหารPSA เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำหลอดน้ำนึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 9 มล.เทใส่ในหลอดอาหารที่เลี้ยงเชื้อ ต่อมาขูดเชื้อออกจากอาหารแล้วนำมาปั่นให้เข้ากันด้วย vortex mixer

4.3 ดูดสารละลายของเชื้อในข้อ4.2 ด้วย micropipette จำนวน 1 ไมโครลิตรมาหยดบนกระดาษทดสอบ(paper disc) ที่อบฆ่าเชื้อ แล้วนำมาวางที่ขอบจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมในข้อ4.1 โดยวางให้ห่างจากขอบจานอาหารทั้ง 4 ด้านด้านละ 1.5 ซม.

4.4 ในกรรมวิธีเปรียบเทียบจะดูดน้ำนึ่งฆ่าเชื้อด้วย micropipette จำนวน 1 ไมโครลิตร มาหยดบนกระดาษทดสอบที่อบฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นนำมาวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมในข้อ4.1 โดยวางให้ห่างจากขอบจานอาหารทั้ง 4 ด้านด้านละ 1.5 ซม.

4.5 นำจานอาหารในข้อ 4.3 และ 4.4 มาบ่มที่อุณหภูมิห้องจนเส้นใยของเชื้อราสาเหตุในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเติบโตเต็มจานอาหาร

4.6 ทำการตรวจวัดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุ เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และบริเวณยับยั้ง

4.7 ตรวจวิเคราะห์ สรุปผลการทดลองโดยวัดขนาดและหาค่าเปอร์เซ็นต์ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อราสาเหตุบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

เปอร์เซ็นต์ปฏิกิริยาการยับยั้ง = $\frac{A - B}{A} \times 100$

A = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อราในกรรมวิธีเปรียบเทียบ

B = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อราที่วางเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ชนิดเดียวกันทั้ง 4 ด้าน

5. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. parasitica* ด้วยวิธี Baiting technique

5.1 การเตรียมดินบ่มเชื้อ

เตรียมอาหาร oat meal medium โดยนำข้าวโอ๊ต 5 กรัม/น้ำ 20 มล. ใส่จานเลี้ยงเชื้อ แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121° ซ. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอที่เลี้ยงบนอาหาร PDA มาเลี้ยงบนอาหาร oat meal medium ที่เตรียมไว้ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องจนเส้นใยเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อใช้เวลาประมาณ 10 วัน จากนั้นนำไปปั่นในอัตราส่วนเชื้อรา 1 จานอาหารต่อน้ำ 200 มล. และนำไปคลุกกับดิน 1 ก.ก. ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121° ซ. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 3 ครั้ง บ่มเชื้อในดิน 4 สัปดาห์

5.2 เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์บนอาหาร PSA โดยวิธีการstreak plate ให้เต็มจานอาหาร แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานอาหารนำไปผสมน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 100 มล.

5.3 ชั่งดินบ่มเชื้อที่เตรียมไว้ในข้อ 5.1 จำนวน 50 กรัม ใส่ในถ้วยพลาสติก ขนาด 12 X 12 ซม. แล้วเติมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เตรียมไว้ในข้อ 5.2 ลงไป โดยใส่รวม 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบให้เติมน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 100 มล. โดยไม่ใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ทุกกรรมวิธีนำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง

5.4 ตัดใบส้มโอ ขนาด 1 X 1 ซม. ลงไปจำนวน 10 ใบ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วนำใบมาตรวจหา Sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* ที่ติดอยู่ขอบใบทั้ง 4 ด้าน และทำเช่นเดียวกันนี้หลังจากเติมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์โดยตรวจต่อไปอีก 2 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน

5.5 การประเมินและตรวจให้คะแนน Sporangium ที่พบ ดังนี้

ระดับ 0 = ไม่พบ sporangium

ระดับ 1 = พบ sporangium 1 – 10 sporangium/ใบ

ระดับ 2 = พบ sporangium 11 – 20 sporangium/ใบ

ระดับ 3 = พบ sporangium 21 – 30 sporangium/ใบ

ระดับ 4 = พบ sporangium มากกว่า 30 sporangium/ใบ

5.6 นำมาคำนวณวิเคราะห์เปรียบเทียบหาเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรค

เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรค = ผลรวม(ระดับXจำนวนใบที่ baiting ในแต่ละระดับ)X100

จำนวนใบที่ baiting ทั้งหมด X ระดับสูงสุด

6. ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการก่อให้เกิดโรคกับใบส้มโอ

6.1 ตัดชำใบส้มโอแล้วใช้สำลีพันก้านใบด้วยวิธี detached leaf technique จากนั้นนำมาวางบนกระดาษฟางที่เปียกชื้นซึ่งใส่ในกล่องพลาสติกใส

6.2 นำ cork borer มาเจาะทำแผลบนใบส้มโอโดยทำแผลระหว่างเส้นกลางใบทั้งสองข้างๆ ละ 2 จุด

6.3 นำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทีมีประสิทธิภาพดีจากการคัดเลือกในข้อ 5 มาเลี้ยงบนจานอาหาร PSA เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นใช้ cork borer เจาะ แล้วนำไปวางบนใบส้มโอที่ทำแผลเตรียมไว้ในข้อ 6.2 จุดละ 1 ชิ้น

6.4 ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบนำอาหารPSA ที่ไม่ได้เลี้ยงเชื้อมาเจาะวางบนใบส้มโอที่เตรียมไว้ในข้อ 6.2

6.5 ตรวจผลการทำให้เกิดโรคบนแผลที่ปลูกเชื้อจุลินทรีย์และกรรมวิธีเปรียบเทียบ

7. การจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรย์ปฏิปักษ์ด้วยวิธี 16S rDNA

นำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ได้คัดเลือกแล้วตามกรรมวิธีต่าง ๆ ในข้อ6 ไปจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ด้วยวิธี16S rDNA sequence analysis ที่ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8. ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. parasitica*

8.1 นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์(ที่ได้คัดเลือกไว้แล้วในข้อ 6) มาเลี้ยงบนอาหารเหลว PSB และ PDB เป็นเวลา 2, 5 และ 7 วัน

8.2 นำเชื้อที่เลี้ยงในข้อ 8.1 ไปเหวี่ยงโดยใช้เครื่องเหวี่ยงที่ความเร็ว 7000 รอบ/วินาที อุณหภูมิ 20^0 ซ.

8.3 นำส่วนที่เป็นน้ำใสของเชื้อที่ผ่านเครื่องเหวี่ยงในข้อ 8.2 มากรองด้วยเครื่องกรองแบคทีเรีย

8.4 นำสารสกัดจากเชื้อที่ได้ในข้อ 8.3 จำนวน 20 มล.ผสมกับอาหาร PDAที่หลอมเหลวจำนวน 80 มล.จากนั้นเทใส่จานอาหารที่อบฆ่าเชื้อแล้ว

8.5 นำ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 ซม.มาเจาะเชื้อราสาเหตุที่เลี้ยงบนจานอาหารในข้อ 1.4 แล้วนำมาวางบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากเชื้อในข้อ 8.4

8.6 ตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. parasitica* เมื่อเลี้ยงบนอาหารในข้อ8.5 เป็นเวลา 4, 10 และ 14 วัน

8.7 นำเชื้อราสาเหตุที่ไม่เจริญเติบโตในข้อ8.6 มาเลี้ยงบนจานอาหารPDA เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของการมีชีวิตอยู่ของเชื้อรา *P. parasitica* ภายหลังจากได้รับสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

9. การศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอในแปลงปลูก อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม

9.1 การผลิตผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

9.1.1 เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ได้คัดเลือกในข้อ6 จำนวน 1 ไอโซเลท ในอาหาร PSB และ PDB จำนวน 250 มล.ที่บรรจุอยู่ในขวดทดลองขนาด 500 มล. และนำเข้าเครื่องเขย่าด้วยความเร็วรอบอัตรา 150 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 วัน

9.1.2 เติมแมกนีเซียมซัลเฟต ลงไปในขวดทดลองที่เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในข้อ 9.1.1 ต่อมาเติมเมททิลเซลลูโลสลงไป

9.1.3 นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ลงในผงทัลคัมกวนให้เข้ากัน แล้วนำไปผึ่งไว้จนแห้งบนถาดและบดให้เป็นผง จากนั้นนำไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 18^0ซ.

9.2 ศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอในแปลงปลูกอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม เนื่องจากเกษตรกรเจ้าของสวนขอร่วมทำการทดลองด้วยโดยขอผงเชื้อ *B. subtilis* WD 20 จำนวน 180 กรัมไปหมักในแต่ละสูตร โดยหมักกับกากน้ำตาลเป็นสูตรที่ 1 และหมักกับน้ำ EM เป็นสูตรที่ 2 เพื่อเป็นสูตรน้ำในการราดดินในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ โดยแต่ละกรรมวิธีจะถูกนำมาใส่บนต้นส้มโอรวม 3 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ วางแผนการทดลองจำนวน 4 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้นดังนี้

1. ลอกเปลือกโคนต้นส้มโอบริเวณที่เป็นโรคแล้วทาด้วยผงเชื้ออัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งผสมสารจับใบอัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรและราดดินบริเวณโคนต้นด้วยผงเชื้ออัตรา 50 กรัม/น้ำ 5 ลิตร

2. ลอกเปลือกโคนต้นส้มโอบริเวณที่เป็นโรคแล้วทาด้วยผงเชื้ออัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งผสมสารจับใบอัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรและราดดินบริเวณโคนต้นด้วยน้ำหมักสูตรที่1 (กากน้ำตาล 1 กก. +น้ำ 25 ลิตร+ผงเชื้อ 180 กรัม)

3. ลอกเปลือกโคนต้นส้มโอบริเวณที่เป็นโรคแล้วทาด้วยผงเชื้ออัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งผสมสารจับใบอัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรและราดดินบริเวณโคนต้นด้วยน้ำหมักสูตรที่2 (น้ำหมักชีวภาพ Effective Microorganisms 100 มล. + น้ำ 5 ลิตร + ผงเชื้อ 180 กรัม)

4. ลอกเปลือกโคนต้นส้มโอบริเวณที่เป็นโรคแล้วทาด้วยผงทัลคัมที่ไม่มีเชื้ออัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งผสมสารจับใบอัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตรเพื่อให้เชื้อสาเหตุโรคสัมผัสผงทัลคัมที่ไม่มีเชื้อและราดดินบริเวณโคนต้นด้วยผงทัลคัมที่ไม่มีเชื้ออัตรา 50 กรัม/น้ำ 5 ลิตร (control) ตรวจอาการของโรคที่ปรากฏบนต้นส้มโอและบันทึกผลการรักษาในกรรมวิธีต่างๆ และก่อนการดำเนินการทดลองต้องเก็บตัวอย่างดินในทุกกรรมวิธีไปทำการตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคที่อาศัยอยู่ในดินก่อนทุกครั้ง เพื่อตรวจหาปริมาณsporangium ด้วยวิธี baiting technique ในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทัศน์ และประเมินให้คะแนนความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคตามการประเมินและให้คะแนนในข้อ5.5 และข้อ5.6

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2550 – กันยายน 2553

ห้องปฏิบัติงานกลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ. กรมวิชาการเกษตร

แหล่งปลูกส้มโอของเกษตรกรในจังหวัดสมุทรสงคราม จ.ชัยนาท และจ.นครปฐม

แปลงส้มโอของเกษตรกร อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 การสำรวจและแยกเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอ จากการสำรวจโรคในแหล่งปลูกส้มโอจังหวัดสมุทรสงครามพบโรครากเน่าและโคนเน่าระบาดรุนแรง ต้นส้มโอที่ปลูกในจังหวัดสมุทรสงครามจะแสดงอาการโรคให้เห็นได้อย่างเด่นชัดบริเวณโคนต้นเหนือดินมีรอยช้ำฉ่ำน้ำ และมีน้ำยางสีน้ำตาลเข้มไหล เมื่อลอกผิวเปลือกจะพบแผลเน่าเยิ้มฉ่ำน้ำมีสีน้ำตาลเป็นทางตามเนื้อไม้และบางครั้งเป็นลายริ้วภายในลำต้น ถ้าไม่ได้รับการรักษาหรือเป็นโรคติดต่อกันนานเชื้อจะลุกลามลงสู่รากและเข้าทำลายระบบท่อน้ำท่ออาหารทำให้ต้นส้มโอยืนต้นแห้งตาย ส่วนในจังหวัดชัยนาทพบอาการเกิดขึ้นที่รากใต้ดินโดยเมื่อขุดดินลงไปจะพบรากฝอยแห้งเปลือกรากร่อนหลุดง่าย จากการแยกหาเชื้อสาเหตุจากอาการที่พบทั้งสองแหล่งปลูกพบว่า เชื้อสาเหตุของโรคสามารถเจริญเติบโตได้บนอาหาร PDA โคโลนีเจริญเต็มจานอาหารใช้เวลา 7 วัน ลักษณะเส้นใยบางมีสีขาว และจากการตรวจเชื้อสาเหตุที่แยกได้และดินบริเวณที่เป็นโรคพบ sporangium zoospores และchlamydospores

2. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอและศึกษาความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อราสาเหตุที่แยกได้

2.1 ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา เชื้อสาเหตุสร้างเส้นใยสีขาวบางๆบนอาหารเลี้ยงเชื้อPDA เส้นใยไม่มีผนังกั้น sporangium มีลักษณะกลมรูปไข่ขนาด 20.24-30.36 x 25.3-40.48 µ (25.63 X 33.57 µ)

โดยมีอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างของsporangium เป็น 1.30 ภายใน sporangium มี zoospores จำนวนมากและจะถูกปล่อยออกมาทางปากเปิดด้านบน(papilla) zoospores จะว่ายน้ำเพื่อหาพืชอาศัยและเจริญเติบโตสร้างเส้นใยเข้าทำลายพืชต่อไป chlamydospores รูปร่างกลมผนังหนา มีขนาด 30.36 - 40.48 μ จากลักษณะทางสัณฐานวิทยานี้สามารถจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอพบว่าเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

2.2 ศึกษาความสามารถของเชื้อที่แยกได้ในการทำให้เกิดโรค เชื้อที่แยกได้ทำให้ใบส้มโอที่ทำแผลเป็นโรคโดยแสดงอาการเนื้อเยื่อช้ำฉ่ำน้ำภายใน 4 วัน ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบ(control)ใบยังคงปกติไม่เป็นโรค

3. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีวงใสขึ้นล้อมรอบเชื้อที่ขึ้นปะปนบนอาหารเลี้ยงเชื้อจากพืชชนิดต่างๆ ในแหล่งปลูกต่างกัน ได้แก่แปลงปลูกทานตะวัน จ.นครสวรรค์ที่เก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไว้จำนวน 3 ไอโซเลท สวนมะม่วง จ.ฉะเชิงเทราได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 4 ไอโซเลท สวนส้มโออำเภอบางคณฑี จังหวัดสมุทรสงคราม ได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 25 ไอโซเลท สวนส้มโอจังหวัดชัยนาท ได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 10 ไอโซเลท แปลงปลูกทุเรียน จ.จันทบุรี ได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 30 ไอโซเลท และรวมทั้งหมด 72 ไอโซเลท

4. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา*P. parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อPDA (antagonistic reaction) การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จำนวน 72 ไอโซเลทบนอาหารเลี้ยงเชื้อพบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. parasitica* ทำให้เกิดวงใสจำนวน 54 ไอโซเลทโดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ให้ส่วนใสกว้างได้แก่ ไอโซเลท 5102 จากแปลงปลูกทานตะวัน จังหวัดนครสวรรค์ ให้ส่วนใสกว้างขนาด 10.00 มม. ไอโซเลท 5807-1 ซึ่งแยกได้จากแปลงปลูกส้มโอในจังหวัดสมุทรสงคราม ให้ส่วนใสกว้างขนาด 10.00 มม. ไอโซเลท 5907 และ 5908 ซึ่งแยกได้จากแปลงปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี ให้ส่วนใสกว้างขนาด 10.10 มม.และ 10.20 มม.ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

5. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. parasitica* ด้วยวิธี Baiting technique โดยนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. parasitica* ซึ่งได้คัดเลือกจากการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อจำนวน 39 ไอโซเลทมาทดสอบปฏิกิริยาในการลดปริมาณ sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* ในดินบ่มเชื้อ โดยการตรวจหาปริมาณ sporangium ทุกครั้งหลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จากการทดลองพบว่า sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* ยังมีชีวิตอยู่ในดินที่มีเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทุกไอโซเลทหลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ครั้งที่ 1 และหลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ครั้งที่2 เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5808-1 สามารถกำจัดsporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* ที่อาศัยอยู่ในดินได้จนหมด และหลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ครั้งที่ 3 เชื้อจุลินทรีย์

ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102, 5807-1, 5808-1, 5809-1, 5907 และ 5908 สามารถกำจัดเชื้อรา *P. parasitica* ที่มีชีวิตอยู่ในดินได้หมด โดยตรวจไม่พบ sporangium ในขณะที่ไอโซเลทอื่นๆ ยังคงตรวจพบ sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* และกรรมวิธีเปรียบเทียบตรวจพบ sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* 95% (ตารางที่ 2)

6. ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการก่อให้เกิดโรคกับใบส้มโอ การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีจำนวน 6 ไอโซเลทต่อการทำให้เกิดโรคบนใบส้มโอพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5807-1, 5907 และ 5908 ทำให้เกิดโรคกับใบส้มโอโดยแสดงอาการวงสีเหลืองรอบบริเวณแผลปลูกเชื้อ ส่วนเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102, 5808-1 และ 5809-1 ไม่ทำให้เกิดโรคกับใบส้มโอโดยรอบบริเวณแผลที่ปลูกเชื้อยังคงมีสีเขียวปกติเช่นเดียวกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ(control) รอบบริเวณแผลใบยังคงมีสีเขียวปกติ

7. การจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรย์ปฏิปักษ์ด้วยวิธี 16S rDNA sequence analysis จากการนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีทั้ง 3 ไอโซเลทไปตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดพบว่า ไอโซเลท 5102 เป็นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* strain WD20 ส่วนเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 58081- และ 5809-1 เป็นเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์เดียวกันคือ *Bacillus subtilis* strain CMG M8

8. ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. parasitica* จากการทดลองประสิทธิภาพของสารสกัดที่ได้จากเชื้อ *B, subtilis* WD20 ซึ่งเลี้ยงในอาหารPDBเป็นเวลา 2, 4 และ10 วัน พบว่าเชื้อ *P. parasitica* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารPDA ที่ผสมด้วยสารสกัดจากเชื้อ *B, subtilis* WD20 โดยให้ขนาดโคโลนีเท่ากับที่วางเชื้อทดสอบ 0.60 ซม. ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นแบบยับยั้งการเจริญเติบโต(Fungistasis) และเมื่อนำเชื้อรา *P. parasitica* ที่ถูกยับยั้งการเจริญเติบโตไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อPDA ปรากฏว่าเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปบนอาหารPDA แสดงให้เห็นว่า เชื้อรา *P. parasitica* ถูกฆ่าทำลาย(Fungicidal) จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *B, subtilis* WD20 ที่เลี้ยงในอาหารPDBสามารถสร้างสารที่ยับยั้งและฆ่าทำลายเชื้อรา*P. parasitica* และสารนี้สามารถปล่อยออกมาภายนอกเซลล์ในอาหารที่เชื้ออาศัย (substrate) ส่วนสารสกัดที่ได้จากการเลี้ยง *B, subtilis* WD20ในอาหารPSB สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหารPDAที่ผสมสารสกัดจากเชื้อ *B, subtilis* WD20 แต่ *P. parasitica* ไม่ถูกฆ่าทำลายโดยเชื้อรา *P. parasitica* สามารถเจริญเติบโตให้โคโลนีเล็กๆขนาด 0.80 ซม. ส่วนสารสกัดจากเชื้อ *B. subtilis* CMG M8 ให้ปฏิกิริยาในการยับยั้งได้น้อย โดยเชื้อ *P. parasitica* สามารถเจริญเติบโตบนอาหารที่ผสมสารสกัดจากเชื้อ *B. subtilis* CMG M8ให้ขนาดโคโลนี 4.20-5.12 ซม. และกรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) เชื้อรา*P. parasitica* สามารถเจริญเติบโตให้ขนาดโคโลนี 7-8 ซม.

9. การศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอในแปลงปลูก อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการทดลองพบว่าการรักษาตามกรรมวิธีที่1

โดยทาแผลและราดดินด้วยผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* WD 20 หลังจากทาแผลด้วยผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ 1 ครั้ง แผลที่เป็นโรคแห้งไม่มีอาการเน่า ไม่มีอาการยางไหล และหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ไป 2 ครั้ง เนื้อเยื่อใหม่มีสีเขียวเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วบริเวณแผล หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ไป 3 ครั้ง เปลือกต้นเกิดขึ้นใหม่รอบแผล แผลแห้ง ไม่มีอาการยางไหล และหลังจากนั้น 3 เดือนพบว่าบริเวณโคนต้นส้มโอไม่แสดงอาการโรคอีกเลย แผลที่ถูกลอกเปลือกออกสร้างเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นมาหุ้มรอบแผลกลมกลืนเป็นเนื้อเยื่อเดียวกันกับเนื้อเยื่อเดิม การรักษาตามกรรมวิธีที่2 โดยทาแผลด้วยผงเชื้อและราดดินด้วยน้ำหมักผงเชื้อกับกากน้ำตาลสูตรที่1 พบว่าแผลที่เป็นโรคมียางไหลสีน้ำตาลอ่อนซึ่งต้องทาแผลด้วยผลิตภัณฑ์ซ้ำ 2-3 ครั้ง ทำให้แผลแห้ง ไม่มีอาการยางไหล และหลังจากนั้น 3 เดือนพบว่าบริเวณโคนต้นส้มโอไม่แสดงอาการโรคอีกเลย แผลที่ถูกลอกเปลือกออกสร้างเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นมาหุ้มรอบแผลกลมกลืนเป็นเนื้อเยื่อเดียวกันกับเนื้อเยื่อเดิม การรักษาตามกรรมวิธีที่3 โดยทาด้วยผลิตภัณฑ์ผงเชื้อและราดดินด้วยผงเชื้อในน้ำหมักEMสูตรที่2 พบว่าแผลมีอาการฉ่ำน้ำ และมียางไหลสีน้ำตาลอ่อนต้องทาแผลด้วยผลิตภัณฑ์ซ้ำ 2-3 ครั้งเพื่อให้แผลแห้ง หลังจากนั้น 3 เดือนพบว่าบริเวณโคนต้นส้มโอบางต้นมีแผลเน่าลุกลามใต้เปลือกขึ้นเป็นทางยาวตามลำต้น ส่วนกรรมวิธีที่ 4 control พบว่าบริเวณแผลฉ่ำน้ำขยายตัวใหญ่ใต้ผงแป้ง อาการยางไหลมีสีน้ำตาลเข้มยังคงรุนแรงต้นส้มโอใบสลดจึงรีบดำเนินการใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อที่ผลิตจากเชื้อ *B. subtilis* WD 20เพื่อช่วยให้ต้นฟื้นก่อนที่โรคจะลุกลามต่อไป จากการตรวจตัวอย่างดินจากบริเวณรอบต้นที่เป็นโรคในทุกกรรมวิธี พบว่า ก่อนทำการทดลองตัวอย่างดินจากทุกกรรมวิธีมีจำนวน sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* ที่อาศัยอยู่ในดินมากมายจนไม่สามารถนับได้ และหลังจากใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ในทุกกรรมวิธีปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในดินลดลง กรรมวิธีที่1 หลังจากใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อครั้งที่1 ครั้งที่2 และครั้งที่3 พบว่าความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุในดินมีจำนวน 35.65%, 27.35% และ45.15% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าจำนวน sporangium ของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคในดินลดลง 64.35% , 72.65% และ 54.85%ตามลำดับ (เฉลี่ย 63.95%) และหลังจากนั้น 3 เดือนพบว่าความมีชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรคในดินมีจำนวน 33.38% แสดงว่าปริมาณ sporangium ที่ตรวจพบในดินลดลง 66.62% กรรมวิธีที่2 หลังจากใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อครั้งที่1 ครั้งที่2 และครั้งที่3 พบว่าความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุในดินมีจำนวน 39.83%, 27.42% และ 40.42%ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าจำนวน sporangium ของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคในดินลดลง 60.17%, 72.58% และ 59.58%ตามลำดับ (เฉลี่ย 64.11%) และหลังจากนั้น 3 เดือนพบว่าความมีชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรคในดินมีจำนวน 33.83% แสดงว่าปริมาณ sporangium ที่ตรวจพบในดินลดลง 66.17% กรรมวิธีที่3 หลังจากใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อครั้งที่1 ครั้งที่2 และครั้งที่3 พบว่าความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุในดินมีจำนวน 53.17%, 43.83% และ51.75% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าจำนวน sporangium ของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคในดินลดลง 46.83%, 56.17%

และ 48.25%ตามลำดับ(เฉลี่ย 54.67%) และหลังจากนั้น 3 เดือนพบว่าความมีชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรคในดินมีจำนวน 44.28% แสดงว่าปริมาณ sporangium ที่ตรวจพบในดินลดลง 55.72% (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจโรคในแหล่งปลูกส้มโอจังหวัดสมุทรสงครามพบโรครากเน่าและโคนเน่าระบาดรุนแรง ต้นส้มโอที่ปลูกในจังหวัดสมุทรสงครามจะแสดงอาการโรคให้เห็นได้อย่างเด่นชัดบริเวณโคนต้นเหนือดินมีรอยช้ำฉ่ำน้ำ และมีน้ำยางสีน้ำตาลเข้มไหล เมื่อลอกผิวเปลือกจะพบแผลเน่าเยิ้มฉ่ำน้ำมีสีน้ำตาลเป็นทางตามเนื้อไม้และบางครั้งเป็นลายริ้วภายในลำต้น ถ้าไม่ได้รับการรักษาหรือเป็นโรคติดต่อกันนานเชื้อจะลุกลามลงสู่รากและเข้าทำลายระบบท่อน้ำท่ออาหารทำให้ต้นส้มโอยืนต้นแห้งตาย ส่วนในจังหวัดชัยนาทพบอาการเกิดขึ้นที่รากใต้ดินโดยเมื่อขุดดินลงไปจะพบรากฝอยแห้งเปลือกรากร่อนหลุดง่าย จากการแยกหาเชื้อสาเหตุจากอาการที่พบทั้งสองแหล่งปลูกพบเชื้อรา *Phytophthora parasitica* เป็นสาเหตุโรครากเนาและโคนเน่าของส้มโอโดยพบเส้นใยไม่มีผนังกั้น sporangium มีลักษณะกลมรูปไข่ขนาด 20.24-30.36 x 25.3-40.48 µ (25.63 X 33.57 µ) โดยมีอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างของsporangium เป็น 1.30 ภายใน sporangium มี zoospores จำนวนมากและจะถูกปล่อยออกมาทางปากเปิดด้านบน(papilla) chlamydospores รูปร่างกลมผนังหนามีขนาด 30.36 - 40.48 µ เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้รวมทั้งหมด 72 ไอโซเลท และจากการนำมาคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ตามขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆทำให้ได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อและสามารถกำจัด sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* ในดินได้ดีและไม่ทำให้เกิดโรคกับส้มโอจำนวน 3 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลท 5102, 5808-1 และ 5809-1จากการตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rDNA sequence analysis พบว่า ไอโซเลท 5102 เป็นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* strain WD20 ส่วนไอโซเลท 58081- และ 5809-1 เป็นเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์เดียวกันคือ *Bacillus subtilis* strain CMG M8 เชื้อ *B. subtilis* strain WD20สามารถสร้างสารที่ให้ปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโต (Fungistasis) และฆ่าทำลายเชื้อ(Fungicidal) เชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเชื้อรา *B. subtilis* strain WD20 สามารถรักษาและป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอโดยทำให้ต้นที่เป็นโรคหายจากโรครากเน่าและโคนเน่าโดยมีเปลือกต้นเกิดขึ้นใหม่รอบแผลอย่างรวดเร็ว แผลแห้ง ไม่มีอาการยางไหล และหลังจากนั้น 3 เดือนพบว่าบริเวณโคนต้นส้มโอไม่แสดงอาการโรคอีกเลย แผลที่ถูกลอกเปลือกออกสร้างเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นมาหุ้มรอบแผลกลมกลืนเป็นเนื้อเยื่อเดียวกันกับเนื้อเยื่อเดิมและปริมาณ sporangium ที่ตรวจพบจากดินในแปลงปลูกลดลง 66.62%

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณบุญเลิศ พันธุ์โภคา ที่ให้การสนับสนุนในการจัดหาแปลงที่เป็นโรครากเน่าและโคนเน่าใน อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของผงเชื้อ *B. subtilis* WD 20

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ ด้วงทองและ สุนิสา อธิวงศ์ธนวัฒน์. 2537. การปลูกส้มโอ.สำนักฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/tree_fruit/fruit27.pdf (23/03/52)

นิรนาม. 2550. การส่งออกสินค้าเกษตรไทย ตอนที่2. หน้า18. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศปี2550. ศูนย์สาระสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

รวี เสรฐภักดี.2523.ไม้ผลทางอุตสาหกรรม ll (ส้ม).เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาพืชสวน 542.ภาควิชาพืชสวน.คณะเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.108 หน้า

Campbell,R. 1989. Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge university press. New York Port Chester Melbourne Sydney. 218 p.

Erwin,D.C. and Ribeiro,O.K. 1996. Phytophthora Diseases Worldwide.The American Phytopathological Society. St. Paul,Minnesota, USA. 562 p.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลทต่างๆ ต่อเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอ

ไอโซเลท	แหล่งปลูก/พืช	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (%)	บริเวณวงใส (มม.)
Control	-	0	0
5100	จ.นครสวรรค์/ทานตะวัน	68.72	7.08
5101	จ.นครสวรรค์/ทานตะวัน	67.88	6.90
5102	จ.นครสวรรค์/ทานตะวัน	65.82	10.00
5603	จ.ฉะเชิงเทรา/มะม่วง	54.19	7.00
5604	จ.ฉะเชิงเทรา/มะม่วง	58.91	8.37
5608	จ.ฉะเชิงเทรา/มะม่วง	64.61	7.20
5610	จ.ฉะเชิงเทรา/มะม่วง	64.00	7.17
5802	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	54.10	5.80
5803	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	57.90	9.90
5804	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.74	8.10
5805	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	64.60	9.70
5806	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	67.09	9.10
5807-1	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	67.32	10.00
5807-2	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	63.82	9.60
5808-1	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	68.26	8.20
5808-2	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.39	7.60
5808-3	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	67.67	7.60
5809-1	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	67.32	8.10
5809-3	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	67.32	8.20
5814	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	6.42	0
5815	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	3.70	0
5816	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	0.19	0
5817	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	1.17	0
5818	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	5.45	0

ไอโซเลท	แหล่งปลูก/พืช	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (%)	บริเวณวงใส (มม.)
5819	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	8.75	0
5820	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	17.90	0
5821	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	2.12	0
5822	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	56.23	0.80
5823	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	43.68	0
5824	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	63.81	6.70
5825	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	64.20	6.30
5826	จ.สมุทรสงคราม/ส้มโอ	61.67	6.00
5827	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	59.29	9.80
5828	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	58.82	7.80
5829	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	59.76	8.80
5830	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	54.82	8.10
5831	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	55.29	7.00
5833	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	55.29	8.30
5834	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	57.65	9.30
5835	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	58.56	7.10
5836	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	54.82	8.50
5837	จ.ชัยนาท/ส้มโอ	59.29	9.20
5901	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	28.99	0
5902	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	7.39	0
5903	จ,จันทบุรี/ทุเรียน	67.51	7.20
5904	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	66.54	7.90
5905	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	4.47	0
5906	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	70.43	8.50
5907	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	67.77	10.10
5908	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	64.20	10.20
5909	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	5.64	0
5910	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	59.53	5.80
5911	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	13.62	0

ไอโซเลท	แหล่งปลูก/พืช	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (%)	บริเวณวงใส (มม.)
5912	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	62.06	8.20
5913	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	65.76	7.60
5914	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	62.06	9.80
5919	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	59.92	9.40
5920	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	57.39	7.80
5921	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	42.02	0
5922	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	61.28	6.50
5923	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	54.86	7.80
5926	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	63.81	6.10
5927	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	63.62	6.60
5928	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	43.00	1.30
5930	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	65.37	0
5931	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	58.80	10.30
5932	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	57.20	8.80
5933	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	39.30	0
5934	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	57.20	8.90
5935	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	47.28	2.20
5936	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	22.37	0
5937	จ.จันทบุรี/ทุเรียน	59.53	9.50

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆ ในการลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในดินบ่มเชื้อ(infested soil) โดยตรวจด้วยวิธี baiting technique

ไอโซเลท	ความมีชีวิตอยู่รอดในดินของเชื้อรา *P. parasitica* (%)					
	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 1	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 2	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 3
5100	16	78.75 l[1/]	12	51.25 g[1/]	9	16.25 cd[1/]
5102	5	56.25 d	2	8.75 b	1	0.00 a
5603	16	78.75 l	12	51.25 g	7	13.75 bcd
5604	16	78.75 l	11	43.75 f	2	8.75 b
5608	12	72.45 hij	9	40.00 def	3	10.00 bc
5610	18	83.75 mn	19	66.25 ij	8	15.00 bcd
5803	13	73.75 ijk	14	55.00 gh	4	10.00 bc
5804	9	65.00 fg	8	38.75 def	7	13.75 bcd
5805	5	56.25 d	5	33.75 d	2	8.75 b
5806	8	61.25 ef	7	36.25 de	5	11.25 bc
5807 - 1	3	40.00 bc	4	16.25 c	1	0.00 a
5808 – 1	1	18.75 a	1	0.00 a	1	0.00 a
5809 – 1	2	38.75 b	3	11.25 bc	1	0.00 a
5824	11	71.25 hi	9	40.00 def	12	26.25 fg
5825	20	86.25 no	12	51.25 g	19	40.00 jg

ไอโซเลท	ความมีชีวิตอยู่รอดในดินของเชื้อรา *P. parasitica* (%)					
	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 1	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 2	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 3
5826	7	60.00 de	8	38.75 def	7	13.75 bcd
5828	20	86.00 no	13	53.75 gh	16	35.00 hij
5834	5	56.25 d	7	36.25 de	4	10.00 bc
5835	15	77.50 kl	6	35.00 de	11	23.75 ef
5837	16	78.75 l	16	60.00 hi	13	28.75 fg
5903	6	58.75 de	9	40.00 def	6	12.50 bc
5904	13	73.75 ijk	12	51.25 g	16	35.00 hij
5906	17	80.00 lm	13	53.75 gh	21	46.25 lm
5907	4	43.75 c	4	16.25 c	1	0.00 a
5908	2	38.75 b	3	11.25 bc	1	0.00 a
5910	23	92.50 p	21	77.50 k	24	58.75 o
5912	10	68.75 gh	12	51.25 g	10	18.75 de
5913	16	78.75 l	15	56.25 gh	17	36.25 ij
5914	13	73.75 ijk	9	40.00 def	14	30.00 gh
5919	19	85.00 n	15	56.25 gh	19	40.00 jk
5920	22	91.25 p	20	70.00 j	23	52.50 n
5922	18	83.75 mn	18	65.00 ij	20	42.50 kl
5923	6	58.75	9	40.00	7	13.75 bcd

ไอโซเลท	ความมีชีวิตอยู่รอดในดินของเชื้อรา *P. parasitica* (%)					
	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 1	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 2	ลำดับที่	ใส่เชื้อครั้งที่ 3
5926	13	73.75 de ijk	12	51.25 g def	12	26.25 fg
5927	10	68.75 gh	11	43.75 f	10	18.75 de
5931	18	83.75 mn	20	70.00 j	22	48.75 mn
5932	21	90.00 op	17	63.75 ij	18	38.75 jk
5934	14	76.25 jkl	10	41.25 ef	9	16.25 cd
5937	17	80.00 lm	12	51.25 g	15	31.25 ghi
control	24	100.00 q	22	96.25 l	25	95.00 p
Means		70.47		45.34		23.66
CV.		3.1%**		6.6%**		11.6%**

[1/]อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

<u>ตารางที่3</u> ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อรา *P. parasitica* ในดินก่อนและหลังการใส่ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *B. subtilis* WD20 ในแปลงปลูกส้มโออำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยปริมาณ sporangium ที่ตรวจพบ (%)				
	ก่อนการใส่ผลิตภัณฑ์	หลังการใส่ผลิตภัณฑ์			
		ใส่เชื้อครั้งที่ 1	ใส่เชื้อครั้งที่ 2	ใส่เชื้อครั้งที่ 3	3 เดือน
ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ	100	35.65	27.35	45.15	33.38
น้ำหมักผงเชื้อกับกากน้ำตาล	100	39.83	27.42	40.42	33.83
ผงเชื้อกับน้ำหมักชีวภาพ(EM)	100	53.17	43.83	51.75	44.28

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ ด้วงทองและ สุนิสา อธิวงศ์ธนวัฒน์. 2537. การปลูกส้มโอ. สำนักและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/tree_fruit/fruit27.pdf (23/03/52)

นิรนาม. 2552. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2552. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 129 หน้า.

รวี เสรฐภักดี. 2523. ไม้ผลทางอุตสาหกรรม(ส้ม) เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.108 หน้า

สมคิด ดิสถาพร.2540. การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี. กรมวิชาการเกษตร. 92 หน้า

James,C. 1971 . A Manual of Assessment Keys for Plant Diseases. The Amarican Phytopathological Society . St. Paul MN 55121 USA. 28 pp.

Pal, K.K. and B.McSpadden Gardener.2006. Biological Control of Plant Pathogens. *The Plant Health Instructor* DOI: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02.

Uematsu, T.,Chuenchitt, S.Karnjanarat, S., Vivithajinda, S.,Nabheerong, S.,Benjathikul, S.,Nilmanee, S.,Dhirabhava, W. andBuanghuwon, D.1983.Bacterial Diseases on Economic Crops in Thailand, Topoical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand.

การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ

Controlling Canker Disease on Pummelo by Antagonistic Microorganism

นลินี ศิวากรณ์ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ วสันต์ ผ่องสมบูรณ์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคแคงเกอร์ของส้มโอมีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* จากการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จำนวน 35 ไอโซเลทต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอด้วยวิธี antagonistic reaction โดยเปรียบเทียบกับสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์และ Kanker-X พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 12 ไอโซเลทสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ โดยเชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลท5102แสดงปฏิกิริยายับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอให้บริเวณวงใสขนาดรัศมีกว้าง 8.5 มม. Kanker-X ให้วงใสกว้าง 7.5 มม. ส่วนสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* นอกจากนี้สารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลท5102บนอาหารPDBสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ และจากการนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 ที่ได้คัดเลือกไปฉีดพ่นบนต้นส้มโอในเรือนทดลอง พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท5102 สามารถควบคุมโรคแคงเกอร์ได้ในสภาพเรือนทดลอง โดยแสดงจำนวนแผลจุดเฉลี่ย 21.86 จุดต่อใบ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบมีจำนวนแผลจุดเฉลี่ย 79.19 จุดต่อใบ และจากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวทำให้พบความสามารถในการส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืชโดยพบว่าจำนวนใบยอด ขนาดของใบ ความยาวของลำต้นส่วนยอดมีการขยายตัวใหญ่กว่าลำต้นปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากการจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rDNA Sequence analysis พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวเป็นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* strain WD20 จึงได้ทำการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพอีกครั้ง โดยทดสอบบนต้นถั่วขียวและต้นส้มโอ ผลการทดลองพบว่าต้นถั่วเขียวที่ได้รับการฉีดพ่นเชื้อ *B. subtilis* WD20 มีจำนวนและน้ำหนักของฝักและเมล็ดมากกว่าต้นที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อ *B. subtilis* strain ZJUT zy และต้นที่ฉีดพ่นด้วยน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในส้มโอพบว่าความยาวของลำต้นส่วนยอด จำนวนใบ และขนาดของใบ มีจำนวนมากและ

รหัสทะเบียนวิจัย 01-10-49-02-03-02-01-49

ขนาดใหญ่กว่าต้นที่ฉีดพ่นด้วยน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าเชื้อ *B. subtilis* WD20 ที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อPDB สามารถผลิตฮอร์โมน IAA 0.15 มก./ลิตร และ GA_3 5.2 มก. /ลิตร และจากการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อ *B. subtilis* WD20 ที่ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดผง เปรียบเทียบกับการใช้เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* WD20 ที่เป็นเชื้อสดซึ่งเลี้ยงจากอาหารเลี้ยงเชื้อโดยตรงกับสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์และน้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยทดสอบบนยอดของส้มโอที่แตกใหม่ขนาดความยาว 1.5 นิ้ว และทำให้เกิดโรคแคงเกอร์ด้วยการฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงแกอร์ (*X. campestris* pv. *citri*) อัตราความเข้มข้นของเชื้อ 1.179 X 10^{11} โคโลนี/มล. ในแปลงปลูกส้มโอ อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา ผลการทดลองพบว่า ผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* WD20 สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ดีที่สุด โดยให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 25.61% ซึ่งไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นในรูปเชื้อสดที่เลี้ยงจากอาหารเลี้ยงเชื้อโดยตรงให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 26.62% แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการฉีดพ่นด้วยสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 51.74% และกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ฉีดพ่นด้วยน้ำให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 54.02% นอกจากนี้การฉีดพ่นด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* WD20 ทั้งในรูปผงเชื้อและเชื้อสดทำให้ต้นส้มโอมีการเจริญเติบโตดี ความยาวลำต้นส่วนยอดขยายตัวยาวกว่าปกติ ใบมีขนาดใหญ่ ต้นมีความสมบูรณ์และแข็งแรง

คำนำ

โรคแคงเกอร์ของส้มโอมีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (synonym *X. campestris* pv. *citri*) เชื้อแบคทีเรียนี้สามารถเข้าทำลายส่วนของพืชที่อยู่เหนือพื้นดินตั้งแต่ ใบ กิ่งก้าน และผล โดยมากมักพบระบาดในฤดูฝน จากการศึกษาโรคแคงเกอร์ในประเทศไทยจัดเป็นพวก Canker A (Uematsu และคณะ, 1993) ส่วนการป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์นั้นยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพโดยตรงต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุนี้ ซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรนิยมใช้สารประกอบคอปเปอร์ฉีดพ่นต่อเนื่องเป็นประจำ ทำให้ระบบนิเวศวิทยาถูกทำลายและมีสารประกอบคอปเปอร์ตกค้างในผลิตผลได้

ปัจจุบันนี้ประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิชาการทั่วโลกเริ่มตระหนักดีว่าการปฏิวัติเขียว (green revolution) ที่มุ่งใช้เทคโนโลยีทันสมัยเพื่อเพิ่มพูนผลผลิตทางการเกษตรเพื่อให้เพียงพอต่อประชากรโลก ซึ่งนับวันจะมีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ มิใช่หนทางแก้ไขปัญหาในระยะยาว กลับมีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและก่อให้เกิดปัญหาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องในทุกวิชาการทั่วโลกต่างหันมาให้ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เร่งการวิจัยและพัฒนาการปฏิบัติให้เป็นไปในลักษณะกลับคืนสู่ธรรมชาติ การศึกษาแนวทางการป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีวภาพ (ชีววิธี) เริ่มต้นเมื่อกลางปี ค.ศ. 1920 เมื่อมีการค้นพบว่าปัญหาโรคพืชสามารถแก้ไขหรือทำให้ความรุนแรงลดลงได้ด้วยการใช้สารอินทรีย์ใส่ลง

ไปในดินที่ปลูกพืช โดยมุ่งเน้นการควบคุมโรคโดยอาศัยธรรมชาติจัดการกันเองหรือที่เรียกว่าโดยวิธีธรรมชาติ(สมคิด,2540) การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธีก็เป็นกรรมวิธีหนึ่งในการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อการจัดการโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพป้องกันการดื้อยาของสารเคมีรวมทั้งพิษตกค้างในอาหาร เพิ่มความหลากหลายของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เข้าไปครอบครองพื้นที่ก่อนที่เชื้อสาเหตุโรคจะเข้าทำลาย เพื่อกระตุ้นหรือชักนำให้พืชสร้างความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืช ซึ่งการปฏิบัติดังกล่าวจะลดการใช้สารเคมีได้ และลดการระบาดของโรคอย่างรุนแรงได้ ซึ่งวิธีดังกล่าวควรได้ศึกษาเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการจัดการควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ โดยการดัดแปลงหรือพัฒนาให้มีความเหมาะสมต่อสภาพการผลิตส้มโอ อันจะเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถเลือกและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตที่ปราศจากพิษตกค้าง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง กระบะและดินปลูก
2. แปลงปลูกส้มโอที่ อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา
3. ผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* strain WD20
4. เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* strain WD20
5. สารจับใบ และสารเคมีอมิสตา
6. กล้องจุลทรรศน์, เครื่องแก้ว, ตาชั่ง, เครื่องเขย่า
7. ผงทัลคัม, เมทิลเซลลูโล, แมกนีเซียมซัลเฟต
8. อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย PSA, PDA, NA, PSB, PDB และ NB

วิธีการ

1. การแยกเชื้อ เก็บรักษาและการเตรียมเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอ

1.1 การแยกเชื้อสาเหตุโรค โดยเก็บตัวอย่างโรคแคงเกอร์ของส้มโอจากแหล่งปลูกของเกษตรกรใน จ.นครปฐม และจ.ชัยนาท นำใบ กิ่ง ก้าน ผล ของส้มโอที่เป็นโรคแคงเกอร์มาแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* บนอาหารPotato Semi-synthetic Agar Medium (PSA) ด้วยวิธี streak plate โดยนำส้มโอที่เป็นโรคแคงเกอร์มาเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ 70% แล้วใช้กรรไกรที่ลนไฟฆ่าเชื้อตัดจุดแผลแคงเกอร์ใส่ในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ แล้วบดด้วยโกร่งบดยาจนละเอียด นำมาทำ cross streak plate บนจานอาหาร PSA และบ่มไว้เป็นเวลา 2-3 วัน จากนั้นคัดเลือกลักษณะโคโลนีเดี่ยวที่เป็นสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอมาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA

1.2 การเก็บรักษา นำเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ที่แยกได้มาเลี้ยงในหลอดอาหารPSA และบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28-30^{0}ซ เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มผิวหน้าอาหารจึงเทพาราฟินออยล์ปิดทับ นำไป

เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ^{0}ซ เพื่อหยุดการแบ่งตัวของเชื้อป้องกันการสูญเสียประสิทธิภาพของเชื้อและเพื่อเก็บไว้ใช้ในการทดสอบโรคแคงเกอร์ของส้มโอต่อไป

1.3 การเตรียมเชื้อ นำเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ที่แยกได้มาเลี้ยงในหลอดอาหาร PSA เป็นเวลา 2 วัน แล้วนำน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ10 มล.ใส่ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ นำสารละลายเชื้อไปปั่นด้วยเครื่อง vortex mixer แล้วดูดสารละลายเชื้อ 2 มล.ใส่บนจานอาหารPSA เอียงจานอาหารให้สารละลายของเชื้อเต็มผิวหน้าอาหาร แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง 2 วัน จากนั้นใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมปาดผิวหน้าของเชื้อที่เลี้ยงไว้ นำไปใส่ในน้ำอัตราเชื้อ 1 จานอาหารต่อน้ำ 500 มล. แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่อง Magnetic stirrer เพื่อเตรียมปลูกเชื้อต่อไป

2. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคแคงเกอร์

ตัดใบส้มโอใต้น้ำแล้วนำสำลีพันรอบก้านใบเป็นวิธีตัดชำใบ(detached leaf technique) จากนั้นนำมาใส่ในกล่องพลาสติกที่มีกระดาษฟางรองให้ความชื้น และนำมาวางใต้แสงฟลูออเรสเซนต์ ทำการปลูกเชื้อบนใบส้มโอตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

2.1 วิธีทำแผลด้วยเข็มที่มีเชื้อสาเหตุ โดยนำเข็มที่อบฆ่าเชื้อแล้วไปจุ่มลงในสารละลายของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ที่เตรียมไว้ในข้อ 1.3 แล้วนำไปเจาะทำแผลบนใบส้มโอ (a pin prick inoculation method)

2.2 วิธีฉีดพ่น โดยนำสารละลายของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ที่เตรียมในข้อ 1.3 มาฉีดพ่นบนใบส้มโอ โดยทำการทดลองทั้งวิธีทำแผลและไม่ทำแผลก่อนการฉีดพ่นเชื้อสาเหตุ จากนั้นตรวจลักษณะอาการของแผลจุดโดยมีกรรมวิธีการฉีดพ่นด้วยน้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

3. การแยกเชื้อ และการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

3.1 การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ นำตัวอย่างใบของส้มโอ มะนาว ยอ ทานตะวัน และมันสำปะหลังมาทำการแยกเชื้อจุลินทรีย์จากผิวใบ โดยนำใบมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำที่นึ่งฆ่าเชื้อ แล้วตัดใบเป็นชิ้นเล็กขนาด 2 มม.จำนวน 15-20 ชิ้น/ต้น นำใส่โกร่งที่มีน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 5 ม.ล.แล้วบดให้ละเอียด จากนั้นนำมาหยดลงบนจานอาหารPDAจำนวน 1 ม.ล.ต่อหนึ่งจานเลี้ยงเชื้อ ซ้ำละ 3 จานเลี้ยงเชื้อ แล้วใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมเกลี่ยให้กระจายทั่วผิวอาหาร จากนั้นทิ้งไว้ 1-5 วันที่อุณหภูมิห้อง คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่ให้ลักษณะโคโลนีที่แสดงปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อต่างๆ ที่ขึ้นมาปะปนบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วนำมาเลี้ยงและทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี cross streak และเก็บรักษาบนอาหารPSA และบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28-30^{0}ซ เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มผิวหน้าอาหารจึงเทพาราฟินออยล์ปิดทับ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ^{0}ซ

3.2 การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ นำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้ในแต่ละไอโซเลทมาเลี้ยงในหลอดอาหารPSA และขยายเพิ่มปริมาณบนจานอาหารPSAด้วยวิธี streak plate ให้เต็มผิวหน้า

อาหาร เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มผิวหน้าอาหารเป็นเวลา 2 วัน จึงใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมปาดผิวหน้าของเชื้อที่เลี้ยงไว้ นำไปใส่ในน้ำอัตราเชื้อ 1 จานอาหารต่อน้ำ 100 มล. แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องmagnetic stirrer เพื่อเตรียมสารละลายของเชื้อจุลินทรีย์ไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

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

4.1 การเตรียมอาหารทดสอบ ด้วยวิธี A double-layer plate technique โดยนำอาหารเลี้ยงเชื้อ PSA ที่หลอมละลายแล้วเทใส่จานอาหารเป็นชั้นบาง ๆ ซึ่งเป็นอาหารชั้นล่าง (basal layer) จากนั้นนำหลอดอาหารPSAที่เลี้ยงเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri*ใส่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 10 มล. แล้วนำไปปั่นเพื่อให้สารละลายของเชื้อกระจายตัวสม่ำเสมอนำไปเทลงในขวดอาหารPSA ที่หลอมละลายอัตรา 2:10 โดยปริมาตร แล้วเททับอาหารชั้นล่างที่เตรียมไว้ เป็นอาหารที่ผสมเชื้อในชั้นบน (upper layer) เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

4.2 ศึกษาปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* นำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทๆที่เลี้ยงในหลอดอาหารPSAเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นเติมน้ำนึ่งฆ่าเชื้อลงในหลอดอาหารที่เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทหลอดละ 10 มล. แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex mixer เป็นเวลา 2-3 นาที นำสารละลายของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 2 µl มาหยดบนกระดาษทดสอบ(paper disc) ที่อบฆ่าเชื้อแล้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. และนำกระดาษทดสอบที่มีเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไปวางบนจานอาหารทดสอบที่เตรียมไว้ในข้อ 4.1 โดยวางให้ห่างจากขอบจานอาหาร 2 ซม. จานละ 4 จุด เปรียบเทียบกับกรรมวิธีสารเคมีคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ 62% WP. อัตรา 3,000 ppm. และสารปฏิชีวนะสเตรปโตมัยซิน ซัลเฟต + ออกซีเททราไซคลินไฮโดรคลอร์ไรด์ (Kanker-X) อัตรา 100 ppm. ตามอัตราที่ระบุในฉลากยา แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง 28-30^0 ซ. เป็นเวลา 1-7 วัน

4.3 การทดสอบปฏิกิริยาของสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ต่อเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอ โดยนำเชื้อจุลินทรีย์ที่ได้คัดเลือกในข้อ 4.2 มาเลี้ยงในอาหารเหลว PSB และPDB เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นนำมากรองด้วยเครื่องกรองแบคทีเรียและนำสารสกัดที่ได้มาทดสอบตามกรรมวิธีในข้อ 4.2

4.4 การบันทึกข้อมูล ทำการตรวจปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลทต่าง ๆ สารเคมี สารปฏิชีวนะและสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* โดยวัดรัศมีวงใสที่ล้อมรอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

5. การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคแคงเกอร์บนต้นส้มโอในเรือนทดลอง

5.1 การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 2 กรรมวิธี ๆ ละ 7 ต้น ๆละ 4 ยอด ประกอบด้วย กรรมวิธีการฉีดพ่นด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ได้คัดเลือกแล้วในห้องปฏิบัติการ และกรรมวิธีเปรียบเทียบโดยฉีดพ่นด้วยน้ำ

5.2 การปฏิบัติการทดลอง นำสารละลายของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เตรียมไว้ในข้อ 3.2 ผสมสารจับใบอัตรา 1 หยดต่อน้ำ 20 ซีซี.มาฉีดพ่นบนยอดอ่อนของส้มโอที่แตกยอดใหม่ที่มีขนาดยาว 1.5 ซม.โดยฉีดพ่นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3-4 วัน หลังจากนั้น l สัปดาห์จึงฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ที่มีความเข้มข้นอัตรา 3.93 X 10^{8} cfu/ml. ที่เตรียมไว้ในข้อ 1.3 โดยผสมสารจับใบอัตรา 1 หยดต่อน้ำ 20 ซีซี. ต่อมาจึงฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อไปจนส้มโอแสดงอาการเกิดโรคแคงเกอร์

5.3 การบันทึกข้อมูล ตรวจนับจำนวนแผลจุดต่อใบและหาค่าเฉลี่ยจำนวนของแผลจุดต่อใบในแต่ละยอด และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ

6. การจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ นำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท ในการควบคุมการเกิดโรคแคงเกอร์ไปทำการจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rDNA ที่ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อทราบชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ก่อนที่จะนำไปทดสอบแพร่ขยายในบรรยากาศ

7. การทดสอบทางชีวภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* WD 20 ต่อการเจริญเติบโตบนต้นถั่วเขียวและต้นส้มโอ (Bioassay Test)

7.1 การทดสอบบนต้นถั่วเขียว ทำการทดสอบเปรียบเทียบความสามารถของเชื้อ*B. subtilis* WD 20 กับ *B. subtilis* สายพันธุ์อื่นต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว โดยวางแผนการทดลองแบบCRD มี 3 กรรมวิธี ๆละ 10 ซ้ำ(กระถาง)ๆ ละ 4 ต้นดังนี้

1. ฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ที่เตรียมไว้ในข้อ 3.2
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อ *B. subtilis* ZJUT zy ที่เตรียมด้วยวิธีเดียวกับข้อ 3.2
3. ฉีดพ่นด้วยน้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

ฉีดพ่นแต่ละกรรมวิธีสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ตั้งแต่ระยะต้นอ่อนจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หลังจากนั้นตรวจนับจำนวนฝักและน้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดและน้ำหนักเมล็ด

7.2 การทดสอบบนต้นส้มโอ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 2 กรรมวิธี ๆละ 7 ต้น ๆละ 4 ยอดดังนี้

1. ฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ที่เตรียมไว้ในข้อ 3.2
2. ฉีดพ่นด้วยน้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

ฉีดพ่นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3-4 วัน โดยเริ่มฉีดพ่นเมื่อยอดเริ่มแตกใหม่มีขนาดยาว 1.5 ซม. และฉีดพ่นต่อไปจนกระทั่งยอดนั้นๆโตเต็มที่ บันทึกผลการทดลองโดยวัดความยาวของก้าน จำนวนใบ และขนาดของใบ

8. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ในรูปเชื้อสดและผลิตภัณฑ์ผงเชื้อต่อโรคแคงเกอร์ของส้มโอในแปลงปลูกอำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

8.1 การเตรียมผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* WD 20 โดยใช้เข็มเขี่ยหัวกลมเขี่ยเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ที่เลี้ยงในหลอดอาหาร PSA จำนวน 1 loop มาใส่ในอาหารเหลว PSBที่บรรจุในขวดแก้วรูปชมพู่ขนาด 500 มล. แล้วนำเข้าเครื่องเขย่าอัตราความเร็ว 145-150 รอบ/นาทีเป็นเวลา 3-5 วัน จากนั้นจึงเติมแมกนีเซียมซัลเฟตและเมททิลเซลลูโลสลงไปในขวดเลี้ยงเชื้อ กวนให้เข้ากัน นำส่วนผสมทั้งหมดค่อย ๆเทใส่ลงในผงทัลคัมที่อบฆ่าเชื้อแล้ว ผสมให้เข้ากันและนำมาเทใส่ถาดที่วางรองด้วยอลูมินั่มฟอยล์เกลี่ยให้เรียบและผึ่งไว้จนแห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 3-4 วัน แล้วนำมาบดให้เป็นผงละเอียด

8.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 บนต้นส้มโอ

8.2.1 การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบRCB มี 4 กรรมวิธี ๆละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 3 ยอด ดังนี้

1. ฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ที่เตรียมไว้ในข้อ 3.2
2. ฉีดพ่นด้วยผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* WD 20 โดยใช้อัตรา 10 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
3. ฉีดพ่นด้วยสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ อัตรา 4 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
4. ฉีดพ่นด้วยน้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

8.2.2 การปฏิบัติการทดลอง นำสารละลายของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เตรียมไว้ในข้อ3.2 มาฉีดพ่นบนยอดอ่อนของส้มโอที่แตกยอดใหม่ขนาดยาว 1.5 ซม. ทำการฉีดพ่นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3-4 วัน หลังจากนั้น l สัปดาห์จึงฉีดพ่นสารละลายของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ที่เตรียมไว้ในข้อ1.3 ด้วยปริมาณเชื้อ 1.179 X 10^{11} cfu/ml โดยผสมสารจับใบอัตรา 1 หยด/น้ำ 20 ซีซี ต่อจากนั้นจึงฉีดพ่นด้วยสารละลายของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จนยอดส้มโอแสดงอาการเกิดโรค

8.2.3 การบันทึกข้อมูล ตรวจและประเมินให้คะแนนความรุนแรงระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์บนใบในแต่ละยอดตามคู่มือการประเมินระดับคะแนนของ James (1971) ดังนี้

0 = ไม่พบเกิดโรคแคงเกอร์

1 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 1-10 %ของพื้นที่ใบ

2 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 11-25 %ของพื้นที่ใบญ

3 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 26-50 %ของพื้นที่ใบ

4 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 51-75 %ของพื้นที่ใบ

5 = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ 76-100 %ของพื้นที่ใบ

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคตามวิธีของ Horsfall and Heuberger (1942) ดังนี้

$$\text{ความรุนแรงของการเกิดโรค} = \frac{\text{ผลรวม (ระดับ x จำนวนใบของแต่ละระดับ)}}{\text{จำนวนใบทั้งหมด x ระดับสูงสุด}} \times 100$$

และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ

9. วิเคราะห์หาชนิดของฮอร์โมนที่ผลิตจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* WD 20 โดยเขี่ยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* WD 20 จากหลอดอาหารPSA จำนวน 1 ลูปใส่ลงในอาหารเหลวPDB และ PSB ที่บรรจุในขวดทดลอง แล้วนำมาเลี้ยงภายใต้เครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 7 วัน ต่อมานำไปเหวี่ยงด้วยเครื่องเหวี่ยงที่ความเร็ว 7,000 รอบ/นาที เพื่อให้เชื้อที่แขวนลอยในอาหารตกตะกอน เทส่วนที่ใสใส่ขวดทดลองหุ้มปิดฟอยล์เพื่อกันไม่ให้สารที่ได้สลายตัวเมื่อถูกแสงหรือความร้อน จากนั้นนำส่วนใสไปวิเคราะห์หาชนิดของสารที่สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร โดยเปรียบเทียบกับอาหารPDB และ PSB ที่ไม่ได้เลี้ยงเชื้อ

ระยะเวลาและสถานที่

- มกราคม 2550 – กันยายน 2553
- ห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงส้มโอทดสอบโรคแคงเกอร์อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแยกเชื้อ เก็บรักษาและการเตรียมเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอ เชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอบนอาหารPSA เป็นโคโลนีมีสีเหลืองอ่อน กลมนูนเป็นเมือก และให้ปฏิกิริยาแกรมลบเมื่อทดสอบกับสารละลาย KOH 3%

2. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคแคงเกอร์ วิธีการทำแผลด้วยเข็มที่มีเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคแคงเกอร์บนจุดที่ทำแผลอย่างรวดเร็วภายใน 4 วัน ส่วนการปลูกเชื้อบนใบโดยการฉีดพ่นเชื้อสามารถทำให้ใบเกิดแผลจุดหลังจากฉีดพ่นเชื้อ 12 วัน ลักษณะอาการในระยะแรกบริเวณที่ทำแผลปลูกเชื้อจะเป็นขุยฟูนูนสีขาวครีม ต่อมาแผลจุดพัฒนาเป็นจุดสะเก็ดสีน้ำตาลทั้งด้านหน้าและด้านหลังใบ

3. การแยกเชื้อ การเก็บรักษาและการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ รวบรวมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากพืชชนิดต่าง ๆทั้งหมด 35 ไอโซเลทและเก็บรักษาเชื้อที่ได้ไว้ในหลอดอาหารที่ปิดทับด้วยพาราฟินออยล์โดยนำเชื้อทั้งหมดเข้าเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 15° ซ.

4. การศึกษาปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ด้วยวิธี antagonistic reaction ในห้องปฏิบัติการ จากการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จำนวน 35 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* พบว่าเชื้อจุลินทรีย์จำนวน 7 ไอโซเลทสามารถสร้างสารยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ โดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 สามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตโดยให้บริเวณวงใสรัศมีกว้างที่สุดขนาด 8.5 มม. Kanker-X ให้วงใสกว้าง 7.5 มม. และคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ (ตารางที่ 1) และจากการศึกษาปฏิกิริยาของสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 พบว่าสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลท5102ที่เลี้ยงในอาหารPDB สามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ทำให้เกิดบริเวณวงใสรัศมีกว้าง 7 มม. ส่วนสารสกัดจากเชื้อที่เลี้ยงในอาหารPSB ไม่ให้วงใสบนอาหารที่ทดสอบ จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารประกอบทุติยภูมิ (secondary metabolite)ที่ผลิตได้จากเชื้อ *B. subtilis* WD 20 เป็นสารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอและถูกปล่อยออกมาภายนอกเซลล์ได้ โดยเชื้อสามารถผลิตได้บนอาหารPDB

5. การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคแคงเกอร์บนต้นส้มโอในเรือนทดลอง พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท5102สามารถควบคุมและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ โดยกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท5102 เกิดแผลจุดเฉลี่ย 21.86 จุด/ใบ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ฉีดพ่นด้วยน้ำเกิดแผลจุดเฉลี่ย 79.19 จุด/ใบ (ตารางที่ 2)

6. การจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จากการตรวจจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท5102, 5702, 5206, 5702 และ5703 ด้วยวิธี16S rDNA พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท5102 เป็นเชื้อ *Bacillus subtilis* WD 20 ไอโซเลท 5205 และ5206 เป็นเชื้อ *Bacillus* sp. DF 48 และไอโซเลท5702 และ 5703 เป็นเชื้อ *Burkholderia gladioli* จากการจำแนกชนิดของเชื้อพบว่าเชื้อจุลินทรีย์

ปฏิปักษ์ที่นำไปวิเคราะห์ชนิดทั้งหมดนั้น เชื้อ *Bacillus subtilis* WD20 เป็นเชื้อที่มีความปลอดภัยที่สุดในการนำมาขยายผลเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืช

7. การทดสอบทางชีวภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตบนต้นถั่วเขียวและต้นส้มโอ (Bioassay Test)

7.1 การทดสอบบนต้นถั่วเขียว พบว่า ต้นถั่วเขียวที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อ *Bacillus subtilis* WD 20 ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดและน้ำหนักเมล็ดมากกว่ากรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อ *B. subtilis* ZJUT zy และกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ฉีดพ่นด้วยน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อ *Bacillus subtilis* WD 20 ให้จำนวนฝัก/ต้น 9.30 ฝัก น้ำหนักฝัก 4.50 กรัม จำนวนเมล็ด 58.00 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด 3.32 กรัม ส่วนกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อ*B. subtilis* ZJUT zy ให้จำนวนฝัก/ต้น 5.70 ฝัก น้ำหนักฝัก 2.51 กรัม จำนวนเมล็ด 31.80 เมล็ดและน้ำหนักเมล็ด 1.87 กรัม ขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบให้จำนวนฝัก/ต้น 6.60 ฝัก น้ำหนักฝัก 3.16 กรัม จำนวนเมล็ด 40.40 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ด 2.34 กรัม (ตารางที่ 3)

7.2 การทดสอบบนต้นส้มโอ พบว่ายอดของส้มโอที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อ *Bacillus subtilis* WD 20 ให้ค่าเฉลี่ยของความยาวของลำต้นส่วนยอด จำนวนใบ ขนาดของใบทั้งด้านยาวและด้านกว้างมากกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบที่ฉีดพ่นด้วยน้ำ โดยการฉีดพ่นด้วยเชื้อ *Bacillus subtilis* WD 20 ให้ความยาวของลำต้นส่วนยอด 19.93 ซม. จำนวนใบ 9.80 ใบ ขนาดของใบด้านกว้าง 5.62 ซม. ด้านยาว 8.44 ซม. ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ฉีดพ่นด้วยน้ำให้ความยาวของลำต้นส่วนยอด 15.80 ซม. จำนวนใบ 8.50 ซม. ขนาดของใบด้านกว้าง 4.49 ซม. และด้านยาว 7.06 ซม.(ตารางที่ 4)

จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *Bacillus subtilis* WD 20 ทำให้พืชทดสอบถั่วเขียวและส้มโอเจริญเติบโตดีกว่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและดีกว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อชนิดเดียวกันแต่เป็นสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน

8. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ในรูปเชื้อสดและผลิตภัณฑ์ผงเชื้อต่อโรคแคงเกอร์ของส้มโอในแปลงปลูกอำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ *B. subtilis* WD 20 ในรูปเชื้อสดและผลิตภัณฑ์ในรูปผงเชื้อสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ 27.40% และ 28.41 %ตามลำดับ โดยเชื้อจุลินทรีย์ *B. subtilis* WD 20 ในรูปเชื้อสดแสดงความรุนแรงของการเกิดโรค 26.62 % และผลิตภัณฑ์ในรูปผงเชื้อแสดงความรุนแรงของการเกิดโรค 25.61% ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) แสดงความรุนแรงของการเกิดโรค 54.02 % และสารเคมีคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์แสดงความรุนแรงของการเกิดโรค 51.74 %(ตารางที่ 5)

9. วิเคราะห์หาชนิดของฮอร์โมนที่ผลิตจากเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* WD 20 ผลการวิเคราะห์พบว่าอาหาร PDB ที่เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *B. subtilis* WD 20 มีฮอร์โมน IAAปริมาณ

0.15 มก./ลิตร และมี GA_3ปริมาณ 5.2 มก./ลิตร ส่วนอาหารPSB ที่เลี้ยงเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ตรวจไม่พบสารใดๆ เช่นเดียวกับอาหารPDB และPSB ที่ไม่ได้เลี้ยงเชื้อก็ตรวจไม่พบสารใดๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสารประกอบทุติยภูมิ (secondary metabolite)ที่ผลิตได้จากเชื้อ *B. subtilis* WD 20 สามารถสร้างฮอร์โมนได้ โดยเชื้อสามารถสร้างฮอร์โมนได้บนอาหารPDBเช่นเดียวกับการสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอและถูกปล่อยออกมาภายนอกเซลล์ได้ โดยเชื้อสามารถสร้างได้บนอาหารPDB

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

โรคแคงเกอร์ของส้มโอมีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* เป็นโคโลนีมีสีเหลืองอ่อน กลมนูน เป็นเมือกบนอาหารPSA และให้ปฏิกิริยาแกรมลบเมื่อทดสอบกับสารละลาย KOH 3% การปลูกเชื้อสาเหตุบนใบโดยการฉีดพ่นเชื้อสามารถทำให้ใบเกิดแผลจุดหลังจากฉีดพ่นเชื้อ 12 วัน ลักษณะอาการในระยะแรกบริเวณที่ทำแผลปลูกเชื้อจะเป็นขุยฟูนูนสีขาวครีม ต่อมาแผลจุดพัฒนาเป็นจุดสะเก็ดสีน้ำตาลทั้งด้านหน้าและด้านหลังใบ จากการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จำนวน 35 ไอโซเลทในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* พบว่าเชื้อจุลินทรีย์จำนวน 7 ไอโซเลทสามารถสร้างสารยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ โดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 สามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตโดยให้บริเวณวงใสรัศมีกว้างที่สุดขนาด 8.5 มม. Kanker-Xให้วงใสกว้าง 7.5 มม. และคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ เชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลท5102ที่เลี้ยงในอาหารPDB สามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ทำให้เกิดบริเวณวงใสรัศมีกว้าง 7 มม. เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท5102 สามารถควบคุมและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ โดยกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 เกิดแผลจุดเฉลี่ย 21.86 จุด/ใบ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ฉีดพ่นด้วยน้ำเกิดแผลจุดเฉลี่ย 79.19 จุด/ใบ และจากการจำแนกด้วยวิธี16S rDNA เชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลท5102 เป็นเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ผลการทดสอบทางชีวภาพบนต้นถั่วเขียว พบว่าเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ทำให้จำนวนฝัก น้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดและน้ำหนักเมล็ดสูงกว่าต้นถั่วเขียวปกติและต้นถั่วเขียวที่ฉีดพ่นด้วยเชื้อ *B. subtilis* ZJUT zy อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทำให้ลำต้นส่วนยอด จำนวนใบ ขนาดของใบด้านกว้างและด้านยาวของส้มโอมีขนาดใหญ่และยาวกว่าต้นปกติที่ฉีดพ่นด้วยน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *B. subtilis* WD 20สามารถสร้างสารส่งเสริมการเจริญเติบโตต่อพืชได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ที่เลี้ยงในอาหาร PDB มีสารฮอร์โมน IAAปริมาณ 0.15 มก./ลิตร และมี GA_3ปริมาณ 5.2 มก./ลิตร นอกจากนี้ *B.*

subtilis WD 20 ทำให้ความรุนแรงของการเกิดโรคลดลง 27.04-28.41 % ในขณะที่สารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ทำให้ความรุนแรงของการเกิดโรคลดลง 2.28%

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในการวิเคราะห์ฮอร์โมนพืชที่ผลิตได้จากเชื้อ *B. subtilis* WD 20

เอกสารอ้างอิง

สมคิด ดิสถาพร.2540. การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี. กรมวิชาการเกษตร. 92 หน้า

James,C. 1971 . A Manual of Assessment Keys for Plant Diseases. The Amarican Phytopathological Society . St. Paul MN 55121 USA. 28 pp.

Uematsu, T.,Chuenchitt, S.Karnjanarat, S., Vivithajinda, S.,Nabheerong, S.,Benjathikul, S.,Nilmanee, S.,Dhirabhava, W. andBuanghuwon, D.1983.Bacterial Diseases on Economic Crops in Thailand, Topoical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand.

ภาคผนวก

ตารางที่1 แสดงปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ชนิดต่างๆ ที่แยกได้ต่อเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri*
สาเหตุโรคแคงเกอร์ของส้มโอ

เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท	แหล่งที่มา	ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์	บริเวณยับยั้ง (มม.)
5101	ทานตะวัน		3.50
5102	ทานตะวัน	*Bacillus subtilis* WD	8.50
5103	ทานตะวัน	20	7.00
5104	น้ำปุ๋ยหมัก		7.00
512	น้ำปุ๋ยหมัก		8.00
5105	ถั่วเหลือง		3.00
5031	ถั่วเหลือง		5.00
5205	มะนาว		5.38
5206	มะนาว	*Bacillus* sp. DF 48	2.50
5613	มะม่วง	*Bacillus* sp. DF 48	5.25
5701	ใบยอ	*B. subtilis* strain	2.44
5702	ใบยอ	ZJUT zy	4.05
5703	ใบยอ	*Burkholderia gladioli*	2.76
Kanker-X		*Burkholderia gladioli*	7.50
คอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์		*Burkholderia gladioli*	0

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 ในการควบคุมโรคแคงเกอร์และการส่งเสริมการเจริญเติบโตของส้มโอในเรือนทดลอง

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดแผลแคงเกอร์ (จุดต่อใบ)	จำนวนใบยอด (ใบ)	ความยาวลำต้นส่วนยอด (ซม.)	ขนาดของใบยอด	
				ด้านกว้าง (ซม.)	ด้านยาว (ซม.)
ไอโซเลท 5102	21.86 a [1/]	14.43 a	25.99 a	5.67 a	12.56 a
ฉีดพ่นน้ำ (Control)	79.19 b	8.29 b	13.33 b	5.04 a	10.41 b
ยอดปกติ(Control) ไม่ฉีดพ่นเชื้อแคงเกอร์	0.00	9.29 b	15.66 b	4.32 b	9.11 b
ค่าเฉลี่ย	50.52	10.67	18.32	5.01	10.69
CV.	44.1 %	16.0 %	22.3 %	12.6 %	13.3 %

[1/] อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ผลของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 และ *B. subtilis* ZJUT zy ต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว (Bioassay Test)

กรรมวิธี	จำนวนฝัก/ต้น	น้ำหนักฝัก(กรัม)	จำนวนเมล็ด	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)
*B. subtilis*WD 20	9.30 a[1/]	4.50 a	58.00 a	3.32 a
B. subtilis ZJUT zy	5.70 b	2.51 b	31.80 b	1.87 b
น้ำ (Control)	6.60 b	3.16 b	40.40 b	2.34 b
Mean	7.20	3.39	43.40	2.51
CV.	21.1%**	22.6%**	21.6%**	23.3%**

[1/] อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 4 ผลของเชื้อ *B. subtilis* WD 20 ต่อการเจริญเติบโตของต้นส้มโอ (Bioassay Test)

กรรมวิธี	ลำต้นส่วนยอด 1* (ซม.)	จำนวนใบ2* (ใบ)	ขนาดของใบ(ซม.)	
			ด้านกว้าง 3*	ด้านยาว 4*
B. subtilis WD 20	19.93	9.80	5.62	8.44
น้ำ (Control)	15.80	8.50	4.49	7.06
Mean	17.86	9.15	5.05	7.75
CV.	18,8%**	21.7%*	10.4%**	9.1%**

Comparison1*	SED	LSD(5%)	LSD(1%)
2-T means	1.06	2.15	2.88
Comparison2*	SED	LSD(5%)	LSD(1%)
2-T means	0.63	0.27	1.70
Comparison3*	SED	LSD(5%)	LSD(1%)
2-T means	0.17	0.34	0.45
Comparison4*	SED	LSD(5%)	LSD(1%)
2-T means	0.22	0.45	0.60

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของเชื้อ *B. subtilis* WD20 และสารเคมีคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ในการควบคุมโรคแคงเกอร์บนต้นส้มโอในแปลงปลูกที่อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา

กรรมวิธี	ลำดับ	เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรค	ค่าความแตกต่างเพิ่ม (ลด)
น้ำ (Control)	4	54.02 b[1/]	0
คอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์	3	51.74 b	(2.28)
เชื้อสด *B. subtilis* strain WD20	2	26.62 a	(27.40)
ผงเชื้อ *B. subtilis* strain WD20	1	25.61 a	(28.41)
ค่าเฉลี่ย		40.29	
CV.		28.8 %**	

1/ อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

สาเหตุการเกิดและการป้องกันแก้ไขอาการจุดดาวกระจายบนผลส้มโอ

Cause and Control of Fruit Sacttering Symtom on Pummelo

บุษบง มนัสมั่นคง ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิภาดา ปลอดครบุรี ศรุต สุทธิอารมณ์

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาสาเหตุการเกิดและการป้องกันแก้ไขอาการจุดดาวกระจายบนผลส้มโอ ดำเนินการสำรวจแปลงส้มโอในแหล่งปลูกส้มโอ จังหวัดพิจิตร ชัยนาท ปราจีนบุรี ตราด สมุทรสงคราม และนครปฐม ระหว่างเดือนตุลาคม 2549-กันยายน 2553 โดยทำการสำรวจการระบาดของอาการดาวกระจายในแต่ละพื้นที่ และในช่วงที่มีการติดผล ทำการตรวจนับศัตรูพืช และอาการดาวกระจายที่เกิดบนผลส้มโอ จำนวน 20 ต้นๆ ละ 10 ผล ทุก 7 วัน ติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลือง บริเวณทรงพุ่มส้มโอ เหนือพื้นดิน ประมาณ 1.50 เมตร จำนวน 10 กับดัก/แปลง เก็บทุก 14 วัน พบว่า ในแปลงจังหวัดนครปฐม จากการสำรวจบนผล พบเพลี้ยไฟ ไรขาว เพลี้ยหอย ไรเหลือง และไรแดง ส่วนการสำรวจบนกับดักกาวเหนียวสีเหลืองพบเพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น แมลงช้าง เพลี้ยกระโดด และแมลงวันผลไม้ แต่พบว่าการระบาดของแมลงและไรไม่มีความสัมพันธ์กับการระบาดของอาการดาวกระจาย จากการสำรวจในแหล่งปลูกที่จังหวัดพิจิตร ก็ไม่พบว่ามีเพลี้ยจักจั่น และไรเหลืองเข้าทำลายบนผล เมื่อทำการเก็บผลผลิตส้มโอเพื่อตรวจดูอาการดาวกระจาย พบอาการบนผลส้มโอเล็กน้อย แต่พบว่ามีอาการของผลที่ถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟขณะที่ผลเล็ก เมื่อผลโตขึ้นมีลักษณะใกล้เคียงอาการดาวกระจาย และพบการทำลายของหนอนปลอกบนผิวผลส้มโอซึ่งมีอาการคล้ายคลึงกันเท่านั้น และจากการสำรวจในแหล่งปลูกที่จังหวัดชัยนาท พบการทำลายของเพลี้ยแป้ง ไรเหลือง และไรแดง ในช่วงผลขนาดใหญ่ แต่ไม่พบอาการดาวกระจายบนผลส้มโอเลย ในขณะที่การสำรวจในแปลงส้มโอจังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสม่ำเสมอ ไม่พบการระบาดของแมลงและไร แต่พบว่าเกิดการระบาดของอาการดาวกระจายเกิดขึ้นมาก ในช่วงที่มีฝนตกหนัก จึงน่าจะสรุปได้ว่าการเกิดอาการดาวกระจายไม่ควรจะเกิดจากการทำลายของแมลงและไร และมีความเป็นไปได้ว่าน่าจะเกิดจากสรีระพืชและสภาพอากาศ ทำให้เมื่อส้มโอเกิดแผลจากการที่ต่อมน้ำมันแตก และพบกับสภาพที่เหมาะสมคือ ความชื้นสูงเนื่องจากฝนตก ทำให้เชื้อโรคเข้าทำลายซ้ำ เกิดเป็นอาการดาวกระจายขึ้น ดังนั้น ในเบื้องต้น หากเกิดกรณีฝนตกหนักและต่อเนื่อง ในช่วงระยะผลประมาณ 5 เดือน ควรแนะนำให้เกษตรกรทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อควบคุมการระบาด หากสามารถพ่นได้ทันท่วงทีก็สามารถลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับส้มโอได้

รหัสการทดลอง 01-10-49-02-03-03-02-51

คำนำ

ส้มโอเป็นไม้ผลเศรษฐกิจหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการขายทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ เช่น ประเทศในแถบเอเชีย ยุโรป และสหรัฐอเมริกา ทั้งนี้เนื่องจากส้มโอมีลักษณะเด่นตรงที่มีเปลือกหนา สามารถเก็บรักษาคุณภาพเนื้อได้นาน ทนทานต่อการกระทบกระเทือนทำให้สามารถขนส่งไปได้ไกล และประเทศไทยมีสายพันธุ์ที่มีรสชาติที่อร่อยหลายพันธุ์อยู่แล้ว เมื่อเทียบกับประเทศอื่นที่มีการผลิตส้มโอ พื้นที่ปลูกทั้งประเทศมีประมาณ 206,786 ไร่ ในปี 2547 และในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมาได้มีการขยายย้ายถิ่นปลูกจากภาคกลางขึ้นมาปลูกที่ภาคกลางตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง เช่น จังหวัดชัยนาท อุทัยธานี นครสวรรค์ พิจิตร กำแพงเพชร สุโขทัย และพิษณุโลก เป็นต้น

เนื่องจากพืชตระกูลส้มเป็นพืชที่มีปัญหาศัตรูพืชมาก ทำให้เกิดความเสียหายและผลผลิตในปีหนึ่งๆ คิดเป็นมูลค่าจำนวนมาก นอกจากการจัดการองค์ประกอบอื่นๆ แล้ว เช่น การเลือกทำเลปลูก ระบบการปลูก ต้นตอ ดิน น้ำ การระบายน้ำ ธาตุอาหารแล้ว การจัดการศัตรูส้มอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญมาก แมลง ไรและโรคศัตรูส้มโอสามารถเข้าทำลายทุกระยะการเจริญเติบ โต ของส้มโอ ตั้งแต่การแทงยอดอ่อน ช่อดอก ผลอ่อน ไปจนกระทั่งผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยว เช่น เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ หนอนฝีดาษส้ม หนอนเจาะผลส้มโอ ไรแดง ไรขาว โรคแคงเกอร์ โรคเมลาโนส โรครากเน่าโคนเน่า เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบปัญหามีผลผลิตบางส่วนเกิดความเสียหายไม่สามารถที่จะส่งออกได้แม้ขนาดและคุณภาพเนื้อในดี ชาวบ้านเรียกอาการนี้ว่า “จุดดาวกระจาย” โดยพบอาการแผลเป็นจุดสีเหลือง-น้ำตาลอ่อน กระจายทั่วไปบนเปลือกส้มโอมากบ้างน้อยบ้าง แผลบางส่วนยังมีอาการฉ่ำน้ำ เมื่อผ่านกรรมวิธีเคลือบน้ำมันภายหลังการเก็บเกี่ยวจะทำให้ผลดังกล่าวเน่าเสียหายได้ ผลส้มโอเหล่านี้ก็ต้องถูกคัดออก อาการดังกล่าวนี้ยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงว่าเกิดจากการทำลายของศัตรูพืชชนิดใด แต่จากการตรวจเอกสารลักษณะการทำลายคล้ายคลึงกับการทำลายของเพลี้ยจักจั่นส้ม (citrus leafhopper) และ ไรแดงเทียม (false spider mite) (smith, 1997) จึงควรที่ต้องศึกษาหาสาเหตุที่แท้จริง เพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย เพิ่มปริมาณของผลผลิตที่มีคุณภาพ เพื่อสนับสนุนการส่งออกส้มโอไปจำหน่ายยังต่างประเทศ อันเป็นนโยบายทางการค้าที่สำคัญของประเทศในปัจจุบัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนส้มโอที่ให้ผลผลิตแล้ว
2. กับดักกาวเหนียวสีเหลือง
3. กล้องจุลทรรศน์
4. แว่นขยาย 10 เท่า

5. บันได
6. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

คัดเลือกแปลงส้มโอที่มีประวัติการเกิดอาการจุดดาวกระจายบนผล ทำการสำรวจแมลง และไร โดยการสุ่มนับจำนวนและชนิดบนส่วนต่างๆ ของส้มโอ ทุกสัปดาห์ โดยเริ่มการสำรวจเมื่อส้มโอมีการติดผล ไปจนกระทั่งเก็บเกี่ยว รวมทั้งสำรวจลักษณะอาการและปริมาณจุดดาวกระจายบนผลส้มโอ จำนวน 10 ผล ต่อต้น สำรวจ 20 ต้น เพื่อนำไปหาความสัมพันธ์ระหว่างศัตรูพืช และอาการจุดดาวกระจายบนผลส้มโอ ต่อไป

ติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลือง บริเวณนอกทรงพุ่มส้มโอ เหนือพื้นดิน ประมาณ 1.50 เมตร จำนวน 10 กับดัก/แปลง เก็บทุก 2 สัปดาห์ นำไปนับจำนวนแมลงแต่ละชนิดที่ติดบนกับดัก

บันทึกข้อมูลจำนวน และชนิดศัตรูพืชที่พบ ลักษณะและปริมาณการเกิดจุดดาวกระจายบนผลส้ม โอ ระยะการเจริญเติบโตของส้มโอ และการปฏิบัติต่างๆ ของเกษตรกร เช่น การใส่ปุ๋ย รดน้ำ ใช้สารเคมี ต่างๆ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่าง เดือนตุลาคม 2550–เดือนกันยายน 2553 ระยะเวลา 3 ปี ณ สวนส้ม โอของเกษตรกร จังหวัดพิจิตร ชัยนาท ปราจีนบุรี ตราด สมุทรสงคราม นครปฐม และห้องปฏิบัติการกลุ่ม บริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตรวจนับศัตรูพืช และอาการดาวกระจายที่เกิดบนผลส้มโอ ในแปลงส้มโอของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม โดยสุ่มจำนวน 20 ต้นๆ ละ 10 ผล ทุก 7 วัน จากการสำรวจพบ (ตารางที่ 1) เพลี้ยไฟ ไร ขาว เพลี้ยหอย ไรเหลือง และไรแดง จำนวนเฉลี่ยจากค่าจำนวนแมลงสะสม เท่ากับ 32.1, 1.1, 114.1, 22.6 และ 16.3 ตัว/ต้น ตามลำดับ และจากการสำรวจอาการดาวกระจายที่เกิดขึ้นบนผลในช่วงการเก็บ เกี่ยว พบเฉลี่ย 8.3 ผล/ต้น ซึ่งจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพลี้ยไฟ ไรขาว เพลี้ยหอย ไรเหลือง และไรแดง กับจำนวนผลที่เกิดอาการดาวกระจาย ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.0, 0.2, -0.4, 0.3 และ-0.1 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าจำนวนแมลงและไรที่พบลงทำลายบนผลส้มโอไม่มีความสัมพันธ์กับ อาการดาวกระจายที่เกิดขึ้น จากการติดตั้งกับดักกาวเหนียว จำนวน 10 กับดัก และเปลี่ยนทุก 2 สัปดาห์ เมื่อนำมานับจำนวนแมลงที่ติดกับดัก (ตารางที่ 2) พบเพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น แมลงช้าง เพลี้ยกระโดด และ แมลงวันผลไม้ จำนวน 35.2, 1.9, 0.1, 0.2 1 และ 0.1 ตัว/กับดัก ซึ่งจากรายงานของ Smith,

D.(1997). ที่แสดงรูปการทำลายที่คล้ายคลึงกับการทำลายของเพลี้ยจักจั่นส้ม (citrus leafhopper) แต่จากการสำรวจพบเพลี้ยจักจั่นบนกับดักกาวเหนียว เฉลี่ยเพียง 1.6 ตัว/กับดัก เท่านั้น และการสำรวจบนผลก็ไม่พบว่ามีการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นบนผลส้มโอเลย

จากการสำรวจในแหล่งปลูกที่จังหวัดพิจิตร ก็ไม่พบว่ามีเพลี้ยจักจั่น และไรเหลืองเข้าทำลายบนผล เมื่อทำการเก็บผลผลิตส้มโอเพื่อตรวจดูอาการดาวกระจาย พบอาการบนผลส้มโอเล็กน้อย แต่พบว่ามีอาการของผลที่ถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟขณะที่ผลเล็ก เมื่อผลโตขึ้นมีลักษณะใกล้เคียงอาการดาวกระจาย และพบการทำลายของหนอนปลอกบนผิวผลส้มโอซึ่งมีอาการคล้ายคลึงกันเท่านั้น จากการสำรวจในแหล่งปลูกที่จังหวัดชัยนาท พบการทำลายของเพลี้ยแป้ง ไรเหลือง และไรแดง ในช่วงผลขนาดใหญ่ แต่ไม่พบอาการดาวกระจายบนผลส้มโอเลย ในขณะที่การสำรวจในแปลงส้มโอจังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสม่ำเสมอ ไม่พบการระบาดของแมลงและไร แต่พบว่าเกิดการระบาดของอาการดาวกระจายเกิดขึ้นมาก ในช่วงที่มีฝนตกหนัก จึงน่าจะสรุปได้ว่าการเกิดอาการดาวกระจายไม่ควรจะเกิดจากการทำลายของแมลงและไร

จากการสังเกตติดตามในแปลงส้มโอหลายพื้นที่ พบว่าในช่วงส้มโอมีอายุผลประมาณ 5 เดือนครึ่ง หากมีฝนตกติดต่อกัน ในช่วงเวลาดังกล่าวต่อมน้ำมันที่มีการขยายตัวเต็มที่จะแตก เมื่อผ่านไป 2–3 วัน จะเกิดเป็นรอยช้ำ แผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เกิดเป็นอาการจุดดาวกระจาย ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อควบคุมการระบาด หากสามารถพ่นได้ทันท่วงทีก็สามารถลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับส้มโอได้ สอดคล้องกับ สุพัตรา (2550) ที่ว่าอาจจะสรุปได้ว่าเชื้อ *Colletotrichum* sp. เข้าทำลายผลส้มโอต่อจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อนหน้านี้ จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อส้มโอเกิดแผลจากการที่ต่อมน้ำมันแตก และพบกับสภาพที่เหมาะสมคือ ความชื้นสูงเนื่องจากฝนตก ทำให้เชื้อโรคเข้าทำลายซ้ำ เกิดเป็นอาการดาวกระจายขึ้น ดังนั้น จึงควรจะมีการศึกษาความสัมพันธ์ทางด้านสรีระของพืชกับสภาพแวดล้อม กับอาการจุดดาวกระจายเพิ่มเติม เพื่อเป็นการหาสาเหตุการเกิดอาการจุดดาวกระจายที่แน่นอน เพื่อแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกรต่อไป

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจและตรวจนับศัตรูพืช ลักษณะอาการและปริมาณจุดดาวกระจายบนผลส้มโอ โดยเริ่มสำรวจเมื่อส้มโอมีการติดผล จนถึงเก็บเกี่ยว การสำรวจบนผล พบเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ไรขาว เพลี้ยหอย ไรเหลือง และไรแดง ส่วนการสำรวจบนกับดักกาวเหนียวสีเหลืองพบเพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น แมลงช้าง เพลี้ยกระโดด และแมลงวันผลไม้ แต่พบว่าการระบาดของแมลงและไร ไม่มีความสัมพันธ์กับการระบาดของอาการดาวกระจาย จึงน่าจะสรุปได้ว่าการเกิดอาการดาวกระจายไม่ควรจะเกิดจากการทำลายของแมลงและไร และมีความเป็นไปได้ว่าน่าจะเกิดจากสภาพอากาศและสรีระพืช เมื่อมีฝนตกหนักในช่วงอายุผลประมาณ 5 เดือน ต่อมน้ำมันขยายตัวจนแตก เมื่อส้มโอเกิดแผลจากการที่ต่อมน้ำมันแตก และพบกับสภาพที่

เหมาะสมคือ ความชื้นสูงเนื่องจากฝนตก ทำให้เชื้อโรคเข้าทำลายซ้ำ เกิดเป็นอาการดาวกระจายขึ้น ดังนั้นในเบื้องต้น หากเกิดกรณีฝนตกหนักและต่อเนื่อง ในช่วงระยะผลประมาณ 5 เดือน ควรแนะนำให้เกษตรกรทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อควบคุมการระบาด หากสามารถพ่นได้ทันท่วงทีก็สามารถลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับส้มโอได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำผลการศึกษาเป็นพื้นฐานในการศึกษาเพิ่มเติม และเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับผลผลิต เพิ่มปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพ เพื่อสนับสนุนการส่งออกส้มโอไปจำหน่ายยังต่างประเทศ อันเป็นนโยบายทางการค้าที่สำคัญของประเทศในปัจจุบัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เกษตรกรเจ้าของแปลงทดสอบทุกแปลง ซึ่งช่วยให้ข้อมูล ข้อสังเกต และให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าปฏิบัติงานในแปลง ขอขอบคุณคุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน และ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลในแปลงตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สุพัตรา อินทวิมลศรี. 2550. ศึกษาสาเหตุและเทคโนโลยีการจัดการแผลจุดดาวกระจายของส้มโอ. น.75-79. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Smith, D. 1997. Citrus pests and their natural enemies. DPI. Queensland. 272 pp.

ตารางที่ 1 จำนวนแมลงศัตรูที่ลงทำลายผลส้มโอแบบสะสม แปลงส้มโอของเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม

ต้น	จำนวนแมลงและไร (ตัว/ต้น)					ดาวกระจาย (ผล/ต้น)
	เพลี้ยไฟ	ไรขาว	เพลี้ยหอย	ไรเหลือง	ไรแดง	
1	4	0	50	1	3	6
2	24	10	10	24	8	11
3	57	0	80	67	6	9
4	0	0	20	38	1	6
5	1	0	0	40	3	18
6	65	0	36	0	4	8
7	3	0	187	43	40	9
8	80	0	15	15	118	10
9	0	0	160	2	33	5
10	0	0	180	5	55	1
11	95	0	140	14	2	7
12	6	0	256	3	0	6
13	0	0	216	12	3	4
14	20	0	30	33	6	8
15	170	0	132	45	3	6
16	42	0	60	8	3	8
17	73	1	180	1	4	12
18	0	0	70	16	2	15
19	1	0	325	32	7	7
20	0	10	135	52	24	10
เฉลี่ย	32.1	1.1	114.1	22.6	16.3	8.3
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	0.0	0.2	-0.4	0.3	-0.1	1.0

ตารางที่ 2 จำนวนแมลงที่เก็บได้จากกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ในแปลงส้มโอของเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม

ครั้งที่	จำนวนแมลง (ตัว/กับดัก)				
	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยจักจั่น	แมลงช้าง	เพลี้ยกระโดด	แมลงวันผลไม้
1	4.8	2.3	0.6	0.0	0.0
2	9.2	3.6	0.1	0.0	0.0
3	312.0	5.1	0.0	0.0	0.0
4	26.1	3.1	0.1	0.0	0.0
5	6.6	2.3	0.0	0.0	0.0
6	4.2	1.3	0.4	0.0	0.0
7	1.4	0.2	0.1	1.3	0.0
8	1.7	2.6	0.1	0.1	0.0
9	8.2	0.0	0.0	1.0	0.2
10	7.7	0.0	0.0	0.1	0.3
11	5.4	0.0	0.0	0.2	0.3
เฉลี่ย	35.2	1.9	0.1	0.2	0.1

การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

Controlling Phytophthora Root Rot and Stem Rot of Durian by Antagonistic Microorganism

นลินี ศิวากรณ์ **พจนา ตระกูลสุขรัตน์**

เพลินพิศ สงสังข์ **ศิริพร วรกุลดำรงชัย**

กลุ่มวิจัยโรคพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

โรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนนับเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการปลูกทุเรียนมากในจังหวัดจันทบุรี โดยพบทุเรียนเกิดโรครากเน่าและโคนเน่าระบาดรุนแรงบริเวณโคนต้นเหนือดินและกระจายเป็นหย่อมๆ บนลำต้นส่วนที่อยู่สูงจากดินถึงยอด ลักษณะอาการเป็นรอยช้ำฉ่ำน้ำ เมื่อลอกผิวเปลือกจะพบแผลฉ่ำน้ำเป็นลายริ้ว ๆ มีสีน้ำตาลเป็นทางตามเนื้อไม้ ต้นที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตน้อย ใบร่วงและยืนต้นตายได้ จากการแยกเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนพบว่ามีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* Butler(1919) เชื้อรานี้สามารถเจริญเติบโตได้บนอาหารPDA เส้นใยมีสีขาว ไม่มีผนังกั้น sporangium มีลักษณะรูปลูกแพร์ หรือรูปไข่ ขนาด 20.24-35.42 x 45.54-70.84 µm (29.18 X 52.62 µm) โดยมีอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างของsporangium(a long-breadth ratio)เป็น 1.80 ภายใน sporangium มีzoosporeจำนวนมากและจะถูกปล่อยออกมาทางปากเปิดด้านบน(papilla) เชื้อนี้สร้าง chlamydospore รูปร่างกลม มีผนังหนาขนาด 45.54 – 60.72 µm(50.43 µm) เชื้อที่แยกได้ทำให้ใบทุเรียนที่ทำแผลวางเชื้อเป็นโรคโดยมีอาการช้ำฉ่ำน้ำภายใน 4 วัน จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จำนวน 103 ไอโซเลท พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 5 ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อราสาเหตุ*P. palmivora* ได้แก่ ไอโซเลท 5908, 5912 , 5827, 5832 และ 5837 สร้างวงใสกว้างขนาดตั้งแต่ 10.0 มม. รองลงมาได้แก่ไอโซเลท 5907, 5932, 5937, 5807 และ 5829 สร้างวงใสกว้างขนาดตั้งแต่ 9 มม. และได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์จำนวน 34 ไอโซเลทต่อเชื้อรา *P. palmivora* ด้วยวิธีการ baiting โดยใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 3 ครั้ง ลงไปในดินบ่มเชื้อ(infested soill) พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถลดและกำจัดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้หมดโดยไม่พบ sporangium ในดินบ่มเชื้อเลยมีจำนวน 8 ไอโซเลท ได้แก่ไอโซเลท 5607A, 5807-1, 5808-1, 5809-1, 5907, 5908, 5923 และ 5932 โดยให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค เท่ากับ 0% รองลงมา ได้แก่ 5805 และ 5806 มีเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค คือ 6.25% ในขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) มีเปอร์เซ็นต์เชื้อราสาเหตุโรคใน

รหัสการทดลอง 01-09-49-02-01-02-01-51

ปริมาณสูงเท่ากับ 92.50% ต่อมาได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์อีกครั้งจำนวน 30 ไอโซเลทต่อเชื้อรา *P. palmivora* ด้วยวิธีการ baiting พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลท5102 สามารถลดและกำจัดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้ดีที่สุดโดยมีปริมาณsporangium ที่มีชีวิตอยู่ในดินน้อยที่สุดเป็น28.75 % อันดับที่2รองลงมาได้แก่ไอโซเลท 5808-1และ 5832 มีปริมาณsporangiumที่มีชีวิตเหลืออยู่ในดิน31.25% อันดับที่3รองลงมาได้แก่ไอโซเลท 5809-1, 5831, 5913และ 5102 มีปริมาณsporangiumที่มีชีวิตเหลืออยู่ในดิน 33.75% โดยไอโซเลท5102, 5808-1 และ 5809-1 เป็นกรรมวิธีที่ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลของไอโซเลทนี้ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันโดยให้ประสิทธิภาพดีในการลดปริมาณsporangiumที่มีชีวิตในดิน ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบมีปริมาณsporangiumที่มีชีวิตเหลืออยู่ในดิน 98.75% และจากการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพดีจำนวน 9 ไอโซเลทได้แก่ไอโซเลท 5102, 5607A, 5807-1, 5907, 5908, 5923, 5932, 5808-1 และ 5809-1 ในการก่อให้เกิดโรคบนใบทุเรียน พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคกับทุเรียนมีจำนวน 3 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลท 5102, 5808-1 และ 5809-1 ส่วนเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท 5607A, 5807-1, 5907, 5908, 5923 และ 5932 ทำให้เกิดโรคบนใบทุเรียนโดยแสดงอาการวงสีเหลืองรอบบริเวณที่ทำแผล ดังนั้นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งและกำจัดเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยไม่ทำให้ทุเรียนเกิดโรคได้แก่ ไอโซเลท 5102, 5808-1 และ 5809-1 ซึ่งจากการนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทั้ง 3 ไอโซเลท ไปจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rDNA พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 เป็นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* strainWD20 ไอโซเลท5808-1 และ 5809-1 เป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดเดียวกันทั้งสองไอโซเลท คือ *Bacillus subtilis* strain CMG M8 จากการทดลองเหล่านี้ทำให้ได้ชนิดและสายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจงของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยในการนำไปขยายผลเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนต่อไป

คำนำ

ทุเรียน (Durian) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* Murr อยู่ในวงศ์ (Family) Bombacaceae เชื่อว่าทุเรียนมีถิ่นกำเนิดแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทุเรียนในประเทศไทยเข้าใจว่าคงนำพันธุ์มาจากมาเลเซียเข้ามาปลูกในสมัยกรุงศรีอยุธยาและในระยะแรกคือทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง(มนัส.2545) ในปัจจุบันทุเรียนจัดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จนได้รับการยกย่องให้เป็น” ราชาแห่งผลไม้” (นายดำ,2535) พันธุ์ที่ชาวสวนนิยมปลูกมากที่สุดคือหมอนทอง(53.98 %) ชะนี(37.30 %) ก้านยาว(5.75%) กระดุม(2.97 %) (นิรนาม, 2535) ในปี 2550 ไทยส่งออกทุเรียนปริมาณ 170,998 เมตริกตัน มูลค่า 3,064.875 ล้านบาท โดยส่งออกเป็นทุเรียนสด แช่แข็งและแปรรูป (อบแห้งและกวน) (นิรนาม,2550)

โรครากเน่าและโคนเน่าเป็นโรคที่มีมานานมากกว่า 30 ปีและสร้างความเสียหายตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันมากกว่า 40,000 ไร่ (นิรนาม,2537) การป้องกันกำจัดมีหลายวิธี ถึงแม้จะใช้ต้นตอต้านทานโรคร่วมกับการใช้สารเคมี การระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนก็ยังคงเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ ซึ่งการใช้

สารเคมีสามารถควบคุมโรคได้ในระยะสั้นๆ เท่านั้น การควบคุมโดยชีววิธีเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งจะนำมาใช้ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า ซึ่งในปัจจุบันมีการจำหน่ายเชื้อราไตรโคเดอร์มาช่วยลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่า แต่การระบาดของโรคก็ยังคงมีอยู่และยังเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการปลูกทุเรียน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาเพื่อหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์อื่น ๆ ที่เฉพาะเจาะจงซึ่งมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกษตรกรมีทางเลือกและวิธีการที่ดีในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน, ต้นทุเรียนและดินปลูก
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ RNV, PDA, PSA, น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ, แอลกอฮอล์
3. ดินอบฆ่าเชื้อ , ข้าวโอ๊ต และถ้วยพลาสติก ขนาด 12X12 เซนติเมตร
4. กล้องจุลทัศน์ และวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

1 การแยกเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน

1.1. สำรวจแหล่งปลูกทุเรียนที่มีการระบาดของโรครากเน่าและโคนเน่า

1.2. ทำการแยกเชื้อจากต้นทุเรียนที่เป็นโรคในแปลงปลูก โดยใช้มีดขูดลอกผิวเปลือกภายนอกบริเวณที่เป็นโรคทิ้ง

1.3 ใช้มีดที่สะอาดลอกบริเวณเนื้อเยื่อภายในที่เป็นโรคและตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 2 - 3 มม. และนำไปวางบนอาหารเฉพาะ RNV

1.4 จากนั้นนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3-4 วัน สังเกตุดูเส้นใยของเชื้อราสาเหตุเจริญเติบโตขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ RNV

1.5 นำเส้นใยของเชื้อราสาเหตุที่แยกได้ในข้อ1.4 มาเลี้ยงขยายบนจานอาหาร PDA

2. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนและทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุที่แยกได้

2.1 ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา

1. ใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟฆ่าเชื้อลอกเอาเส้นใยของเชื้อราสาเหตุซึ่งเลี้ยงขยายบนจานอาหารในข้อ1.5 นำมาแช่ในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อที่ใส่ในจานอาหาร
2. นำจานอาหารที่มีเชื้อราสาเหตุในข้อ1 เข้าตู้เย็นที่อุณหภูมิ 18^0ซ. เป็นเวลา 1 ชม.
3. จากนั้นนำเส้นใยของเชื้อสาเหตุมาเขี่ยเชื้อลงบนแผ่นสไลด์เพื่อตรวจดูลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุโดยตรวจและวัดขนาดของ sporangium, chlamydospore จำนวน 50 สปอร์และหาค่าเฉลี่ย

2.2 ศึกษาความสามารถของเชื้อที่แยกได้ในการทำให้เกิดโรค

1. ตัดชำใบทุเรียนแล้วใช้สำลีพันก้านใบด้วยวิธี detached leaf จากนั้นนำมาวางในกล่องพลาสติกใสที่มีกระดาษฟางที่เปียกวางให้ความชื้น

2. นำ cork borer มาเจาะทำแผลบนใบทุเรียนโดยทำแผลระหว่างเส้นกลางใบทั้งสองข้างๆ ละ 1 จุด

3. นำ cork borer มาเจาะบนเชื้อราสาเหตุที่แยกได้ที่เลี้ยงบนจานอาหารในข้อ 1.5 แล้วนำไปวางบนใบทุเรียนที่จุดแผลเตรียมไว้ในข้อ 2 ข้างละ 1 ชิ้น

4. ส่วน control นำอาหารที่ไม่ได้เลี้ยงเชื้อมาเจาะวางบนใบทุเรียนโดยทำเช่นเดียวกับข้อ 2และ 3

5. ตรวจผลการทำให้เกิดโรคบนแผลที่ปลูกเชื้อราสาเหตุและ control

3. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

3.1 โดยวิธีบด

1. นำใบทุเรียนและส้มโอมาล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 1 กรัมบดกับน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 9 มล.

2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าบนอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

3. .ใช้เข็มเขี่ยหัวกลม (loop) ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแตะในน้ำใบทุเรียนและส้มโอบดในข้อ1 แล้วนำมาลากบนจานอาหาร PDA ที่เลี้ยงเชื้อราสาเหตุในข้อ 2 โดยลากไปรอบโคโลนีของเชื้อราสาเหตุ จากนั้นนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-7 วัน

4. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีการสร้างบริเวณยับยั้งรอบเชื้อเก็บใส่หลอดอาหาร PSA

5. นำเชื้อที่คัดเลือกแล้วในข้อ 4 มาทำให้บริสุทธิ์ ด้วยวิธี cross streak เพื่อแยกโคโลนีเดี่ยว (single colony) และเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดอาหาร PSA เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

3.2 โดยวิธีตัดชิ้นใบ

1. นำตัวอย่าใบทุเรียนมาตัดให้มีขนาด 3-5 มม. และนำมาล้างด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ

2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าบนอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

3. นำใบทุเรียนในข้อ1 มาวางบนขอบจานอาหารที่เลี้ยงเชื้อราสาเหตุในข้อ 2 จานละ 4 จุดรอบโคโลนีของเชื้อราสาเหตุและบ่มไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-7 วัน

4. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีการสร้างบริเวณยับยั้งรอบเชื้อเก็บใส่หลอดอาหาร PSA

5. นำเชื้อที่คัดเลือกแล้วในข้อ 4 มาทำให้บริสุทธิ์ ด้วยวิธี cross streak เพื่อแยกโคโลนีเดี่ยว (single colony) และเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดอาหาร PSA เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

3.3 การแยกเชื้อจากดิน

1. นำตัวอย่างดินมา 1 กรัมใส่น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 9 มล.แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่อง vortex mixer

2. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าบนอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

3. .ใช้เข็มเขี่ยหัวกลม (loop) ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแตะในสารละลายของดินในข้อ1 แล้วนำมาลากบนจานอาหาร PDA ที่เลี้ยงเชื้อราสาเหตุในข้อ 2 โดยลากไปรอบโคโลนีของเชื้อราสาเหตุ จากนั้นนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-7 วัน

4. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีการสร้างบริเวณยับยั้งรอบเชื้อเก็บใส่หลอดอาหาร PSA

5. นำเชื้อที่คัดเลือกแล้วในข้อ 4 มาทำให้บริสุทธิ์ ด้วยวิธี cross streak เพื่อแยกโคโลนีเดี่ยว (single colony)และเก็บเชื้อบริสุทธิ์ในหลอดอาหาร PSA เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

4. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้ต่อเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

4.1 เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าที่แยกได้บนจานอาหาร PDA เป็นเวลา 2 วัน

4.2 เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในหลอดอาหาร PSA เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำมาใส่น้ำ 9 มล. และขูดเชื้อออกจากอาหาร แล้วนำมาปั่นให้เข้ากันด้วย vortex mixer

4.3 ดูดสารละลายของเชื้อในข้อ 4.2 ด้วย micropipette จำนวน 2 ไมโครลิตร มาหยดบนกระดาษทดสอบ(paper disc) ที่นึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นนำกระดาษทดสอบมาวางที่ขอบจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมในข้อ 4.1 โดยวางให้ห่างจากขอบจานอาหารทั้ง 4 ด้านด้านละ 1.5 ซม.

4.4 ในกรรมวิธีเปรียบเทียบจะดูดน้ำนึ่งฆ่าเชื้อหยดบนกระดาษทดสอบที่นึ่งฆ่าเชื้อและดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 4.3

4.5 นำจานอาหารในข้อ 4.3 และ4.4 มาบ่มที่อุณหภูมิห้องจนเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเติบโตเต็มจานอาหาร

4.6 ทำการตรวจวัดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุ เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และบริเวณยับยั้ง

5. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. palmivora* ด้วยวิธี Baiting technique

5.1 การเตรียมดินบ่มเชื้อ เตรียมอาหาร oat meal medium โดยนำข้าวโอ๊ต 5 กรัม/น้ำ 20 มล. ใส่จานเลี้ยงเชื้อ แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121° ซ. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เลี้ยงบนอาหาร PDA มาเลี้ยงบนอาหาร oat meal medium ที่เตรียมไว้ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องจนเส้นใยเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อใช้เวลาประมาณ 10 วัน จากนั้นนำไปปั่นในอัตราส่วนเชื้อรา 1 จานอาหาร / น้ำ 200 มล. และนำไปคลุกกับดิน 1 ก.ก. ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121° ซ. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที จำนวน 3 ครั้ง บ่มเชื้อในดิน 4 สัปดาห์

5.2 เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์บนอาหาร PSA โดยวิธีการstreak plate ให้เต็มจานอาหาร แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานอาหารนำไปผสมน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 100 มล.

5.3 ชั่งดินบ่มเชื้อที่เตรียมไว้ในข้อ 5.1 จำนวน 50 กรัม ใส่ในถ้วยพลาสติก ขนาด 12 X 12 ซม. แล้วเติมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เตรียมไว้ในข้อ 5.2 ลงไป โดยใส่รวม 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบให้เติมน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 100 มล. โดยไม่ใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ทุกกรรมวิธีนำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง

5.4 ตัดใบส้มโอ ขนาด 1 X 1 ซม. ลงไปจำนวน 10 ใบ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วนำใบมาตรวจหา Sporangium ของเชื้อรา *P. parasitica* ที่ติดอยู่ขอบใบทั้ง 4 ด้าน และใส่ตรวจต่อไปอีก 2 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน

5.5 การประเมินและตรวจให้คะแนน Sporangium ที่พบ ดังนี้

ระดับ 0 = ไม่พบ sporangium

ระดับ 1 = พบ sporangium 1 – 10 sporangium/ใบ

ระดับ 2 = พบ sporangium 11 – 20 sporangium/ใบ

ระดับ 3 = พบ sporangium 21 – 30 sporangium/ใบ

ระดับ 4 = พบ sporangium มากกว่า 30 sporangium/ใบ

5.6 นำมาคำนวณวิเคราะห์เปรียบเทียบหาเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรค เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรค = ผลรวม(ระดับXจำนวนใบที่ baiting ในแต่ละระดับ)X100

จำนวนใบที่ baiting ทั้งหมด X ระดับสูงสุด

6. ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อการเกิดโรคกับใบทุเรียน

6.1 ตัดชำใบทุเรียนแล้วใช้สำลีพันก้านใบด้วยวิธี detached leaf จากนั้นนำมาวางในกล่องพลาสติกใสที่มีกระดาษฟางที่เปียกวางให้ความชื้น

6.2 นำ cork borer มาเจาะทำแผลบนใบทุเรียนโดยทำแผลระหว่างเส้นกลางใบทั้งสองข้างๆ ละ 2 จุด

6.3 นำเชื้อแบคทีเรียทีมีความสามารถในการลดปริมาณ sporangium ในข้อ 3 มาเลี้ยงบนจานอาหาร PSA เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นใช้ cork borer เจาะแล้วนำไปวางบนใบทุเรียนที่ทำแผลเตรียมไว้ในข้อ 4.2 จุดละ 1 ชิ้น

6.4 ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบ นำอาหารที่ไม่ได้เลี้ยงเชื้อแบคทีเรียมาเจาะวางบนใบทุเรียนโดยทำเช่นเดียวกับข้อ 4.2 และ 4.3

6.5 ตรวจผลการทำให้เกิดโรคบนแผลที่ปลูกเชื้อแบคทีเรียและกรรมวิธีเปรียบเทียบ

7. จำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีด้วยวิธี 16S rDNA

โดยส่งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไปจำแนกที่ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2550 – กันยายน 2551

สถานีทดลองพืชสวนจันทบุรีและแหล่งปลูกทุเรียนของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี

ห้องปฏิบัติงานกลุ่มเทคโนโลยีการจัดการโรคพืช สอพ. กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 การแยกเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน จากการสำรวจแหล่งปลูกทุเรียนใน จ.จันทบุรี พบโรครากเน่าและโคนเน่าระบาดรุนแรง โดยแสดงอาการให้เห็นได้อย่างเด่นชัดตั้งแต่บริเวณโคนต้นเหนือดินและกระจายเป็นหย่อมๆ บนลำต้นส่วนที่อยู่สูงจากดินถึงยอด โดยพบมีรอยช้ำฉ่ำน้ำ เมื่อลอกผิวเปลือกจะ

พบแผลฉ่ำน้ำสีน้ำตาลเยิ้มเป็นทางตามรอยเนื้อไม้หรือเป็นลายริ้ว ต้นที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตน้อย ใบร่วงและยืนแห้งต้นตายได้

2. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนและทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุที่แยกได้

2.1 ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา จากการแยกเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน ทำให้ได้เชื้อราที่มีเส้นใยสีขาวบางเจริญเติบโตบนอาหารPDA โคโลนีเจริญเต็มจานอาหารใช้เวลา 7 วัน จากการตรวจภายใต้กล้องจุลทัศน์พบว่าเส้นใยไม่มีผนังกั้น sporangium มีลักษณะรูปลูกแพร์ หรือรูปไข่ขนาด 20.24-35.42 x 45.54-70.84 µm (29.18 X 52.62 µm) โดยมีอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างของ sporangium(a long-breadth ratio) เป็น 1.80 ภายใน sporangium มี zoospore จำนวนมากและจะถูกปล่อยออกมาทางปากเปิดด้านบน (papilla) zoospore จะว่ายน้ำเพื่อหาพืชอาศัยและเจริญเติบโตสร้างเส้นใยเข้าทำลายพืชต่อไป เชื้อสร้าง chlamydospore รูปร่างกลม มีผนังหนาขนาด 45.54 – 60.72 µm (50.43 µm) ลักษณะทางสัณฐานวิทยาทำให้สามารถจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* Butler(1919)

2.2 ศึกษาความสามารถของเชื้อที่แยกได้ในการทำให้เกิดโรค เชื้อที่แยกได้ทำให้ใบทุเรียนที่ทำแผลวางเชื้อเป็นโรคโดยมีอาการช้ำฉ่ำน้ำภายใน 4 วัน ส่วน control ไม่เป็นโรคใบยังคงปกติ

3. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากแหล่งปลูกทุเรียนใน จังหวัดจันทบุรี ได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีการสร้างวงใสขึ้นล้อมรอบเชื้อ *P. palmivora* และเชื้อที่ขึ้นปะปนบนอาหารโดยแยกได้จากทุเรียนจำนวน 29 ไอโซเลท ส้มโอจำนวน 37 ไอโซเลท เชื้อที่เก็บรักษาไว้ 14 ไอโซเลท ถั่วเหลือง 4 ไอโซเลท ทานตะวัน 3 ไอโซเลท มะนาว 5 ไอโซเลท มะม่วง 9 ไอโซเลท ลูกยอ 2 ไอโซเลท รวมทั้งหมด 103 ไอโซเลท

4. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้ต่อเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จำนวน 103 ไอโซเลท พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อราสาเหตุ *P. palmivora* โดยให้ปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตมากกว่า 60% จำนวน 18 ไอโซเลทได้แก่ไอโซเลท 5903, 5904, 5906, 5907, 5908, 5910, 5912, 5913, 5937, 5804, 5805, 5806, 5807-1, 5807-2, 5808-1, 5808-2, 5808-3, 5809-1 และให้บริเวณใสระหว่างเชื้อราสาเหตุและเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กว้างขนาดระหว่าง 10.0 - 9.0 มม. จำนวน 10 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลท 5908, 5912, 5827, 5832, 5837, 5907, 5932, 5937 5807-2 และ 5829 นอกจากนี้ยังมีเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในไอโซเลทต่าง ๆ ที่แสดงปฏิกิริยายับยั้งต่อเชื้อราสาเหตุ *P. palmivora* (ตารางที่ 1)

5. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. palmivora* ด้วยวิธี Baiting technique จากการนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. palmivora* มาทดสอบด้วยวิธีการ baiting โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 34 ไอโซเลทพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์สามารถลดปริมาณ sporangium ของเชื้อรา *P.*

palmivora ในดินบ่มเชื้อได้ โดยเมื่อใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปครั้งที่ 1 ทำให้จำนวน sporangium ลดลงในทุกไอโซเลท และเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถลดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้มากที่สุด ได้แก่ ไอโซเลท 5908 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคต่ำที่สุด 36.25% รองลงมา ได้แก่ ไอโซเลท 5907 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค 37.50% และกรรมวิธีเปรียบเทียบ (Control) มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคในปริมาณสูงเท่ากับ100.00% และเมื่อใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปครั้งที่ 2 พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถลดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้มากที่สุดได้แก่ไอโซเลท 5908 โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคต่ำที่สุด 12.50% รองลงมา ได้แก่ ไอโซเลท 5907 และ 5923 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค 13.75% และ15.00 % ตามลำดับ และกรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคในปริมาณสูงเท่ากับ 96.25% หลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปครั้งที่ 3 พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถกำจัดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อโดยไม่พบ sporangium ในดินบ่มเชื้อเลยมีจำนวน 8 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลท 5607A, 5807-1, 5808-1, 5809-1, 5907, 5908, 5923 และ 5932 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค 0% รองมาได้แก่ ไอโซเลท5805 และ 5806 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค 6.25% และกรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) มีเปอร์เซ็นต์เชื้อราสาเหตุโรคในปริมาณสูงเท่ากับ 92.50% (ตารางที่ 2) การทดลองครั้งที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 30 ไอโซเลทพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์สามารถลดปริมาณ sporangium ของเชื้อรา *P. palmivora* ในดินบ่มเชื้อได้ โดยเมื่อใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปครั้งที่ 1 ทำให้จำนวน sporangium ลดลงในทุกไอโซเลทเช่นกัน และเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถลดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้มากที่สุด ได้แก่ ไอโซเลท 5809-1 โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคต่ำที่สุด 46.25% รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท 5808 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค 48.75% และกรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) มีเปอร์เซ็นต์เชื้อราสาเหตุโรคในปริมาณสูงเท่ากับ 100.00% และหลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปครั้งที่2 เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถลดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้มากที่สุดได้แก่ ไอโซเลท 5102, 5809-1 และ 5831 โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคต่ำที่สุด 38.75% รองลงมาได้แก่ไอโซเลท 5927 และ 5102 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค 41.25% และกรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคในปริมาณสูงเท่ากับ 96.25% และหลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปครั้งที่3 เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถลดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้มากที่สุดได้แก่ ไอโซเลท 5102 โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคต่ำที่สุด 28.75% รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท 5808-1, 5832, 5809-1, 5831, 5913 และ 5102 มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรค31.25%-33.75% กรรมวิธีเปรียบเทียบ(Control) มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคในปริมาณสูงเท่ากับ 92.50% (ตารางที่ 3) ซึ่งจากการทดลองที่ 1 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการลดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้ดีมีจำนวน 8 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท5607A, 5807-1, 5808-1, 5809-1, 5907, 5908, 5923 และ 5932 จาการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มี

ความสามารถในการลดปริมาณ sporangium ในดินบ่มเชื้อได้ดีมีจำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท 5102, 5808-1, 5832, 5809-1, 5831, 5913 และ 5102 โดยไอโซเลท5102 ได้ทำการทดสอบเป็นกรรมวิธีซ้ำเพื่อยืนยันผลของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์นี้ (ตารางที่ 3)

6. ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อการเกิดโรคบนใบทุเรียน เมื่อนำเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนและกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคในดิน จำนวน 9 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลท 5102, 5607A, 5807-1, 5808-1, 5809-1, 5907, 5908, 5923 และ5932 มาทดสอบการเกิดโรคบนใบทุเรียน พบว่า มีเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพียง 3 ไอโซเลท ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคกับทุเรียน ได้แก่ ไอโซเลท 5102, 5808-1 และ 5809-1 ส่วนเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ทำให้เกิดโรคบนใบทุเรียนโดยแสดงอาการวงสีเหลืองรอบบริเวณที่ทำแผลมีจำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท 5607A, 5807-1, 5907, 5908, 5923 และ 5932

7. จำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทีมีประสิทธิภาพดีด้วยวิธี 16S rDNA จากการจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทีมีประสิทธิภาพดีในการลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน จำนวน 3 ไอโซเลทได้แก่ไอโซเลท 5102, 5808-1และ 5809 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 เป็นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* strain WD20 และไอโซเลท5808-1และ 5809 เป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดเดียวกันคือ *Bacillus subtilis* strain CMG M8

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

โรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนนับเป็นปัญหาที่สำคัญมากต่อการปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี โดยพบโรคนี้ระบาดในสวนทุเรียนจนต้นทุเรียนยืนต้นแห้งตายจำนวนมาก ลักษณะอาการที่พบบริเวณโคนต้นเหนือดินมีรอยช้ำฉ่ำน้ำกระจายเป็นหย่อมๆ บนลำต้นส่วนที่อยู่สูงจากดินถึงยอด เมื่อลอกผิวเปลือกจะพบแผลฉ่ำน้ำสีน้ำตาลหรือเป็นลายริ้วเป็นทางตามรอยเนื้อไม้ ต้นที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตน้อย ใบสลดเหี่ยวร่วงและยืนต้นแห้งตาย จากการแยกเชื้อสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนพบว่ามีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* Butler(1919) เชื้อรานี้สามารถเจริญเติบโตได้บนอาหารPDA โคโลนีเจริญเติบโตเต็มจานอาหารเป็นเวลา 7 วัน มีเส้นใยสีขาวบาง เส้นใยไม่มีผนังกั้น sporangium มีลักษณะรูปลูกแพร์หรือรูปไข่ ขนาด 20.24-35.42 x 45.54-70.84 µm (29.18 X 52.62 µm) โดยมีอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างของ sporangium(a long-breadth ratio) เป็น 1.80 ภายใน sporangium มี zoospores จำนวนมากและจะถูกปล่อยออกมาทางปากเปิดด้านบน (papilla) เชื้อสร้าง chlamydospores รูปร่างกลม มีผนังหนาขนาด 45.54 – 60.72 µm (50.43 µm) เชื้อที่แยกได้ทำให้ใบทุเรียนที่ทำแผลวางเชื้อเป็นโรคโดยมีอาการช้ำฉ่ำน้ำภายใน 4 วัน จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จำนวน 103 ไอโซเลท พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อราสาเหตุ *P. palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยให้ปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตมากกว่า 60% จำนวน 18 ไอโซเลทได้แก่ไอโซเลท 5903, 5904, 5906, 5907, 5908, 5910, 5912, 5913, 5937, 5804, 5805, 5806, 5807-1, 5807-2, 5808-1, 5808-2, 5808-3, 5809-1 และให้บริเวณใสระหว่างเชื้อราสาเหตุและ

เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กว้างขนาดระหว่าง 10.0 - 9.0 มม. จำนวน 10 ไอโซเลทได้แก่ ไอโซเลท 5908, 5912, 5827, 5832, 5837, 5907, 5932, 5937 5807-2 และ 5829 และจากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 64 ไอโซเลทต่อเชื้อรา *P. palmivora* ด้วยวิธี Baiting techniqueพบว่าหลังจากใส่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปในดินบ่มเชื้อราสาเหตุโรคจำนวน 3 ครั้ง เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่สามารถลดปริมาณsporangium ในดินบ่มเชื้อได้ดีที่สุดจนตรวจไม่พบsporangiumของเชื้อราสาเหตุโรคในดินและตรวจพบปริมาณ sporangiumของเชื้อราสาเหตุโรคได้น้อยที่สุดมีจำนวน 12 ไอโซเลทได้แก่ไอโซเลท 5607A, 5807-1, 5808-1, 5809-1, 5907, 5908, 5923, 5932, 5102, 5832, 5831 และ 5913 และจากการทดสอบการก่อให้เกิดโรคต่อทุเรียนของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 9 ไอโซเลทได้แก่ไอโซเลท5102, 5607A, 5807-1, 5808-1, 5809-1, 5907, 5908, 5923 และ5932 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคกับทุเรียนมีเพียง 3 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท5102, 5808-1 และ 5809-1 ส่วนเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ทำให้เกิดโรคบนใบทุเรียนโดยแสดงอาการวงสีเหลืองรอบบริเวณที่ทำแผลมีจำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท 5607A, 5807-1, 5907, 5908, 5923 และ 5932 ซึ่งจากการจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทีมีประสิทธิภาพดีในการลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนและไม่ก่อให้เกิดโรคกับทุเรียนด้วยวิธี16S rDNA sequence analysisจำนวน 3 ไอโซเลท ได้แก่ไอโซเลท 5102, 5808-1และ 5809 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท 5102 เป็นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* strain WD20 และไอโซเลท5808-1และ 5809 เป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดเดียวกันคือ *Bacillus subtilis* strain CMG M8 ดังนั้นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้และเป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีอยู่ในประเทศไทยและได้รับการคัดเลือกที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนโดยมีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อต้นทุเรียนได้แก่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลท5102 ซึ่งเป็นเชื้อ *Bacillus subtilis* strain WD20 และไอโซเลท 5808-1หรือ 5809ซึ่งเป็นเชื้อ *Bacillus subtilis* strain CMG M8

เอกสารอ้างอิง

มนัส ดาเกลี้ยง. 2545. พันธุ์ทุเรียนเมืองลับแล. คณะ เกษตรศาสตร์และสิ่งแวดล้อม สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์. 17 หน้า

นายดำ ฉิ่งสุวรรณโรจน์. 2535. การผลิตผลไม้นอกฤดูกาลและการบำรุงรักษา.สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย.128 หน้า.

นิรนาม. 2535. การผลิตผลไม้นอกฤดูกาลและการบำรุงรักษา.สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย.128 หน้า.

นิรนาม. 2537. ทุเรียน. หน้า 38-39 *ใน*:กลุ่มไม้ผล.รายงานประจำปี 2537 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

นิรนาม. 2550. การส่งออกสินค้าเกษตรไทย ตอนที่2. หน้า19. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศปี 2550. ศูนย์สาระสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

ภาคผนวก

ตารางที่1 ปฏิกิริยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน

ไอโซเลท	แหล่งปลูก/พืช	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (%)	บริเวณวงใส (มม.)
5901	จันทบุรี/ทุเรียน	41.63	1.3
5902	จันทบุรี/ทุเรียน	8.57	0
5903	จันทบุรี/ทุเรียน	65.54	7.3
5904	จันทบุรี/ทุเรียน	64.54	7.4
5905	จันทบุรี/ทุเรียน	5.98	0
5906	จันทบุรี/ทุเรียน	66.73	7.3
5907	จันทบุรี/ทุเรียน	64.74	9.9
5908	จันทบุรี/ทุเรียน	65.14	10.3
5909	จันทบุรี/ทุเรียน	4.58	0
5910	จันทบุรี/ทุเรียน	63.15	5.8
5911	จันทบุรี/ทุเรียน	26.69	0
5912	จันทบุรี/ทุเรียน	63.75	10.1
5913	จันทบุรี/ทุเรียน	64.34	8.8
5919	จันทบุรี/ทุเรียน	54.98	6.5
5920	จันทบุรี/ทุเรียน	54.98	6.7
5921	จันทบุรี/ทุเรียน	40.04	0
5922	จันทบุรี/ทุเรียน	55.58	6.1
5923	จันทบุรี/ทุเรียน	51.99	7.1
5926	จันทบุรี/ทุเรียน	52.99	5.9
5927	จันทบุรี/ทุเรียน	53.59	5.0
5928	จันทบุรี/ทุเรียน	46.22	4.6
5930	จันทบุรี/ทุเรียน	54.98	0
5931	จันทบุรี/ทุเรียน	51.59	7.0
5932	จันทบุรี/ทุเรียน	54.76	9.9
5933	จันทบุรี/ทุเรียน	25.90	0
5934	จันทบุรี/ทุเรียน	56.77	7.5
5935	จันทบุรี/ทุเรียน	39.44	0

ไอโซเลท	แหล่งปลูก/พืช	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (%)	บริเวณวงใส (มม.)
5936	จันทบุรี/ทุเรียน	36.65	0
5937	จันทบุรี/ทุเรียน	60.27	9.2
5802-6	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	54.34	6.3
5803-6	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	56.85	7.1
5803	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	54.78	7.1
5804	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	67.53	7.0
5805	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.14	8.7
5806	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.93	8.4
5807-1	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.73	7.9
5807-2	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	67.53	9.1
5808-1	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.14	7.7
5808-2	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.14	7.5
5808-3	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	66.14	7.3
5809-1	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	68.13	6.8
5813	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	17.73	0
5814	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	42.23	0
5815	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	0.60	0
5816	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	1.79	0
5817	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	10.76	0
5818	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	16.73	0
5819	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	5.18	0
5820	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	1.79	0
5821	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	3.78	0
5822	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	58.96	0
5823	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	7.17	0
5824	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	54.58	6.7
5825	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	53.39	5.1
5826	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	55.18	4.8
5827	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	59.17	10.08
5828	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	59.13	7.9

ไอโซเลท	แหล่งปลูก/พืช	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (%)	บริเวณวงใส (มม.)
5829	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	57.61	9.5
6830	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	56.61	8.2
5831	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	57.99	8.0
5832	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	59.36	10.0
5833	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	56.61	8.9
5834	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	59.13	8.4
5835	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	59.59	7.9
5836	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	55.19	7.8
5837	สมุทรสงคราม/ส้มโอ	56.89	10.0
10	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	46.76	4.4
45	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	35.45	2.4
51	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	45.88	3.9
52	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	50.59	4.5
54	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	40.15	0
57	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	48.82	0
58	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	49.85	5.6
61	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	57.5	5.0
65	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	38.68	0
69	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	37.79	1.3
71	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	49.41	4.5
72	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	43.68	2.9
92	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	49.85	4.3
5104	เชื้อที่เก็บรักษาไว้	48.53	3.8
513	ถั่วเหลือง	42.65	3.9
514	ถั่วเหลือง	50.44	4.9
531-3	ถั่วเหลือง	54.26	2.8
5312	ถั่วเหลือง	46.62	3.8
5101-1	ทานตะวัน	47.06	3.3
5102	ทานตะวัน	28.82	0

ไอโซเลท	แหล่งปลูก/พืช	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (%)	บริเวณวงใส (มม.)
5103-2	ทานตะวัน	40.00	1.3
5121	มะนาว	50.59	0
5122	มะนาว	49.26	3.5
5201-4	มะนาว	24.56	0
5505	มะนาว	48.09	4.6
5506	มะนาว	48.09	0
5601	มะม่วง	37.94	0
5603	มะม่วง	30.88	0
5604	มะม่วง	44.12	2.4
5607	มะม่วง	52.65	3.3
5608	มะม่วง	37.35	2.9
5609	มะม่วง	41.76	0
5610	มะม่วง	38.97	0
5612	มะม่วง	36.47	0
5620	มะม่วง	40.00	0
5701	ลูกยอ	35.00	0
5703	ลูกยอ	49.26	3.8

ตารางที่2 ศึกษาความสามารถของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในดินบ่มเชื้อ (infested soil) ด้วยวิธี (baiting) จำนวน 34 ไอโซเลท

ไอโซเลท	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)
control	24	100.00o	31	96.25p	19	92.50k
61	24	100.00o	30	76.25o	12	36.25h
5607A	3	43.75a	6	17.50a	1	0.00a
5803	18	82.50j-m	18	53.75hij	8	20.00def
5804	14	75.00g-i	12	42.50de	3	8.75b
5805	12	70.00e-h	13	43.75def	2	6.25b
5806	16	76.25h-k	13	43.75def	2	6.25b
5807-1	6	55.00bc	7	26.25b	1	0.00a
5808-1	4	52.50b	4	15.00a	1	0.00a
5809-1	5	52.50b	5	16.25a	1	0.00a
5824	8	86.25lmn	23	60.00klm	9	21.25ef
5825	19	83.75k-m	21	57.50jk	12	36.25h
5826	18	82.50j-m	22	58.75jkl	4	13.75c
5828	19	83.75k-n	25	63.75lmn	12	36.25h
5831	10	66.25def	8	36.25c	5	15.00cd
5832	20	86.25lmn	13	43.75def	11	27.50g
5835	7	61.25cd	10	41.25cd	6	17.50cde
5903	17	78.75i-l	9	40.00cd	10	25.00fg
5904	15	75.00g-j	15	47.50efg	4	13.75c
5906	23	91.25n	19	55.00ijk	14	37.50h
5907	2	37.50a	2	13.75a	1	0.00a
5908	1	36.25a	1	12.50a	1	0.00a
5910	21	87.50mn	29	75.00o	18	62.50j
5912	10	66.25def	14	45.00d-g	6	17.50cde
5913	17	78.75i-l	22	58.75jkl	10	25.00fg
5919	22	90.00mn	24	60.00klm	16	40.00h

ไอโซเลท	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)
5920	18	82.50j-m	28	68.75n	17	51.25i
5922	20	86.25lmn	27	65.00mn	15	38.75h
5923	11	67.50d-g	3	15.00a	1	0.00a
5926	10	66.25def	20	56.25jk	13	37.50h
5927	9	65.00de	11	42.50de	7	17.50cde
5928	18	82.50j-m	26	65.00mn	17	51.25i
5932	11	67.50d-g	5	16.25a	1	0.00a
5934	13	73.75f-i	16	48.75fgh	7	17.50cde
5937	19	83.75k-n	17	50.00ghi	14	37.50h
cv.			4.9%**		5.1%**	
mean			72.856		46.499	

ตารางที่3 ศึกษาความสามารถของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในดินบ่มเชื้อ(infested soil) ด้วยวิธี (baiting) จำนวน 30 ไอโซเลท

ไอโซเลท	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)
Control	22	100.00k	21	100.00m	19	98.75m
10	20	98.75jk	17	85.00jk	16	67.50jk
61	19	96.25ijk	15	77.50hi	11	48.75h
5102	9	80.00de	1	38.75a	3	33.75abc
5603	16	91.25g-j	15	77.50hi	17	57.50i
5604	22	100.00k	16	82.50ijk	14	63.75j
5608	14	87.50e-h	17	85.00jk	18	77.50l
5610	18	93.75h-k	18	88.75jk	15	66.25jk
5803	8	76.25d	6	53.75cde	7	41.25def
5804	8	76.25d	12	63.75g	8	42.50efg
5808-1	2	48.75a	5	51.25cd	2	31.25ab
5809-1	1	46.25a	1	38.75a	3	33.75abc
5824	12	85.00efg	17	85.00jk	18	77.50l
5826	12	85.00efg	10	61.25fg	7	41.25def
5828	10	81.25de	11	68.50g	6	38.75cde
5831	5	65.00b	1	38.75a	3	33.75abc
5832	13	86.25e-h	3	43.75ab	2	31.25abc
5834	21	100.00k	20	96.25lm	14	63.75j
5837	17	92.50g-k	19	91.25kl	17	70.00h
5906	15	90.00f-i	8	51.50d-g	6	38.75cde
5913	12	85.00efg	9	60.00efg	3	33.75abc
5914	19	96.25ijk	14	75.00h	12	55.00l
5920	10	81.25de	13	65.00g	10	47.50gh
5922	12	85.00efg	11	62.50g	6	38.75cde
5926	3	63.75b	7	55.00c-f	5	37.50cde

ไอโซเลท	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)	ลำดับที่	ค่าความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุ(%)
5927	4	65.00b	2	41.25a	4	36.25bcd
5928	11	82.50def	10	61.25fg	9	46.25fgh
5934	6	68.75bc	4	50.00bc	4	36.25bcd
5937	13	86.25e-h	6	53.70cde	4	36.25bcd
5102	7	75.00cd	2	41.25a	1	28.75a
mean		82.30		64.79		48.46
cv.		4.1%**		5.1%**		5.4%**

การถ่ายทอดโรคเหี่ยวสับปะรดโดยเพลี้ยแป้ง

Transmission of *Pineapple mealybug wilt-associated virus* by mealybug

วันเพ็ญ ศรีทองชัย[1] กาญจนา วาระวิชะนี[1] สุเทพ สหายา[2]

[1]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

สำรวจและเก็บเพลี้ยแป้งสีชมพูจากแปลงที่ จ. เพชรบุรี มาเลี้ยงให้ปลอดไวรัสในกรงกันแมลง จากนั้นนำหน่อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียมาตรวจสอบว่าปลอดไวรัส PMWaV-1 และ PMWaV-2 โดยเทคนิค RT-PCR ไพรเมอร์ที่ใช้ตรวจ PMWaV-1 ได้แก่ Pa222-F1 (5′-ACA GGA AGG ACA ACA CTC AC-3′) และ Pa223-R (5′-CGC ACA AAC TTC AAG CAA TC-3′) จะให้แถบ band ของดีเอ็นเอ ขนาด 589 คู่เบส สำหรับไพรเมอร์ที่ใช้ตรวจ PMWaV-2 คือ Pa224-F2 (5′-CAT ACG AAC TAG ACT CAT ACG-3′) และ Pa225-R2 (5′-CCA TCC ACC AAT TTT ACT AC-3′) ให้แถบ band ของดีเอ็นเอ ขนาด 609 คู่เบส มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำให้เกิดการแตกกอ (สูตรอาหาร MS + BA 1 ppm) และย้ายอาหารทุก 1-2 เดือน จากนั้นจึงย้ายเป็นต้นเดี่ยวลงเลี้ยงบนอาหารสูตรชักนำให้เกิดราก (MS+IBA 0.5 ppm) และย้ายปลูกลงดิน จนมีอายุประมาณ 4-5 เดือน จึงนำมาถ่ายทอดโรคโดยใช้เพลี้ยแป้ง 10 ตัว/ต้น มีระยะเวลาในการรับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อ 3 และ 5 วัน ตามลำดับ เก็บใบสับปะรดมาตรวจหาไวรัสโดยเทคนิค RT-PCR พบว่า ต้นสับปะรดที่รับเชื้อไวรัส strain เดี่ยว (PMWaV-2) และstrain ผสม (PMWaV-1 + PMWaV-2) เริ่มตรวจพบ แถบ band ของดีเอ็นเอของ PMWaV-2 ขนาด 609 คู่เบส หลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 2 เดือน แต่ต้นสับปะรดเริ่มแสดงอาการใบอ่อนนิ่ม สีเหลืองซีด และ ลู่ลง หลังจากถ่ายทอดเชื้อแล้ว 4 เดือน สำหรับ PMWaV-1 เริ่มตรวจพบแถบ band ของดีเอ็นเอ หลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 4 เดือน และแสดงอาการเหี่ยวไม่รุนแรงเท่ากับต้นที่มีไวรัส PMWaV-1 + PMWaV-2

รหัสการทดลอง 01-08-49-01-02-01-03-52

คำนำ

สับปะรด [*Ananas comosus* (L.) Merr.] อยู่ในวงศ์ Bromeliaceae มีถิ่นกำเนิดในประเทศบราซิลและปารากวัย เริ่มมีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยโดยชาวโปรตุเกสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2223 และปลูกกระจายไปทั่วทุกภาคของประเทศ ตามความเหมาะสมของพื้นที่และชนิดพันธุ์ สับปะรดจัดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย สามารถปลูกและเก็บผลผลิตได้ตลอดปี เพื่อใช้บริโภคสดภายในประเทศและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรด สับปะรดกวน สับปะรดแช่แข็งและสับปะรดอบแห้ง มีมูลค่าส่งออกประมาณปีละ 13,000-15,000 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) โดยประเทศไทยครองความเป็นผู้นำในการผลิตและส่งออกสับปะรดเป็นอันดับหนึ่งของโลก เป็นเวลานานกว่า 10 ปีจนถึงปัจจุบัน โดยมีตลาดผู้นำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และสาธารณรัฐประชาชนจีน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547)

ศัตรูพืชเป็นอุปสรรคสำคัญในการปลูกสับปะรด ทำให้ผลผลิตและคุณภาพสับปะรดเสียหายอย่างรุนแรง จนบางครั้งไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ ศัตรูสำคัญที่สุดที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญต่อการปลูกสับปะรดของไทยในปัจจุบัน คือ “โรคเหี่ยว” ซึ่งพบระบาดเป็นครั้งแรกในรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อต้นปี พ.ศ. 2443 และปัจจุบันโรคนี้แพร่ระบาดทั่วไปในประเทศที่มีการปลูกสับปะรดเป็นการค้า เช่น ออสเตรเลีย ไทย และคิวบา เป็นต้น สำหรับประเทศไทยมีรายงานว่าพบการระบาดของโรคเหี่ยวในแหล่งปลูกสับปะรดของจังหวัดชลบุรีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 และทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตอย่างสูง (Dilokkunanant *et al.*, 1996) ด้วยเหตุที่เกษตรกรมีการนำหน่อพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาด ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส PiWV (Pineapple wilt virus)ไปปลูก จึงทำให้โรคเหี่ยวแพร่ระบาดมายังภาคตะวันตก ในปี พ.ศ. 2546 โรคนี้ระบาดรุนแรงในแปลงปลูกสับปะรดของภาคตะวันตกบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และเพชรบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกสำคัญของประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกสับปะรดเป็นอันดับ 1 และ 3 ของประเทศ คือ 492,058 และ 56,192 ไร่ ตามลำดับ จากพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 962,693 ไร่ โดยพบการแพร่ระบาดของโรคสูงถึง 90% ของพื้นที่ในเขต ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ที่พบว่ามีการระบาดของโรคเหี่ยว คือ พันธุ์ปัตตาเวีย หรือรู้จักแพร่หลายในนามสับปะรดศรีราชา เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 70 ของผลผลิตรวมของสับปะรด จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ Smooth Cayenne เป็นพันธุ์ที่นอกจากนิยมปลูกเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปแล้ว ยังเป็นพันธุ์หลักเพียงพันธุ์เดียวมาโดยตลอด นอกจากนี้ยังเป็นพันธุ์ที่นิยมใช้บริโภคผลสดอีกด้วย (วันเพ็ญ, 2546)

โรคเหี่ยว เกิดจากไวรัส Pineapple mealybug wilt-associated virus (PMWaVs ได้แก่ PMWaV-1 และ PMWaV-2) ซึ่งมีอนุภาคแบบท่อนยาวคด (flexuous rod) ขนาดประมาณ 1,200 X 12 นาโนเมตร จัดอยู่ในสกุล คลอสเตอโรไวรัส (*Closterovirus*) กระจายอยู่หนาแน่นเฉพาะภายในเซลล์ท่ออาหารของพืช (Van Regenmortel, 2000; Sether *et al.,* 2001) โดยมีเพลี้ยแป้ง [pink pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) และ gray pineapple mealybug,

D. neobrevipes (Beardsley)] เป็นพาหะ โดยทั่วไปพบ *D. brevipes* ในแทบทุกแห่งที่มีการปลูกสับปะรด รวมทั้งประเทศไทย และมีมด ได้แก่ มดคันไฟ (*Solenopsis* sp.) และมดหัวโต (*Pheidole* sp.) เป็นตัวพาเพลี้ยแป้งให้กระจายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง (ชำนาญ พิทักษ์ และคณะ, 2540; Beardsley, 1993) ทั้งยังมีวัชพืชชนิดต่างๆเป็นแหล่งหลบซ่อนของมดและเพลี้ยแป้ง ลักษณะอาการของโรคที่เด่นชัด คือใบเริ่มแสดงอาการอ่อนนิ่ม มีสีเขียวอ่อนหรือสีเหลือง ปลายใบแห้งตายเป็นสีน้ำตาลหรือสีแดงลามเข้าสู่โคนใบ (die back) ใบลู่ลงและแผ่แบนไม่ตั้งขึ้นเหมือนใบปกติ ต่อมาต้นเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด รากมีขนาดสั้นและแตกแขนงน้อยมาก ทำให้ถอนต้นขึ้นมาได้ง่าย ซึ่งตรงข้ามกับต้นปกติที่มีรากจำนวนมากยึดเกาะดินแน่น ทำให้ถอนต้นขึ้นมาได้ยาก ผลมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ และโรคนี้ไม่สามารถถ่ายทอดโดยวิธีกล (mechanical inoculation) (German *et al.* , 1992; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2546)

ปัจจัยสำคัญในการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวในแปลงปลูกคือ เพลี้ยแป้ง ซึ่งในประเทสไทยพบว่า มีเพลี้ยแป้งสีชมพูในแปลงปลูกสับปะรด ฉะนั้นจึงเห็นควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดโรคเหี่ยวโดยเพลี้ยแป้ง เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการป้องกันกำจัดโรคนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นสับปะรดที่เป็นโรคเหี่ยว
2. หน่อพันธุ์สับปะรดที่ปลอดโรค
3. เพลี้ยแป้งสีชมพู
4. โรงเรือนทดลอง และกรงกันแมลง
5. ดินและกระถางสำหรับปลูกสับปะรด
6. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยเทคนิคอณูชีววิทยา

วิธีการ

1. เพลี้ยแป้งที่ใช้เป็นพาหะในการทดสอบ

สำรวจและเก็บเพลี้ยแป้งทั้งสีชมพูจากแปลงปลูกสับปะรดใน จ. เพชรบุรี มาเลี้ยงให้ปลอดจากไวรัสสาเหตุโรคเหี่ยวของสับปะรดบนผลฟักทองในกล่องกันแมลง โดยย้ายเพลี้ยแป้งไปบนฟักทองผลใหม่ทุกเดือน อย่างน้อย 3 รุ่น (generation) เพื่อให้เพลี้ยแป้งปลอดไวรัส ก่อนจะนำไปใช้เป็นพาหะในการถ่ายทอดโรค

2. การเตรียมแหล่งของไวรัส

นำต้นสับปะรดที่เป็นโรคเหี่ยวจากแปลงปลูกมาตรวจสอบว่าเป็นไวรัส *Pineapple mealybug wilt-associated virus* 1 (PMWaV-1) หรือ 2 (PMWaV-2) โดยเทคนิคอณูชีววิทยา และเก็บไว้ในเรือนทดลองเพื่อใช้เป็นแหล่งของไวรัส

2.1 การแยกสกัดอาร์เอ็นเอของของไวรัสจากใบสับปะรด

โดยใช้ชุดสกัดสำเร็จรูป (MasterPure™ RNA Purification Kit ของบริษัท EPICENTRE)

1. เก็บตัวอย่างพืช 1 – 5 มิลลิกรัม ใช้ทำได้ทันที หรือจะแช่เก็บที่ – 70 °ซ
2. ดูด Proteinase K (50 ไมโครกรัม/ไมโครลิตร) 1 ไมโครลิตร ทำให้เจือจางใน 300 ไมโครลิตรของ Tissue and Cell Lysis Solution (1 ตัวอย่าง) ใส่ 5 ไมโครลิตร ในหลอด 1.5 มิลลิลิตร
3. บดตัวอย่างพืชใน ไนโตรเจนเหลว และเก็บใส่หลอดขนาด 1.5 มิลลิลิตร
4. เติมสารละลาย Tissue and Cell Lysis Solution ซึ่งผสมกับ Proteinase K แล้ว (ข้อ 2) 300 ไมโครลิตร และผสมให้เข้ากัน
5. นำไปบ่มที่ 65 °ซ นาน 15 นาที (ผสมให้เข้ากันโดยใช้ Vortex ทุกๆ 5 นาที) นำสารละลายเซลล์พืชที่ได้มาแช่ในน้ำแข็ง นาน 3 – 5 นาที
6. เติม MPC Protein Precipitation Reagent 175 ไมโครลิตร. ในสารละลายของ RNA ของเซลล์พืช 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันโดยใช้ Vortex นาน 10 วินาที
7. นำมาปั่นที่ 10,000 รอบ/นาที นาน 10 นาที
8. ทิ้งตะกอน และเก็บส่วนใสใส่หลอดใหม่
9. เติม Isopropanal 500 ไมโครลิตร โดยต้องเย็นจัดโดยแช่ที่ -20 °ซ แล้วพลิกหลอดขึ้นลง 30-40 ครั้ง
10. นำสารละลายข้อ 4 มาปั่น 10,000 รอบ/นาที ที่ 4°ซ นาน 10 นาที
11. ล้างตะกอนด้วย 75 % ethanol 500 ไมโครลิตร แล้ว quick spin (ล้าง 2 ครั้ง)
12. dry ตะกอนใน 37°ซ นานประมาณ 2 ชั่วโมง
13. ละลายตะกอนของ RNA ที่ได้ใน TE buffer 15-20 ไมโครลิตร

2..2 การเพิ่มปริมาณ cDNA ด้วยเทคนิค RT-PCR

นำอาร์เอ็นเอของเชื้อที่ได้จากการแยกสกัด มาทำปฏิกิริยา RT-PCR โดยใช้ไพรเมอร์ ที่มีความจำเพาะกับไวรัส PMWaV แต่ละ strain (Sether and Hu, 2002a) ได้แก่

Pa222-F1	5′-ACA GGA AGG ACA ACA CTC AC-3′	PMWaV-1
Pa223-R1	5′-CGC ACA AAC TTC AAG CAA TC-3′	
Pa224-F2	5′-CAT ACG AAC TAG ACT CAT ACG-3′	PMWaV-2
Pa225-R2	5′-CCA TCC ACC AAT TTT ACT AC-3′	

โดยใช้ปฏิกิริยาดังนี้

RT-PCR Profile

<u>20 ul. Reaction</u> (ใช้ชุดของ Bioneer)

dH_2O	6 ไมโครลิตร
Primer R (100 พิโคโมล)	1 ไมโครลิตร
RNA template	5 ไมโครลิตร
บ่มที่ 95 °ซ 3 นาที แล้วแช่บนน้ำแข็ง.อีก 5 นาที จากนั้นเติม	
5X RT buffer	4 ไมโครลิตร
10 mM dNTP	1 ไมโครลิตร
DTT	2 ไมโครลิตร
บ่มที่ 37 °ซ 10 นาที แล้วเติม	
M-MLV Reverse Transcriptase	1 ไมโครลิตร
บ่มที่ 45 °ซ 50 นาที	

PCR Profile

<u>20 ul. Reaction</u>

GoTaq® Green Master Mix (Promega)	10.0 ไมโครลิตร
Primer R (100 พิโคโมล)	0.5 ไมโครลิตร
Primer F (100 พิโคโมล)	0.5 ไมโครลิตร
dH_2O	6.0 ไมโครลิตร
Template (ที่ได้จาก RT-PCR)	3.0 ไมโครลิตร

นำหลอดที่ผสมปฏิกิริยามาใส่ในเครื่อง Thermal cycler เพื่อสังเคราะห์ cDNA ตาม program ดังนี้

94 °ซ	5 นาที	
94 °ซ	1.30 นาที	35 รอบ
55 °ซ	1.30 นาที .	
72 °ซ	1.30 นาที.	
72 °ซ	10 นาที	

ตรวจสอบขนาดดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยา PCR ด้วย 2 % agarose gel electrophoresis ที่กระแสไฟฟ้า 100 โวล์ท ใน TAE บัฟเฟอร์ เป็นเวลา 30 นาที

3. การเตรียมหน่อพันธุ์สับปะรดปลอดไวรัส

นำต้นอ่อนสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ปลอดโรค มานำมาเลี้ยงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำให้เกิดการแตกกอ (สูตรอาหาร MS + BA 1 ppm) (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2546) กอและย้ายอาหารทุก 1-2 เดือน จากนั้นจึงย้ายเป็นต้นเดี่ยวลงเลี้ยงบนอาหารสูตรชักนำให้เกิดราก (MS+IBA 0.5 ppm) เมื่อนำมาเก็บรักษาในโรงเรือนกันแมลง และใส่ปุ๋ยบำรุงต้นให้มีอายุประมาณ 4-5 เดือน ก่อนจะนำไปใช้เป็นพืชทดลองในการทดสอบการถ่ายทอดโรคเหี่ยวโดยเพลี้ยแป้ง

4. การถ่ายทอดโรคเหี่ยวโดยเพลี้ยแป้งสีชมพู

นำตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีชมพู (instar ที่ 2-3) ที่ปราศจากไวรัส มาปล่อยบนใบสับปะรดจากต้นที่เป็นโรคซึ่งตรวจสอบแล้วว่ามีไวรัสเดี่ยว (PMWaV-1 หรือ PMWaV-2) และ ต้นที่มีไวรัสทั้ง 2 ชนิด (PMWaV-1+ PMWaV-2) โดยเก็บในกล่องชั้นเพื่อรับเชื้อไวรัส PMWaV-1, PMWaV-2 และ PMWaV-1+ PMWaV-2 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นจึงนำไปปล่อยบนหน่อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียปกติ นาน 5 วัน โดยใช้เพลี้ยแป้ง 10 ตัว/ต้น (Dilokkunanant *et al*., 1996) จำนวน 4 ต้น/ชนิดของไวรัส จากนั้นเก็บต้นสับปะรดไว้ในกรงกันแมลง เพื่อสังเกตอาการของโรค ใส่ปุ๋ยและฉีดยาป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนต้นสับปะรด ทุก 2 สัปดาห์ ตรวจหาไวรัสในหน่อสับปะรดปกติหลังจากได้รับเชื้อไวรัสจากเพลี้ยแป้ง ทุก 30 วันหลังการถ่ายทอดโรคแล้ว โดยใช้เทคนิคอณูชีววิทยา (RT-PCR)

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา ตุลาคม 2551 – กันยายน 2553

สถานที่ - กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เพลี้ยแป้งที่ใช้เป็นพาหะในการทดสอบ

เพลี้ยแป้งทั้งสีชมพูจากแปลงปลูกสับปะรด สามารถขยายพันธุ์ได้ดีบนผลฟักทอง และถ้าให้เพลี้ยแป้งอยู่ในที่มืด โดยนำกล่องกระดาษมาครอบกล่องเลี้ยงอีกชั้นหนึ่ง เพลี้ยแป้งจะขยายพันธุ์ได้ดีกว่าการเลี้ยงในที่สว่าง ทั้งนี้เพราะในธรรมชาติเพลี้ยแป้งสีชมพูมักอาศัยอยู่ตามซอกกาบใบโคนต้นหรือบริเวณรากสับปะรด

2. การเตรียมแหล่งของไวรัส

นำหน่อสับปะรดที่แสดงอาการเหี่ยว จากแหล่งปลูก มาตรวจสอบว่าเกิดจากไวรัสเดี่ยวได้แก่ PMWaV-1 หรือPMWaV-2 และต้นที่มีไวรัสทั้ง 2 strain อยู่ร่วมกัน โดยเทคนิค RT-PCR

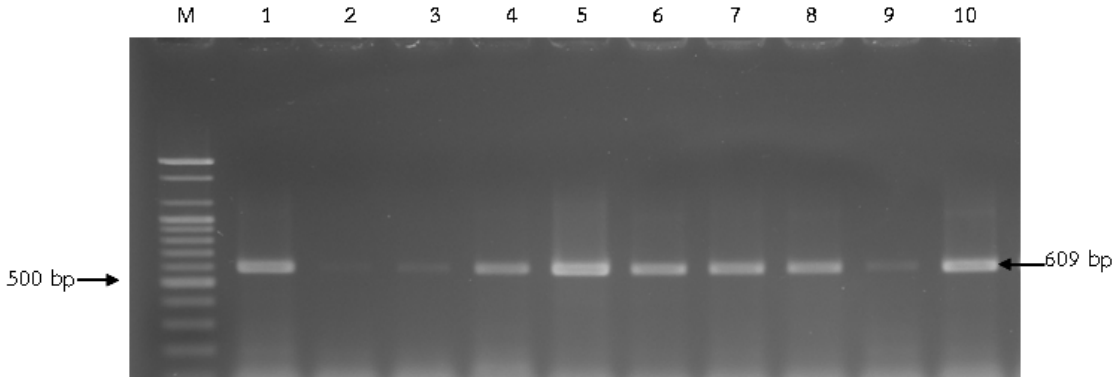
จากนั้นนำมาปลูกในกระถาง อย่างละ 3 กระถาง และเก็บไว้ในโรงเรือนกันแมลง เพื่อใช้เป็นแหล่งของไวรัสในการทดลองต่อไป

3. การเตรียมหน่อพันธุ์สับปะรดปลอดไวรัส

หน่อสับปะรดปลอดโรคที่ได้จากต้นอ่อนในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จำนวน 16 หน่อ ได้นำมาปลูกในกระถาง ดูแลใส่ปุ๋ย พ่นยากำจัดแมลงและเก็บไว้ในกรงกันแมลง พบว่า หน่อสับปะรดมีการเจริญเติบโตดี ฉะนั้นเมื่อต้นสับปะรดอายุ ประมาณ 5 เดือน จึงเหมาะที่จะนำไปทดสอบการถ่ายทอดโรคเหี่ยวโดยเพลี้ยแป้งสีชมพู ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนเลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งปลอดไวรัสให้มีเพียงพอและรอให้หน่อมีอายุที่เหมาะสำหรับใช้ในการถ่ายทอดไวรัสต่อไป

4. การถ่ายทอดโรคเหี่ยวโดยเพลี้ยแป้งสีชมพู

หลังจากถ่ายทอดโรคเหี่ยวที่เกิดจากไวรัส PMWaV-1, PMWaV-2และ PMWaV-1 + PMWaV-2โดยใช้เพลี้ยแป้ง 10 ตัว/ต้น มีระยะเวลาในการรับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อ 3 และ 5 วัน ตามลำดับ เก็บใบสับปะรดมาตรวจหาไวรัสโดยเทคนิค RT-PCR พบว่า ต้นสับปะรดที่รับเชื้อไวรัส strain เดี่ยว (PMWaV-2) และstrain ผสม (PMWaV-1 + PMWaV-2) เริ่มตรวจพบ แถบ band ของดีเอ็นเอของ PMWaV-2 ขนาด 609 คู่เบส หลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 2 เดือน แต่ต้นสับปะรดเริ่มแสดงอาการใบอ่อนนิ่ม สีเหลืองซีด และ ลู่ลง หลังจากถ่ายทอดเชื้อแล้ว 4 เดือน ต้นที่ได้รับไวรัสทั้งสอง strain แสดงอาการแคระแกร็นกว่าต้นที่ได้รับไวรัส PMWaV-2 สำหรับ PMWaV-1 เริ่มตรวจพบแถบ band ของดีเอ็นเอขนาด 589 คู่เบส หลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 4 เดือน และแสดงอาการเหี่ยวไม่รุนแรงเท่ากับต้นที่มีไวรัส PMWaV-1 + PMWaV-2 แสดงว่า ถ้าไวรัสเข้าทำลายต้นสับปะรดทั้งสอง strain มีผลทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวรุนแรงกว่าการเข้าทำลายโดยไวรัส strain เดี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sether และคณะ (2001)



ภาพที่ 1. ผลวิเคราะห์การตรวจสอบดีเอ็นเอของไวรัส PMWaV-1 ของสับปะรดโดยใช้ไพรเมอร์ Pa224-F1 และ Pa225-R1

M : ดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp. DNA Ladder)

1 : ต้นเป็นโรคที่เกิดจาก PMWaV-2

2 : ต้นปกติ

3-6 : ต้นสับปะรดที่ได้รับการถ่ายทอดเชื้อ PMWaV-2

7-10 : ต้นสับปะรดที่ได้รับการถ่ายทอดเชื้อ PMWaV-1 + PMWaV-2

ภาพที่ 2. เปรียบเทียบลักษณะอาการและการเจริญเติบโตของสับปะรดหลังจากการถ่ายทอดไวรัส PMWaV-1, PMWaV-2 และ PMWaV-1+ PMWaV-2 โดยเพลี้ยแป้ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สำรวจและเก็บเพลี้ยแป้งสีชมพูจากแปลงที่ จ. เพชรบุรี มาเลี้ยงให้ปลอดไวรัสในกรงกันแมลง จากนั้นนำหน่อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียมาตรวจสอบว่าปลอดไวรัส PMWaV-1 และ PMWaV-2 โดยเทคนิค RT-PCR ไพรเมอร์ที่ใช้ตรวจ PMWaV-1 ได้แก่ Pa222-F1 (5′-ACA GGA AGG ACA ACA CTC AC-3′) และ Pa223-R (5′-CGC ACA AAC TTC AAG CAA TC-3′) จะให้แถบ band ของดีเอ็นเอ ขนาด 589 คู่เบส สำหรับไพรเมอร์ที่ใช้ตรวจ PMWaV-2 คือ Pa224-F2 (5′-CAT ACG AAC TAG ACT CAT ACG-3′) และ Pa225-R2 (5′-CCA TCC ACC AAT TTT ACT AC-3′) ให้แถบ band ของดีเอ็นเอ ขนาด 609 คู่เบส มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำให้เกิดการแตกกอ (สูตรอาหาร MS + BA 1 ppm) และย้ายอาหารทุก 1-2 เดือน จากนั้นจึงย้ายเป็นต้นเดี่ยวลงเลี้ยงบนอาหารสูตรชักนำให้เกิดราก (MS+IBA 0.5 ppm) และย้ายปลูกลงดิน จนมีอายุประมาณ 4-5 เดือน จึงนำมาถ่ายทอดโรคโดยใช้เพลี้ยแป้ง 10 ตัว/ต้น มีระยะเวลาในการรับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อ 3 และ 5 วัน ตามลำดับ เก็บใบสับปะรดมาตรวจหาไวรัสโดยเทคนิค RT-PCR พบว่า ต้นสับปะรดที่รับเชื้อไวรัส strain เดี่ยว (PMWaV-2) และstrain ผสม (PMWaV-1 + PMWaV-2) เริ่มตรวจพบ แถบ band ของดีเอ็นเอของ PMWaV-2 ขนาด 609 คู่เบส หลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 2 เดือน แต่ต้นสับปะรดเริ่มแสดงอาการใบอ่อนนิ่ม สีเหลืองซีด และ ลู่ลง หลังจากถ่ายทอดเชื้อแล้ว 4 เดือน สำหรับ PMWaV-1 เริ่มตรวจพบแถบ band ของดีเอ็นเอ หลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 4 เดือน และแสดงอาการเหี่ยวไม่รุนแรงเท่ากับต้นที่มีไวรัส PMWaV-1 + PMWaV-2 ผลการ

ทดลองนี้สามารถนำไปใช้ในการทดสอบความต้านทานของสายพันธุ์สับปะรดต่อไวรัสแต่ละ strain เพื่อหาสายพันธุ์ต้านทาน/ทนทานต่อไวรัสสาเหตุโรคเหี่ยว เพราะในปัจจุบันพันธุ์สับปะรดที่ปลูกเป็นการค้าของไทย ไม่มีพันธุ์ต้านทานต่อโรคนี้เลย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. ยุทธศาสตร์สับปะรด Pineapple National Strategy 2547-2551. 51 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2546. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2544/2545. เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 3/2545 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 51 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2546. ศัตรูสับปะรด เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. 44 หน้า.

ชำนาญ พิทักษ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ และอรนุช กองกาญจนะ. 2540. การป้องกันกำจัดมดในไร่สับปะรด. รายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรเนียว 21 หน้า.

วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุลชัย และ จารุวรรณ คุณาบุตร. 2546. เทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปสับปะรด. เทคโนโลยีการผลิตสับปะรดรับรองคุณภาพ. หน้า 1-22.

วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2546. โรคเหี่ยว : ภัยคุกคามต่อการปลูกสับปะรดของไทย. วารสารโรคพืช 17 (1-2) : 48-53.

Beardsley, J.W. 1993. The pineapple mealybug complex; taxonomy, distribution and host relationships. *Acta Hort*. (ISHS) 334:383-386.

Dilokkunanant, U., S. Kladpan, R. Prateepasen and U. Suwanwong. 1996. Pineapple wilt disease in Thailand. *Thai. J. Agric*. 29: 337-348.

German, T.L., D.E. Ullman and U.B. Gunashinghe. 1992. Mealybug Wilt of Pineapple. Chapter 7 *In* Advance in Disease Vector Besearch vol. 9. pp. 241-258 ed. by K.F. Harris. Springer-Verlag New York.

Sether, D.M., A.V. Karasev, C. Okumura, C. Arakawa, F. Zee, M.M. Kislan, J.L. Busto and J.S. Hu. 2001. Differentiation, distribution, and elimination of two different pineapple mealybug wilt-associated viruses found in pineapple. Plant Disease 85: 856-864.

Van Regenmortel, M.H.V., C.M. Fauquet, D.H.L. Bishop, E.B. Carstens, M.K. Estes, S.M. Lemon, J. Maniloff, M.A. Mayo, D.J. Mc Geoch, C.R. Pringle and R.B. Wickner. 2000. Virus Taxonomy seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego. 1162 p

การคัดเลือกและขยายหน่อพันธุ์สับปะรดปลอดจากไวรัสสาเหตุโรคเหี่ยว

Selection and Propagation of Pineapple Suckers Free From *Pineapple mealybug wilt-associated virus*

วันเพ็ญ ศรีทองชัย มัลลิกา นวลแก้ว
สาวิตรี เขมวงศ์ เขมิกา โขมพัตร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจและเก็บต้นสับปะรดที่มีลักษณะสมบูรณ์ในพื้นที่ปลูกสับปะรดจากจังหวัดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สงขลาและพัทลุง ในปี 2551 จำนวน 69 67 8 และ 12 ต้น ตามลำดับ รวมเป็น 156 หน่อ หลังจากนำมาตรวจสอบไวรัสของโรคเหี่ยวทั้ง 2 strain (PMWAV-1 & PMWAV-2) ด้วยเทคนิค RT-PCR ผลปรากฏว่า การตรวจพบไวรัส PMWAV-1 ใน 93 หน่อ (55 33 0 5 ตามลำดับ) และไวรัส PMWAV-2 ใน 31 หน่อ (6 25 0 0 ตามลำดับ) มีหน่อที่ปลอดไวรัสทั้ง 2 strain จำนวน 32 หน่อ ในปี 2552 เก็บต้นสับปะรดที่มีลักษณะสมบูรณ์ในพื้นที่ปลูกสับปะรดจากศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตรัง จำนวน 109 100 และ 100 ต้น ตามลำดับ รวมเป็น 309 หน่อ หลังจากนำมาตรวจสอบไวรัสของโรคเหี่ยวทั้ง 2 strain (PMWAV-1 & PMWAV-2) ด้วยเทคนิค RT-PCR ผลปรากฏว่า มีหน่อสับปะรดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าปลอดไวรัสจำนวน 37 หน่อ จึงนำมาขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช พบว่าการฟอกฆ่าเชื้อที่ติดมากับหน่อสับปะรดปลอดไวรัส ด้วย 0.3% ไฟซาน , 10 % และ 5% คลอร็อกซ์ และ 70% แอลกอฮอล์ สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ดี หลังจากเลี้ยงหน่อปลอดโรคในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำให้เกิดการแตกกอ (สูตรอาหาร MS + BA 1 ppm) ตาเจริญเป็นหน่ออ่อนภายใน 6 สัปดาห์ จึงทำการตัดแยก (subculture) ลงเลี้ยงในสูตรอาหารชักนำให้เกิดการแตกกอ เพื่อเพิ่มปริมาณต้นอ่อน และย้ายอาหารทุก 1-2 เดือน จากนั้นดำเนินการขยายต้นอ่อนและเร่งรากในอาหารสูตร MS+IBA 0.5 ppm ให้ได้เป็นต้นอ่อนที่สมบูรณ์ และได้ทำการย้ายปลูกในวัสดุปลูก (ดิน : ขี้เถ้าแกลบ : ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1 : 1) จำนวน 2,000 ต้น ดูแลรักษาภายใต้โรงเรือนอนุบาล และให้ปุ๋ยละลายน้ำสูตร 16-16-16 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และพ่นสารกำจัดเพลี้ยแป้งเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งโรยยากำจัดมด พบว่าทุกต้นมีการเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งจะนำไปปลูกขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวในแปลงปลูกต่อไป

รหัสการทดลอง 01 08 49 01 02 01 04 51

คำนำ

สับปะรด [*Ananas comosus* (L.) Merr.] อยู่ในวงศ์ Bromeliaceae เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย สามารถปลูกและเก็บผลผลิตได้ตลอดปี เพื่อใช้บริโภคสดภายในประเทศและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีมูลค่าส่งออกประมาณปีละ13,000-15,000 ล้านบาท โดยประเทศไทยครองความเป็นผู้นำในการผลิตและส่งออกสับปะรดเป็นอันดับหนึ่งของโลก เป็นเวลานานกว่า 10 ปี จนถึงปัจจุบัน โดยมีตลาดผู้นำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และสาธารณรัฐประชาชนจีน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547)

ศัตรูพืชเป็นอุปสรรคสำคัญในการปลูกสับปะรด ทำให้ผลผลิตและคุณภาพสับปะรดเสียหายอย่างรุนแรง จนบางครั้งไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ ศัตรูสำคัญที่สุดที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญต่อการปลูกสับปะรดของไทยในปัจจุบัน ได้แก่ โรคเหี่ยวสับปะรด (Pineapple wilt disease หรือ Mealybug wilt of pineapple)โรคนี้เกิดจากไวรัส *Pineapple mealybug wilt-associated virus* (PMWaVs ได้แก่ PMWaV-1 และ PMWaV-2) ซึ่งมีอนุภาคแบบท่อนยาวคด (flexuous rod) ขนาดประมาณ 1,200 X 12 นาโนเมตร กรดนิวคลีอิคเป็นแบบอาร์เอ็นเอสายเดี่ยว (single-stranded RNA, ssRNA) และมีน้ำหนักโมเลกุล 8.35 x 10^6 ดาลตัน (dalton) จัดอยู่ในสกุล คลอสเตอโรไวรัส (*Closterovirus*) วงศ์ คลอสเตอโรวิริดี (*Closteroviridae*) กระจายอยู่หนาแน่นเฉพาะภายในเซลล์ท่ออาหารของพืช (Beardsley, 1993) สามารถตรวจสอบและจำแนกชนิดของ PMWaVs โดยเทคนิค RT-PCR (Sether and Hu, 2002a, 2002b)

ลักษณะอาการของโรค ใบเริ่มแสดงอาการอ่อนนิ่ม มีสีเขียวอ่อนหรือสีเหลือง ปลายใบแห้งตายเป็นสีน้ำตาลหรือสีแดงลามเข้าสู่โคนใบ (die back) ใบลู่ลงและแผ่แบนไม่ตั้งขึ้นเหมือนใบปกติ ต่อมาต้นเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด รากมีขนาดสั้นและแตกแขนงน้อยมาก ทำให้ถอนต้นขึ้นมาได้ง่าย ซึ่งตรงข้ามกับต้นปกติที่มีรากจำนวนมากยึดเกาะดินแน่น ทำให้ถอนต้นขึ้นมาได้ยาก ผลมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ (Dilokkunanant *et al*., 1996) ในธรรมชาติพืชอาศัยที่สำคัญและอ่อนแอต่อไวรัส คือ สับปะรด และโรคนี้สามารถถ่ายทอดโดยมีเพลี้ยแป้ง [pink pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) และ gray pineapple mealybug, *D. neobrevipes* (Beardsley)] เป็นพาหะ (German *et al*, 1992)

โรคเหี่ยวสับปะรดสามารถติดไปกับหน่อพันธุ์ ในปัจจุบันมีการนำหน่อพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาดไปปลูกหรือขยายพันธุ์ในแหล่งที่ยังไม่มีโรคนี้ระบาด ทำให้โรคเหี่ยวแพร่ระบาดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากอาจมีไวรัสแฝงอยู่ในหน่อพันธุ์แม้ว่าจะไม่แสดงอาการของโรคให้ก็ตาม (วันเพ็ญ, 2546) ถ้าสับปะรดมีราคาสูงขึ้น ยิ่งทำให้เกิดความขาดแคลนหน่อพันธุ์ที่จะนำมาปลูก ทำให้เกษตรกรซื้อหน่อพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาดมาปลูกและเก็บหน่อพันธุ์เหล่านี้ไว้ใช้ในฤดูถัดไป ปัญหาดังกล่าวนี้เคยเกิดขึ้นในฮาวาย จึงได้มีการผลิตหน่อพันธุ์ปลอดโรคโดยอาศัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อนำไปปลูกขยายในแปลงและใช้ในงานทดลองด้านการถ่ายทอดโรค (Sether *et*

al., 1998) ในประเทศไทยมีนักวิจัยทำการศึกษาเรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากหน่อพันธุ์สับปะรด (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2546) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในกระบวนการขยายพันธุ์สับปะรดปลอดโรคเหี่ยวได้ ฉะนั้นควรมีการดำเนินการคัดเลือกและขยายหน่อพันธุ์สับปะรดปลอดโรค เพื่อปลูกทดแทนหน่อที่มีเชื้อไวรัสติดไปและแพร่ระบาดอย่างรุนแรงในแหล่งปลูกสับปะรดที่สำคัญของประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หน่อพันธุ์สับปะรดที่ปลอดโรค
2. อุปกรณ์และสารเคมีในการเพาะเลี้ยงเยื่อพืช
3. ห้องควบคุมอุณหภูมิสำหรับการเพาะเลี้ยงเยื่อพืช
4. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยเทคนิคอณูชีววิทยา
5. สารเคมีสำหรับใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชในโรงเรือนทดลอง

วิธีการ

1. การตรวจสอบหน่อพันธุ์สับปะรดที่ได้จากแหล่งปลูกที่ไม่มีโรคเหี่ยวระบาด โดยเทคนิคอณูชีววิทยา (RT-PCR)

สำรวจพื้นที่ปลูกสับปะรด ในจังหวัดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สงขลา พัทลุง และตรัง จากนั้นเก็บตัวอย่างต้นสับปะรดที่มีลักษณะสมบูรณ์ ไม่แสดงอาการของโรคเหี่ยวในพื้นที่ดังกล่าว และนำมาตรวจสอบไวรัสของโรคเหี่ยวทั้ง 2 strain (PMWAV-1 & PMWAV-2) ด้วยเทคนิค RT-PCR โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1.1 การแยกสกัดอาร์เอ็นเอของไวรัสจากใบสับปะรด

โดยใช้ชุดสกัดสำเร็จรูป (MasterPure™RNA Purification Kit ของบริษัท EPICENTRE)

1. เก็บตัวอย่างพืช 1 – 5 มิลลิกรัม ใช้ทำได้ทันที หรือจะแช่เก็บที่ – 70 °ซ
2. ดูด Proteinase K (50 ไมโครกรัม/ไมโครลิตร) 1 ไมโครลิตร ทำให้เจือจางใน 300 ไมโครลิตรของ Tissue and Cell Lysis Solution (1 ตัวอย่าง) ใส่ 5 ไมโครลิตร ในหลอด 1.5 มิลลิลิตร
3. บดตัวอย่างพืชใน ไนโตรเจนเหลว และเก็บใส่หลอดขนาด 1.5 มิลลิลิตร
4. เติมสารละลาย Tissue and Cell Lysis Solution ซึ่งผสมกับ Proteinase K แล้ว (ข้อ 2) 300 ไมโครลิตร และผสมให้เข้ากัน
5. นำไปบ่มที่ 65 °ซ นาน 15 นาที (ผสมให้เข้ากันโดยใช้ Vortex ทุกๆ 5 นาที) นำสารละลายเซลล์พืชที่ได้มาแช่ในน้ำแข็ง นาน 3 – 5 นาที
6. เติม MPC Protein Precipitation Reagent 175 ไมโครลิตร. ในสารละลายของ RNA ของเซลล์พืช 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันโดยใช้ Vortex นาน 10 วินาที

7. นำมาปั่นที่ 10,000 รอบ/นาที นาน 10 นาที
8. ทิ้งตะกอน และเก็บส่วนใสใส่หลอดใหม่
9. เติม Isopropanal 500 ไมโครลิตร โดยต้องเย็นจัดโดยแช่ที่ -20 °ซ แล้วพลิกหลอดขึ้นลง 30-40 ครั้ง
10. นำสารละลายข้อ 4 มาปั่น 10,000 รอบ/นาที ที่ 4°ซ นาน 10 นาที
11. ล้างตะกอนด้วย 75 % ethanol 500 ไมโครลิตร แล้ว quick spin (ล้าง 2 ครั้ง)
12. dry ตะกอนใน 37°ซ นานประมาณ 2 ชั่วโมง
13. ละลายตะกอนของ RNA ที่ได้ใน TE buffer 15-20 ไมโครลิตร

1.2 การเพิ่มปริมาณ cDNA ด้วยเทคนิค RT-PCR

นำอาร์เอ็นเอของเชื้อที่ได้จากการแยกสกัด มาทำปฏิกิริยา RT-PCR โดยใช้ไพรเมอร์ ที่มีความจำเพาะกับไวรัส PMWaV แต่ละ strain (Sether and Hu, 2002a) ได้แก่

Pa222-F1	5′-ACA GGA AGG ACA ACA CTC AC-3′	PMWaV-1
Pa223-R1	5′-CGC ACA AAC TTC AAG CAA TC-3′	
Pa224-F2	5′-CAT ACG AAC TAG ACT CAT ACG-3′	PMWaV-2
Pa225-R2	5′-CCA TCC ACC AAT TTT ACT AC-3′	

โดยใช้ปฏิกิริยาดังนี้

RT-PCR Profile

<u>20 ul. Reaction</u> (ใช้ชุดของ Bioneer)

dH_2O	6 ไมโครลิตร
Primer R (100 พิโคโมล)	1 ไมโครลิตร
RNA template	5 ไมโครลิตร
บ่มที่ 95 °ซ 3 นาที แล้วแช่บนน้ำแข็ง.อีก 5 นาที จากนั้นเติม	
5X RT buffer	4 ไมโครลิตร
10 mM dNTP	1 ไมโครลิตร
DTT	2 ไมโครลิตร
บ่มที่ 37 °ซ 10 นาที แล้วเติม	
M-MLV Reverse Transcriptase	1 ไมโครลิตร
บ่มที่ 45 °ซ 50 นาที	

PCR Profile

20 ul. Reaction

GoTaq®Green Master Mix (Promega)	10.0	ไมโครลิตร
Primer R (100 พิโคโมล)	0.5	ไมโครลิตร
Primer F (100 พิโคโมล)	0.5	ไมโครลิตร
dH_2O	6.0	ไมโครลิตร
Template (ที่ได้จาก RT-PCR)	3.0	ไมโครลิตร

นำหลอดที่ผสมปฏิกิริยามาใส่ในเครื่อง Thermal cycler เพื่อสังเคราะห์ cDNA ตาม program ดังนี้

94 °ซ	5 นาที	
94 °ซ	1.30 นาที	} 35 รอบ
55 °ซ	1.30 นาที .	
72 °ซ	1.30 นาที.	
72 °ซ	10 นาที	

ตรวจสอบขนาดดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยา PCR ด้วย 2 % agarose gel electrophoresis ที่กระแสไฟฟ้า 100 โวล์ท ใน TAE บัฟเฟอร์ เป็นเวลา 30 นาที

การตรวจสอบหาไวรัส PMWaVs เริ่มตรวจสอบ PMWaV-1 ที่ติดมากับหน่อพันธุ์ก่อน หลังจากนั้นนำหน่อที่ตรวจไม่พบไวรัส PMWaV-1 มาตรวจหา PMWaV-2 อีกครั้ง

สำหรับการตรวจสอบไวรัส PMWaV1,2 ในจังหวัดสงขลา พัทลุง และตรัง ใช้ชุดสกัดอาร์เอ็นเอของบริษัท Rochs และเพิ่มปริมาณ cDNA และอ่านค่าวิเคราะห์ผลด้วยเครื่อง Real-time PCR

2. ขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวโดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นำหน่อสับปะรดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าปลอดไวรัส มาฟอกฆ่าเชื้อที่ติดมากับหน่อพันธุ์โดยแช่หน่อใน 1% คอปเปอร์ออสซีคลอไรด์ (copper oxychloride) นาน 1 นาที แล้วย้ายหน่อมาแช่ใน 0.1% เมอร์คิวริค คลอไรด์ (mercuric chloride) นาน 1 นาที จากนั้นนำหน่อมาแช่ใน 10 % คลอร็อกซ์ (clorox) ที่มี 0.01% ทวีน 20 (Tween 20) ผสมอยู่ และเขย่าด้วยเครื่องเขย่า นาน 15 นาที ฟอกฆ่าเชื้ออีกครั้งใน 5% คลอร็อกซ์ ที่มี 0.01% ทวีน 20 ผสมอยู่ และเขย่าด้วยเครื่องเขย่า นาน 10 นาที ล้างหน่อด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้งๆละ 5 นาที ผึ่งให้แห้งพอหมาดๆ แล้วตัดแบ่งหน่อเป็น 4 ส่วน จากนั้นนำมาเลี้ยงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำให้เกิดการแตกกอ (สูตรอาหาร MS + BA 1 ppm) (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2546) นอกจากนี้ยังได้ทำการฟอกฆ่าเชื้อที่ติดมากับหน่อ โดยเปลี่ยนขั้นตอนจากสาร คอปเปอร์ออสซีคลอไรด์ และ เมอร์คิวริค คลอไรด์ เป็นสาร ไฟซาน (physan)

และ แอลกอฮอล์ (ethanol) โดยเริ่มจากการแช่หน่อใน 70% แอลกอฮอล์ นาน 15 นาที ก่อนย้ายไปแช่ใน 0.3% ไฟซาน นาน 30 นาที เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อที่ติดอยู่ในหน่อพันธุ์ หลังจากตาเจริญเป็นหน่อใหม่ ประมาณ 6 สัปดาห์ ทำการตัดแยก (subculture) ลงเลี้ยงในสูตรอาหารชักนำให้เกิดการแตกกอ และย้ายอาหารทุก 1-2 เดือน จนได้จำนวนต้นอ่อนในปริมาณมากพอให้ย้ายเป็นต้นเดี่ยวลงเลี้ยงบนอาหารสูตรชักนำให้เกิดราก (MS+IBA 0.5 ppm) และสุ่มตรวจสอบว่าต้นเหล่านี้ยังปลอดไวรัสหรือไม่ โดยใช้เทคนิคอณูชีววิทยา (RT-PCR)

3. ปลูกขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นำต้นอ่อนสับปะรดปลอดโรคที่ชักนำให้เกิดรากแล้วในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มาปลูกในวัสดุปลูก (ดิน : ขี้เถ้าแกลบ : ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1 : 1) จำนวน 2,000 ต้น ดูแลรักษาภายใต้โรงเรือนอนุบาลของศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี และให้ปุ๋ยละลายน้ำสูตร 16-16-16 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และพ่นสารกำจัดเพลี้ยแป้งเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งโรยยากำจัดมด เพื่อขยายเพิ่มปริมาณหน่อสับปะรดปลอดโรคต่อไป

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา ตุลาคม 2550 - กันยายน 2553
สถานที่ กลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การตรวจสอบหน่อพันธุ์สับปะรดที่ได้จากแหล่งปลูกที่ไม่มีโรคเหี่ยวระบาด โดยเทคนิคอณูชีววิทยา (RT-PCR)

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกสับปะรด ในจังหวัดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สงขลาและพัทลุง ในปี 2551 จากนั้นเก็บต้นสับปะรดที่มีลักษณะสมบูรณ์ในพื้นที่ดังกล่าว จำนวน 69 67 8 และ 12 ต้น ตามลำดับ จากนั้นนำมาตรวจสอบไวรัสของโรคเหี่ยวทั้ง 2 strain (PMWAV-1 & PMWAV-2) ด้วยเทคนิค RT-PCR ผลปรากฏว่า การตรวจสอบไวรัส PMWAV-1 โดยใช้ไพรเมอร์ Pa222-F1 และ Pa223-R1 จะให้แถบ band ขนาด 589 คู่เบส ในการวิเคราะห์ผลด้วย agarose gel electrophoresis (ภาพที่ 1) และการตรวจหาไวรัส PMWAV-2 โดยใช้ไพรเมอร์ Pa224-F2 และ Pa225-R2 ให้แถบ band ขนาด 609 คู่เบส (ภาพที่ 2) พบว่า มีหน่อสับปะรดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าปลอดไวรัส 32 ต้น จากจำนวนทั้งหมด 156 หน่อ จากนั้นนำหน่อเหล่านี้มาขยายพันธุ์ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (ตารางที่ 1) และในปี 2552 ดำเนินการสำรวจพื้นที่ปลูกสับปะรด ใน

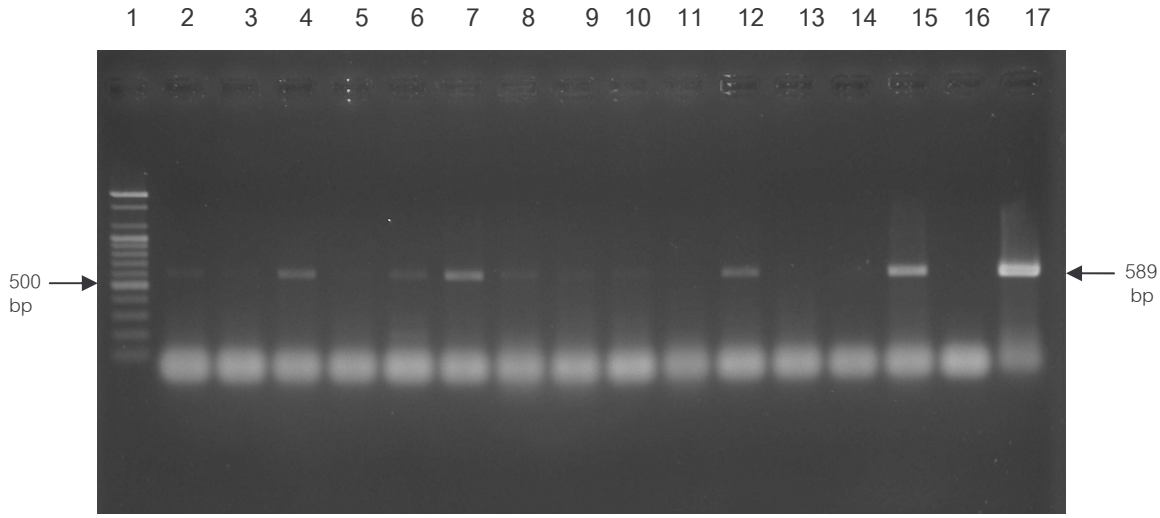
ศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตรัง จากนั้นเก็บต้นสับปะรดที่มีลักษณะสมบูรณ์ในพื้นที่ดังกล่าว จำนวน 109 100 และ 100 ต้น ตามลำดับ จากนั้นนำมาตรวจสอบไวรัสของโรคเหี่ยวทั้ง 2 strain (PMWAV-1 & PMWAV-2) ด้วยเทคนิค RT-PCR ผลปรากฏว่า มีหน่อสับปะรดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าปลอดไวรัสทั้งสอง strain จำนวน 23 หน่อ จากศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี สำหรับสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากแปลงปลูกในศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และในศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตรัง แหล่งละ 100 ตัวอย่าง พบว่ามีต้นที่ปลอดไวรัสทั้งสอง strain จำนวน 46 และ 34 ต้น ตามลำดับ จากนั้นนำมาเลี้ยงให้แตกหน่อและเก็บหน่อพันธุ์เพื่อยืนยันผลวิเคราะห์อีกครั้ง ผลปรากฏว่า มีหน่อสับปะรดที่ปลอดไวรัสทั้ง 2 strain เพียง 14 หน่อ หลังจากนั้นส่งให้กลุ่มงานไวรัสวิทยานำไปขยายพันธุ์โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต่อไป

ตารางที่ 1. ผลการตรวจวิเคราะห์ไวรัสสาเหตุโรคเหี่ยว (PMWaV-1 และ PMWaV-2) ของสับปะรดจากแหล่งปลูกต่างๆ

แหล่งปลูก	**จำนวนต้นทั้งหมด**	**ผลการตรวจไวรัส** [1]		
		PMWaV-1	**PMWaV-2**	**ปลอดไวรัส**
ปี 2551				
เพชรบุรี	69	55	6	8
ประจวบคีรีขันธ์	67	33	25	9
สงขลา	8	0	0	8
พัทลุง	12	5	0	7
รวม	**156**	**93**	**31**	**32**
ปี 2552				
[2] ศวพ. เพชรบุรี	109	82	4	23
ศวพ. สงขลา	100	47	7	46
ศวพ. สงขลา	100	56	10	34
รวม	**309**	**185**	**21**	**103**

[1] นำตัวอย่างสับปะรดทั้งหมด มาตรวจสอบไวรัส PMWaV-1 ก่อน ถ้าต้นใดตรวจไม่พบเชื้อจึงนำมาตรวจสอบไวรัส PMWaV-2

[2] ศวพ. = ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร



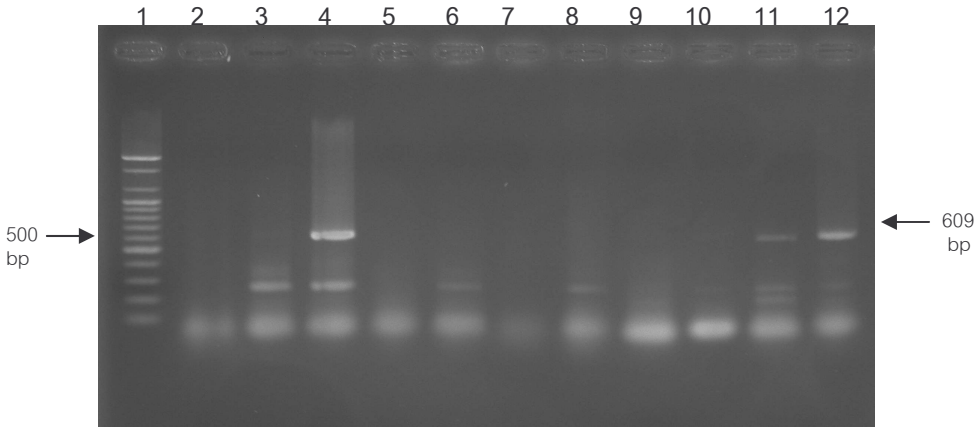
ภาพที่ 1. ผลวิเคราะห์การตรวจสอบดีเอ็นเอของไวรัส PMWaV-1 ของสับปะรดโดยใช้ไพรเมอร์ Pa222-F1 และ Pa223-R1

1 : ดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp. DNA Ladder)

2-15 : ตัวอย่างสับปะรดที่เก็บจากแปลง

16 : ต้นปกติ

17 : ต้นเป็นโรคที่เกิดจาก PMWaV-1



ภาพที่ 2. ผลวิเคราะห์การตรวจสอบดีเอ็นเอของไวรัส PMWaV-2 ของสับปะรดโดยใช้ ไพรเมอร์ Pa224-F1 และ Pa225-R1

1 : ดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp. DNA Ladder)

2-15 : ตัวอย่างสับปะรดที่เก็บจากแปลง

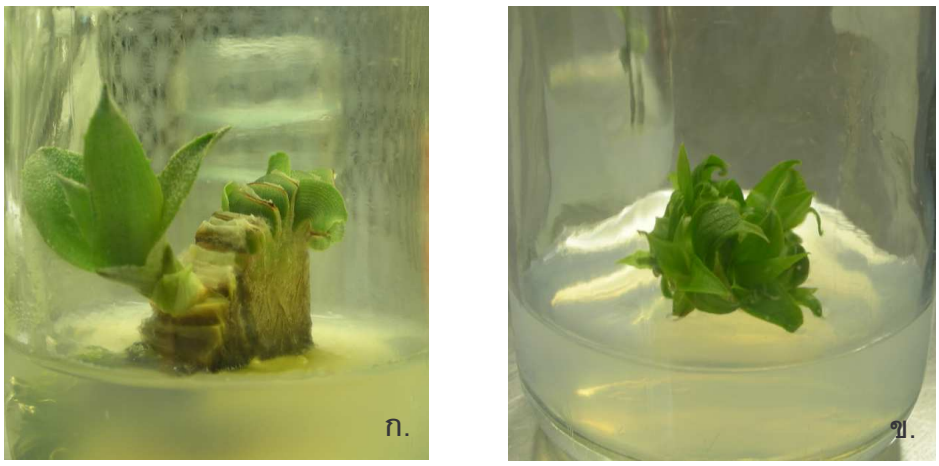
16 : ต้นปกติ

17 : ต้นเป็นโรคที่เกิดจาก PMWaV-2

2. ขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวโดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

จากการทดลองพบว่า การฟอกฆ่าเชื้อที่ติดมากับหน่อสับปะรดปลอดไวรัส ด้วย 0.3% ไฟซาน , 10 % และ 5% คลอร็อกซ์ และ 70% แอลกอฮอล์ สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ดี อาจเป็นเพราะว่า ไฟซาน สามารถใช้ในการฆ่าเชื้อรา แบคทีเรีย และสาหร่าย ซึ่งนิยมใช้กับกล้วยไม้ และเป็นสารไม่มีสีทำให้หน่อหลังฟอกดูสะอาด ไม่เหมือนกับการใช้คอปเปอร์ออสซีคลอไรด์ ซึ่งทำให้หน่อมีสีฟ้าปนเปื้อน

หลังจากเลี้ยงหน่อปลอดโรคในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำให้เกิดการแตกกอ (สูตรอาหาร MS + BA 1 ppm) ตาเจริญเป็นหน่ออ่อนภายใน 6 สัปดาห์ จึงทำการตัดแยก (subculture) ลงเลี้ยงในสูตรอาหารชักนำให้เกิดการแตกกอ เพื่อเพิ่มปริมาณต้นอ่อน และย้ายอาหารทุก 1-2 เดือน (ภาพที่ 3) ขณะนี้ดำเนินการขยายหน่อพันธุ์สับปะรดปลอดโรคในอาหารสูตรเร่งต้นอ่อน จำนวน 200 ขวด พร้อมมีการสุ่มตรวจหน่อสับปะรดในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จำนวน 60 ตัวอย่าง พบว่า ไม่มีการปนเปื้อนของไวรัสสาเหตุของโรคเหี่ยว จากนั้นได้ส่งหน่อพันธุ์ปลอดไวรัสจำนวน 200 ขวด ไปเลี้ยงในอาหารเร่งรากที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี ด้วยอาหารสูตร MS ที่มี IBA 0.5 ppm ขณะนี้สามารถเพิ่มปริมาณหน่อปลอดโรคได้จำนวน 700 ขวด และต้นขนาดเล็กที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร MS ที่มี BA 1 ppm จำนวน 300 ขวด เพื่อจะนำลงปลูกในดินต่อไป นอกจากนี้ได้นำหน่อปลอดโรคจากจังหวัดสงขลาและตรังที่ผ่านการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จำนวน 14 หน่อ มาฟอกฆ่าเชื้อและเลี้ยงในอาหารชักนำให้เกิดต้นอ่อน พบว่า เริ่มมีหน่ออ่อนสีเขียวเจริญจากตา และมีการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียประมาณ 10-15% หลังจากได้ต้นอ่อนจึงนำมาเพิ่มปริมาณจำนวนต้นอ่อนในอาหารสูตรเร่งต้นและเร่งรากต่อไป



ภาพที่ 3. การเจริญของหน่ออ่อนที่ได้จากหน่อสับปะรดปลอดไวรัส

ก. หน่ออ่อนอายุ 6 สัปดาห์ หลังเลี้ยงในอาหารสูตร MS + BA 1 ppm

ข. ต้นอ่อนที่ได้จากการ subculture

3. ปลูกขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี ได้นำต้นอ่อนของสับปะรดปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจำนวน 2000 ต้น ออกปลูกในวัสดุปลูก (ดิน : ขี้เถ้าแกลบ : ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1 : 1) ดูแลรักษาภายใต้โรงเรือนอนุบาล (ภาพที่ 4) และให้ปุ๋ยละลายน้ำสูตร 16-16-16 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และพ่นสารกำจัดเพลี้ยแป้งเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งโรยยากำจัดมด พบว่าทุกต้นมีการเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งจะนำไปปลูกขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวในแปลงปลูกต่อไป

ภาพที่ 4. การเจริญของต้นอ่อนที่ได้จากหน่อสับปะรดปลอดไวรัส

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจและเก็บต้นสับปะรดที่มีลักษณะสมบูรณ์ในพื้นที่ปลูกสับปะรดในปี 2551จากจังหวัดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สงขลาและพัทลุง จำนวน 69 67 8 และ 12 ต้น ตามลำดับ รวมเป็น 156 หน่อ หลังจากนำมาตรวจสอบไวรัสของโรคเหี่ยวทั้ง 2 strain (PMWAV-1 & PMWAV-2) ด้วยเทคนิค RT-PCR ผลปรากฏว่า การตรวจพบไวรัส PMWAV-1 ใน 93 หน่อ และไวรัส PMWAV-2 ใน 31 หน่อ สรุปว่า มีหน่อสับปะรดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าปลอดไวรัส 32 หน่อ และในปี 2552 เก็บต้นสับปะรดที่มีลักษณะสมบูรณ์ในพื้นที่ปลูกสับปะรดจากศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตรัง จำนวน 109 100 และ 100 ต้น ตามลำดับ รวมเป็น 309 หน่อ หลังจากนำมาตรวจสอบไวรัสของโรคเหี่ยวทั้ง 2 strain (PMWAV-1 & PMWAV-2) ด้วยเทคนิค RT-PCR ผลปรากฏว่า มีหน่อสับปะรดที่ผ่านการตรวจแล้วว่าปลอดไวรัส

จำนวน 37 หน่อ จึงนำมาขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช พบว่าการฟอกฆ่าเชื้อที่ติดมากับหน่อสับปะรดปลอดไวรัส ด้วย 0.3% ไฟซาน , 10 % และ 5% คลอร็อกซ์ และ 70% แอลกอฮอล์ สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ดีกว่าการฟอกด้วย 1% คอปเปอร์ออสซีคลอไรด์ 0.1% เมอร์คิวริค คลอไรด์ และ 10 % และ 5% คลอร็อกซ์ หลังจากเลี้ยงหน่อปลอดโรคในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำให้เกิดการแตกกอ (สูตรอาหาร MS + BA 1 ppm) ตาเจริญเป็นหน่ออ่อนภายใน 6 สัปดาห์ จึงทำการตัดแยก (subculture) ลงเลี้ยงในสูตรอาหารชักนำให้เกิดการแตกกอ เพื่อเพิ่มปริมาณต้นอ่อน และย้ายอาหารทุก 1-2 เดือน ได้ขยายเพิ่มขยายปริมาณต้นอ่อนสับปะรด จนมีปริมาณ 900 ขวด ก่อนจะย้ายเป็นต้นเดี่ยวลงเลี้ยงบนอาหารสูตรชักนำให้เกิดราก (MS+IBA 0.5 ppm) เพื่อให้ได้ต้นที่สมบูรณ์และได้ทำการย้ายปลูกในวัสดุปลูก (ดิน : ขี้เถ้าแกลบ : ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1 : 1) จำนวน 2,000 ต้น ดูแลรักษาภายใต้โรงเรือนอนุบาล และให้ปุ๋ยละลายน้ำสูตร 16-16-16 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และพ่นสารกำจัดเพลี้ยแป้งเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งโรยยากำจัดมด พบว่าทุกต้นมีการเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งจะนำไปปลูกขยายหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวในแปลงปลูกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. ยุทธศาสตร์สับปะรด Pineapple National Strategy 2547-2551. 51 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2546. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสวน เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. 156 หน้า.

วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2546. โรคเหี่ยว : ภัยคุกคามต่อการปลูกสับปะรดของไทย. วารสารโรคพืช 17 (1-2) : 48-53.

Beardsley, J.W. 1993. The pineapple mealybug complex; taxonomy, distribution and host relationships. *Acta Hort*. (ISHS) 334:383-386.

Dilokkunanant, U., S. Kladpan, R. Prateepasen and U. Suwanwong. 1996. Pineapple wilt disease in Thailand. *Thai. J. Agric*. 29: 337-348.

German, T.L., D.E. Ullman and U.B. Gunashinghe. 1992. Mealybug Wilt of Pineapple. Chapter 7 *In* Advance in Disease Vector Besearch vol. 9. pp. 241-258 ed. by K.F. Harris. Springer-Verlag New York.

Sether, D.M., D.E. Ullman and J.S. Hu. 1998. Transmission of pineapple mealybug wilt-associated virus by two species of mealybug (*Dysmicoccus* spp.). Phytopathology 88: 1224-1230.

Sether, D.M. and J.S. Hu. 2002a. Closterovirus infection and mealybug exposure are necessary for the development of mealybug wilt of pineapple disease. Phytopathology 92: 928-935.

Sether, D.M. and J.S Hu. 2002b. Yield impact and spread of pineapple mealybug wilt assoiated virus-2 and mealybug wilt of pineapple in Hawii. *Plant Dis*. 86: 867-874.

ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme*

Reaction of Sweet Sorghum Lines Resistant to Head Blight Caused by *Fusarium moniliforme*

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ [1/] พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] พจนา ตระกูลสุขรัตน์[1/]
กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์[2/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่

บทคัดย่อ

การประเมินสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดที่มี สาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme* ทำการทดลองมาตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2553 จากการทดสอบการเกิดโรคบนข้าวฟ่างพันธุ์ทดสอบ จำนวน 6 สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และสายพันธุ์ Wray ในโรงเรือนปลูกข้าวฟ่าง ที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยปลูกเชื้อรา *F. moniliforme* ที่เลี้ยงในเมล็ดข้าวฟ่าง ลงในดินปลูกข้าวฟ่างหวานสายพันธุ์ทดสอบ พบว่า ข้าวฟ่างหวานทุกสายพันธุ์แสดงอาการต้นผอม แคระแกรน และ มียอดบิด ภายในลำต้นมีอาการเน่าแดง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดที่เกิดจากเชื้อรา *F. moniliforme* เมื่อนำต้นข้าวฟ่างทุกสายพันธุ์ที่แสดงอาหารโรคมาแยกเชื้อรา และจำแนกชนิดได้เป็นเชื้อรา *F. moniliforme* การตรวจและประเมินการเกิดโรคช่อดอกไหม้และลำต้นบิดของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และสายพันธุ์ Wray ในแปลงทดสอบพันธุ์ ของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ. สุพรรณบุรี พบว่า จากการประเมินโรคที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกในฤดูกาลเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 (เดือนกรกฎาคม – ตุลาคม 2551) พบการเข้าทำลายของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด และภายในลำต้นเน่าแดง ในสายพันธุ์ Keller เมื่อนำเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรคมาแยกเชื้อและจำแนกชนิดได้เชื้อรา *F. moniliforme* ส่วนข้าวฟ่างสายพันธุ์อื่น ๆ ยังไม่พบการเข้าทำลาย การประเมินโรคที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกในฤดูกาลเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 (เดือนพฤศจิกายน 2551 – กุมภาพันธ์ 2552) พบการเข้าทำลายของ

รหัสการทดลอง 01-17-49-06-01-02-06-50

โรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ในข้าวฟ่างสายพันธุ์ทดสอบทั้ง 6 สายพันธุ์ แต่ระดับการเกิดโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ การประเมินการเกิดโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดในต้นข้าวฟ่างหวานอายุ 2 เดือน (เดือนสิงหาคม 2552) และ 3 เดือน (เดือนกันยายน 2552) พบว่า ต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 สายพันธุ์ที่ปลูกทดลองไม่แสดงอาการของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด โดยต้นข้าวฟ่างหวานที่ปลูกทุกสายพันธ์เจริญเติบโตได้ดี การสำรวจและประเมินโรคโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดของต้นข้าวฟ่างหวานในฤดูปลูกปี 2553 ที่ปลูกในพื้นที่ปลูกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา จ.นครราชสีมา ไม่พบการเกิดโรคในทุกสายพันธุ์ เช่นเดียวกับการประเมินโรคต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จ.ชัยนาท ไม่พบการเกิดโรคในทุกสายพันธุ์ ส่วนการประเมินโรคต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพุทธบาท จ.สระบุรี พบการระบาดของโรคเล็กน้อยในพันธุ์ Cowley สำหรับข้าวฟ่างหวาน 6 สายพันธุ์ที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.พรรณบุรี เมื่อประเมินโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ครั้งที่ 1 ยังไม่พบการเกิดโรคในข้าวฟ่างหวานทุกสายพันธุ์ การประเมินโรค ครั้งที่ 2 พบการเกิดโรคบนต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นพันธุ์ Wray ที่ปลูกทั้งหมด

คำนำ

ข้าวฟ่างหวานหรือข้าวฟ่างพันธุ์หวาน มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นจึงสามารถปลูกได้หลายครั้งต่อปี มีคุณค่าทางโภชนาการต่อการนำมาเป็นพืชอาหารสัตว์ และจุดเด่นที่สำคัญคือมีปริมาณน้ำตาลจากลำต้นใกล้เคียงกับอ้อยซึ่งสามารถนำมาผลิตเป็นแอลกอฮอล์ได้ (ทวีศักดิ์, 2550) เป็นพืชที่ได้รับความสนใจเนื่องจากมีต้นทุนการปลูกต่ำกว่าอ้อยปลูกง่าย เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ปลูกได้ในดินทุกชนิดแม้แต่ดินค่อนข้างเค็ม แต่ขึ้นได้ดีในดินที่มีลักษณะร่วนเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำดี และมีค่าความเป็นกรด-ด่างหรือ pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.7 (นิรนาม, 2547) นอกจากนี้ยังมีต้นทุนการปลูกต่ำกว่าอ้อยและสามารถวางแผนการผลิตได้ง่าย (นิรนาม, 2549) เริ่มแรกมีการนำเข้าพันธุ์ Rio พันธุ์ Wray และพันธุ์ Keller จากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้ามาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2523 ซึ่งทั้ง 3 พันธุ์เจริญเติบโตดีและให้เปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ที่เคยปลูกอยู่เดิมถึง 2 เท่า (กรึก, 2524) และมีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ดีเรื่อยมาโดยตลอด ในการปรับปรุงพันธุ์จะเน้นให้ได้พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ให้ผลผลิตต้นสดสูง ปริมาณน้ำหวานและความหวานสูง มีลักษณะทางการเกษตรดี และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้กว้าง ต้านทานต่อโรคแมลงได้ปานกลาง โดยเฉพาะโรคที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำคั้น สำหรับใช้เป็นพันธุ์แนะนำต่อไป (ธำรงศิลป์ และคณะ, 2551) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์รับรองโดยกรมวิชาการเกษตร มีแต่การใช้พันธุ์จากต่างประเทศปลูก (นิรนาม, 2549)

โรคช่อดอกไหม้และยอดบิด มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme* เป็นโรคทางลำต้นที่สำคัญโรคหนึ่งสามารถมีพืชอาศัยจำนวนมาก รวมทั้งข้าวฟ่าง (Frederiksen, 1986) ทำความ

เสียหายให้กับต้นข้าวฟ่างในช่วงระหว่างฤดูปลูก โดยเข้าทำลายพืชทางระบบท่อน้ำท่ออาหาร เปลี่ยนภายในลำต้นให้มีสีแดง ยอดและช่อดอกที่งอกออกมามีลักษณะบิดเบี้ยว ทำให้ผลผลิตเมล็ดต่ำ สภาพแวดล้อมที่ร้อนและชื้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค (muextension.missouri.edu/xplor/)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานต่อโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. moniliforme* ในโรงเรือนปลูกพืชทดลองและแปลงทดสอบ รวบรวมเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนำไปพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทานต่อโรคในสภาพไร่ และเป็นการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคนี้ เพื่อส่งเสริมให้มีการปลูกขยายพันธุ์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างหวานจากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ BJ-281, Cowley, Keller, Rio, UTIS-23585 และ Wray

2. อุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการและอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA)

3. วัสดุอุปกรณ์สำหรับปลูกต้นไม้ในโรงเรือนทดลอง เช่น กระถางปลูกต้นไม้ขนาดความจุ 10 ลิตร ดิน พลั่ว บัวรดน้ำ ฯลฯ

4. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลองได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

1. ศึกษาปฏิกิริยาสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

การทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์ข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ซึ่งได้เมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีคือ BJ-281, Cowley, Keller, RIO, UTIS-23585 และ Wray ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง การปลูกเชื้อรา *F. moniliforme* ทดสอบ ใช้วิธีเลี้ยงเชื้อราใน flask ที่บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว บ่มให้เชื้อเจริญเป็นเวลา 10 วัน จากนั้นชั่งข้าวฟ่างที่มีเชื้อราจำนวน 10 กรัม จากนั้นนำเชื้อมาคลุกลงในดินที่เตรียมปลูกเมล็ดข้าวฟ่าง หยอดเมล็ดข้าวฟ่างแต่ละสายพันธุ์จำนวน 3 หลุม ๆ ละ 5 เมล็ด รดน้ำทุกวัน ตรวจสอบการเกิดโรคหลังปลูกข้าวฟ่าง 2 เดือน บันทึกการเกิดโรค

2. ศึกษาปฏิกิริยาสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานในสภาพแปลงทดสอบ

ปลูกข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์คือ BJ-281, Cowley, Keller, RIO, UTIS-23585 และ Wray ในแปลงทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี โดยมีระยะปลูก 60 x 20 เซนติเมตร จำนวน 4 แถว 4 ซ้ำ ปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติ ดูแล รดน้ำ ให้ปุ๋ย และ

กำจัดวัชพืชตามระยะเวลาที่เหมาะสม บันทึกการเกิดโรคทุกเดือน เปรียบเทียบปฏิกิริยาการเกิดโรคระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2550 สิ้นสุด กันยายน 2553

ห้องปฏิบัติการและเรือนปลูกพืชทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงทดสอบพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ศึกษาปฏิกิริยาสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

ผลการทดสอบการเกิดโรคบนข้าวฟ่างพันธุ์ทดสอบ ในโรงเรือนปลูกข้าวฟ่าง โดยปลูกเชื้อรา *F. moniliforme* ที่เลี้ยงในเมล็ดข้าวฟ่าง ลงในดินปลูกข้าวฟ่างสายพันธุ์ทดสอบจำนวน 6 สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และสายพันธุ์ Wray พบว่า ข้าวฟ่างทุกสายพันธุ์แสดงอาการต้นผอม แคระแกรน และ มียอดบิด ภายในลำต้นมีอาการเน่าแดง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดที่เกิดจากเชื้อรา *F. moniliforme* เมื่อนำต้นข้าวฟ่างทุกสายพันธุ์ที่แสดงอาหารโรคมาแยกเชื้อราและจำแนกชนิดได้เป็นเชื้อรา *F. moniliforme*

2. ศึกษาปฏิกิริยาสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานในสภาพแปลงทดสอบ

ผลการตรวจและบันทึกการเกิดโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และสายพันธุ์ Wray ในแปลงทดสอบพันธุ์ ของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี พบว่า จากการประเมินโรคที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกในฤดูกาลเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 (เดือนกรกฎาคม – ตุลาคม 2551) พบการเข้าทำลายของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด และภายในลำต้นเน่าแดง ในสายพันธุ์ Keller เมื่อนำเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรคมาแยกเชื้อและจำแนกชนิดได้เชื้อรา *F. moniliforme* ส่วนข้าวฟ่างสายพันธุ์อื่น ๆ ยังไม่พบการเข้าทำลาย ส่วนการประเมินโรคที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกในฤดูกาลเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 (เดือนพฤศจิกายน 2551 – กุมภาพันธ์ 2552) พบการเข้าทำลายของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ในข้าวฟ่างสายพันธุ์ทดสอบทั้ง 6 สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และสายพันธุ์ Wray แต่ระดับการเกิดโรคต่ำ และแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์

เตรียมแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานในฤดูปลูกปี 2552 ในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2552 จำนวน 6 สายพันธุ์ได้แก่ BJ-281, Cowley, Keller, Rio, UTIS-23585 และ Wray กำจัดวัชพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB ปลูก

ข้าวฟ่างหวานจำนวน 4 ซ้ำในแปลง ดูแล รดน้ำ ให้ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช ประเมินการเกิดโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดในต้นข้าวฟ่างหวานอายุ 2 เดือน คือเดือนสิงหาคม 2552 จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ BJ-281, Cowley, Keller, Rio, UTIS-23585 และ Wray และตรวจสอบลักษณะการเจริญของต้นข้าวฟ่าง พบว่า ต้นข้าวฟ่างที่ปลูกทุกสายพันธ์เจริญเติบโตได้ดี ไม่แสดงอาการของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *F. moniliforme* หลังจากนั้น ในเดือนกันยายน 2552 ก็ประเมินการเกิดโรคอีกครั้งหนึ่ง ก็ยังมีพบต้นข้าวฟ่างทั้ง 6 สายพันธุ์แสดงอาการโรค โรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *F. moniliforme*

ในฤดูปลูกปี 2553 ได้สำรวจและประเมินโรคโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดของต้นข้าวฟ่างหวานซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *F. moniliforme* ที่ปลูกในพื้นที่ปลูกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา จ.นครราชสีมา ไม่พบต้นเป็นโรค การประเมินโรคต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงปลูกที่ อ.พุทธบาท จ.สระบุรี พบการระบาดของโรคเล็กน้อยในพันธุ์ Cowley การประเมินโรคต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงปลูกที่ จ.ชัยนาท ไม่พบการเกิดโรค

ในฤดูปลูกปี 53 มีการปลูกข้าวฟ่างหวานในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.พรรณบุรี เมื่อประเมินโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดของต้นข้าวฟ่างหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme* ครั้งที่ 1 ยังไม่พบการแพร่ระบาดของโรค การประเมินโรค ครั้งที่ 2 พบการเกิดโรคบนต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray ประมาณ 5 % ของจำนวนต้นพันธุ์ Wray ที่ปลูกทั้งหมด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การประเมินสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดที่มี สาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme* ทำการทดลองมาตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนกันยายน 2553 จากการทดสอบการเกิดโรคบนข้าวฟ่างพันธุ์ทดสอบ ในโรงเรือนปลูกข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และสายพันธุ์ Wray พบว่าข้าวฟ่างทุกสายพันธุ์แสดงอาการต้นผอม แคระแกรน และ มียอดบิด ภายในลำต้นมีอาการเน่าแดง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดที่เกิดจากเชื้อรา *F. moniliforme* เมื่อนำต้นข้าวฟ่างทุกสายพันธุ์ที่แสดงอาหารโรคมาแยกเชื้อราและจำแนกชนิดได้เป็นเชื้อรา *F. moniliforme* การตรวจและประเมินการเกิดโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ครั้งที่ 1 (เดือนกรกฎาคม – ตุลาคม 2551) พบการเข้าทำลายของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด และภายในลำต้นเน่าแดง ในสายพันธุ์ Keller เมื่อนำเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรคมาแยกเชื้อและจำแนกชนิดได้เชื้อรา *F. moniliforme* ส่วนข้าวฟ่างสายพันธุ์อื่นยังไม่พบการเกิดโรค การประเมินโรคที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกในฤดูกาลเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 (เดือนพฤศจิกายน 2551 – กุมภาพันธ์ 2552) พบการเข้าทำลายของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด

ในข้าวฟ่างสายพันธุ์ทดสอบทั้ง 6 สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และสายพันธุ์ Wray แต่ระดับการเกิดโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ การประเมินการเกิดโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดในต้นข้าวฟ่างหวานอายุ 2 เดือน (เดือนสิงหาคม 2552) และ 3 เดือน (เดือนกันยายน 2552) พบว่า ต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 สายพันธุ์ที่ปลูกทดลองไม่แสดงอาการของโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ต้นข้าวฟ่างที่ปลูกทุกสายพันธ์เจริญเติบโตได้ดี การสำรวจและประเมินโรคโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดของต้นข้าวฟ่างหวานในฤดูปลูกปี 2553 ที่ปลูกในพื้นที่ปลูกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา จ.นครราชสีมา ไม่พบต้นเป็นโรค เช่นเดียวกับการประเมินโรคต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จ.ชัยนาท ไม่พบการเกิดโรค ส่วนการประเมินโรคต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพุทธบาท จ.สระบุรี พบการระบาดของโรคเล็กน้อยในพันธุ์ Cowley สำหรับข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.พรรณบุรี เมื่อประเมินโรคช่อดอกไหม้และยอดบิด ครั้งที่ 1 ยังไม่พบการเกิดโรคในข้าวฟ่างหวานทุกสายพันธุ์ การประเมินโรค ครั้งที่ 2 พบการเกิดโรคบนต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นพันธุ์ Wray ที่ปลูกทั้งหมด

ในการปลูกข้าวฟ่างหวานสายพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ BJ 281, Cowley, Keller, Rio, UTIS 23585 และWray ในแปลงทดลองของหน่วยงานกรมวิชาการเกษตรในจังหวัดชัยนาท นครราชสีมา ลพบุรี และสุพรรณบุรี พบโรคในระดับที่ต่ำมาก คือพบโรคนี้ในสายพันธุ์ Keller และ Wray ประมาณ 5% ของจำนวนต้นที่ปลูกทั้งหมดในแปลงทดสอบของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และ พบในสายพันธุ์ Cowley ในแปลงทดลองของ อ.พุทธบาท จ.สระบุรี มีระดับเกิดโรคคือประมาณ 5% เช่นเดียวกัน สามารถอธิบายได้ว่า เนื่องจากในสภาพแปลงปลูกตามธรรมชาติ ประชากรเชื้อราสาเหตุโรคมีค่อนข้างน้อย จนทำให้พืชที่ปลูกทดสอบแสดงอาการเกิดโรคน้อยตามไปด้วย ซึ่งระดับการเกิดโรคก็จะขึ้นอยู่กับปัจจัยอุณหภูมิ และสภาพดินฟ้าอากาศด้วย ดังนั้นพอสรุปได้ว่า เพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจนว่าสายพันธุ์ไหนต้านทานต่อโรค ควรจะมีการทดสอบโดยปลูกข้าวฟ่างหวานสายพันธุ์เหล่านี้อีกหลาย ๆ ครั้ง ในแปลงปลูกตามพื้นที่ต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาประเมินความแน่นอนของสายพันธุ์ในการต้านทานต่อโรคช่อดอกไหม้และยอดบิดที่ชัดเจนต่อไป

สำหรับแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ของผลการทดลองนี้ จะนำข้อมูลปฏิกิริยาพันธ์/สายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานทั้ง 6 พันธุ์/สายพันธุ์ต่อช่อดอกไหม้และยอดบิดในแปลงทดสอบที่ได้นี้ จะถูกรวบรวมเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนำไปพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทานต่อโรคและเป็นพันธุ์ที่เสถียรในหลายพื้นที่และหลายฤดูปลูก ก่อนนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกขยายพันธุ์ในสภาพไร่ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรึก นฤทุม. 2524. ข้าวฟ่างหวาน. หน้า 96-105. *ใน* เอกสารประกอบการสัมมนาพิเศษ หัวข้อ มหาวิทยาลัยกับการพัฒนาอุตสาห-กรรม. จัดโดยชมรมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย ณ ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม

นิรนาม. 2547 . ข้าวฟ่าง. หน้า 181-205. *ใน* สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 14. พิมพ์ครั้งที่ 9. รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977). กรุงเทพฯ

_____. 2549. ข้าวฟ่างหวาน. เอกสารวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ (แผ่นพับ)

ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2550. ‘ต้นข้าวฟ่างหวาน’ ทางเลือกใหม่ : พืชอาหารสัตว์ลดต้นทุนการเลี้ยงโคเนื้อและโคนม. Daily News Online ฉบับวันที่ 3 กันยายน 2550. เข้าถึงข้อมูล 11 มกราคม 2551.

ธำรงศิลป โพธิสูง, สมชาย ปิยพันธวานนท์ และ ถวิล นิลพยัคฆ์. 2551. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตต้นสดและความหวานสูง. หน้า 126-133 ใน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3. ณ โรงแรมอิมพีเรียล ภูแก้วฮิลล์ รีสอร์ท เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างวันที่ 14-16 พฤษภาคม 2551.

Frederiksen, R.A. 1986. Compendium of Sorghum Diseases. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 82 pp.

muextension.missouri.edu/xplor/ (Management of Grain Sorghum Diseases in Missouri)

ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าดำ ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

Reaction of Sweet Sorghum Lines Resistant to Charcoal Rot Caused by *Macrophomina phaseolina*

พจนา ตระกูลสุขรัตน์[1/] พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[1/] และ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์[2/]

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่

บทคัดย่อ

การประเมินความรุนแรงต่อโรคลำต้นเน่าดำที่มีเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เป็นสาเหตุของพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 5 พันธุ์/สายพันธุ์คือ BJ-281, Cowley, Keller, Rio และ Wray ในสภาพแปลงทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ไม่พบการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าดำในฤดูปลูกปี 2551 (กรกฎาคม 2551–กุมภาพันธุ์ 2552) และปี 2552 (กรกฎาคม 2552–มกราคม 2553) ทั้ง 2 ฤดูปลูก ผลการประเมินโรคที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร 4 แห่งคือ จ.ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาทและสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม–ธันวาคม 2553 (ฤดูปลูกปี 2553) พบการแพร่ระบาดของโรคลำต้นเน่าดำในพันธุ์ Keller ที่แปลงใน จ. ชัยนาทและสุพรรณบุรี

รหัสการทดลอง 01-17-49-06-01-02-03-50

คำนำ

ข้าวฟ่างหวานหรือข้าวฟ่างพันธุ์หวาน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* L. Moench. เป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษคือมีน้ำหวานในลำต้นคล้ายอ้อยซึ่งสามารถนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ ทั้งในรูปของพืชอาหารสัตว์และอาหารมนุษย์ ทำเชื้อเพลิงหรือทำเป็นแผ่นชนวนกันความร้อน ปัจจุบันมีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านเป็นพืชพลังงานเพื่อการผลิตแอลกอฮอล์ (น้อม, 2523 และ 2524) ทดแทนอ้อยและมันสำปะหลังในช่วงขาดแคลน มีรายงานว่าข้าวฟ่างหวานเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิดแม้แต่ดินค่อนข้างเค็ม แต่ขึ้นได้ดีในดินที่มีลักษณะร่วนเหนียวหน้าดินลึก การระบายน้ำดี และมีค่าความเป็นกรด-ด่างหรือ pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.7 (นิรนาม, 2547) เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 90-100 วันสามารถนำมาผลิตเป็นเอทานอลได้ 350-420 ลิตรต่อไร่ และนำกากหลังหีบน้ำหวานไปหมักเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ได้อีก (ไชยรัตน์, 2551) ข้าวฟ่างหวานได้รับความสนใจมากขึ้นในลักษณะของพืชพลังงานทางเลือกและพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ การปรับปรุงพันธุ์จึงเน้นที่พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ให้ผลผลิตต้นสดสูง ปริมาณน้ำหวานและความหวานสูง มีลักษณะทางการเกษตรดีและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้กว้าง ต้านทานต่อโรคแมลงได้ปานกลาง โดยเฉพาะโรคที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำคั้น สำหรับใช้เป็นพันธุ์แนะนำต่อไป (ธำรงศิลป์ และคณะ, 2551) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์รับรองโดยกรมวิชาการเกษตร มีแต่การใช้พันธุ์จากต่างประเทศปลูก (นิรนาม, 2549)

โรคลำต้นเน่าดำหรือ charcoal rot ในข้าวฟ่าง (Frederiksen, 1986) มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เป็นโรคทางลำต้นที่สำคัญโรคหนึ่งสามารถมีพืชอาศัยได้มากกว่า 500 ชนิด (Mehan and McDonald, 1997) ทำความเสียหายให้กับต้นข้าวฟ่างในช่วงระหว่างฤดูปลูก โดยเข้าทำลายพืชทางระบบท่อน้ำท่ออาหาร เปลี่ยนภายในลำต้นให้มีสีน้ำตาลไหม้ถึงดำ สภาพแวดล้อมในการแพร่ระบาดของโรคคือมีฝนตกและอากาศร้อนอบอ้าว (สมภาค, 2530)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานต่อโรคลำต้นเน่าดำในแปลงทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ รวบรวมเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนำไปพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทานต่อโรค เป็นพันธุ์ที่เสถียรในหลายพื้นที่และหลายฤดูปลูก และเหมาะสมที่จะปลูกในประเทศไทย ก่อนนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกขยายพันธุ์ในสภาพไร่ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ได้แก่ BJ-281, Cowley, Keller, Rio, และ Wray ที่ปลูกในแปลงทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ. ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาทและสุพรรณบุรี
2. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลองได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

ปลูกข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์คือ BJ-281, Cowley, Keller, RIO, และ Wray ในแปลงทดสอบพันธุ์ที่ตามศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่ง โดยใช้ระยะปลูก 60 x 20 เซนติเมตร จำนวน 4 แถว 4 ซ้ำ ปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติ ดูแล รดน้ำ ให้ปุ๋ย และกำจัดวัชพืชตามระยะเวลาที่เหมาะสม บันทึกการเกิดโรคทุกเดือนโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคดังนี้

โรคลำต้นเน่าดำ ดัดแปลงจากวิธีการให้คะแนนของ Abawi and Pastor-Corrales (1990)

ต้านทานสูง ระดับ 0 = ไม่พบการเข้าทำลาย

ต้านทานปานกลาง ระดับ 1 = เกิดจุดแผลสีน้ำตาลขนาดเล็กเฉพาะบริเวณที่ปลูกเชื้อ

ต้านทานต่ำ ระดับ 2 = เกิดแผลสีน้ำตาลรอบบริเวณที่ปลูกเชื้อ

อ่อนแอ ระดับ 3 = เกิดแผลสีน้ำตาลลุกลามเข้าไปในลำต้นและกิ่งก้านใบด้านบนเริ่มซีดเหลือง

อ่อนแอ ระดับ 4 = เนื้อเยื่อในลำต้นถูกทำลาย พบ pycnidia และ sclerotia จำนวนมาก

นำคะแนนที่ได้ประเมินไว้มาวิเคราะห์สถิติเพื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของโรคในแต่ละพันธุ์ และคำนวณหาดัชนีความรุนแรงของโรคตามวิธีการของ McKinney (1923)

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของโรค} = \frac{\text{ผลรวม(ระดับxจำนวนต้นหรือใบที่เป็นโรคในระดับนั้นๆ)x100}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด x ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$$

$$= \frac{(0a + 1b + \ldots) \times 100}{(a + b + \ldots) \times \text{ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$$

หมายเหตุ a, b, ... คือ จำนวนต้นหรือใบในระดับคะแนน 0, 1, ... ตามลำดับ

บันทึกเปรียบเทียบปฏิกิริยาการเกิดโรคระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น กรกฎาคม 2551 สิ้นสุด ธันวาคม 2553

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

แปลงทดสอบพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ.ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาท และสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการตรวจและบันทึกการเกิดโรคลำต้นเน่าดำของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ในแปลงทดสอบพันธุ์ พบว่าทั้ง 2 ฤดูปลูกคือฤดูปลูกที่ 1 (กรกฎาคม–ตุลาคม 2551) และครั้งที่ 2 (พฤศจิกายน 2551–กุมภาพันธ์ 2552) ไม่พบการเข้าทำลายของโรคลำต้นเน่าดำในธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีฝนตกในปริมาณมากและตกติดต่อกันเป็นระยะเวลานานในช่วงฤดูปลูกที่ 1 ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นมาก และช่วงฤดูปลูกที่ 2 อากาศค่อนข้างเย็นเร็วกว่าอากาศในฤดูปลูกปีที่ผ่านๆ ซึ่งสภาพแวดล้อมในปี 2551 ทั้ง 2 ฤดูปลูกไม่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค *Macrophomina phaseolina* ซึ่งจะเข้าทำลายพืชได้ดีในสภาพแวดล้อมที่ร้อน แห้งและมีความชื้นในดินต่ำ (Sinclair and Backman, 1989) อาจเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ไม่พบการแพร่ระบาดของโรคลำต้นเน่าดำในสภาพธรรมชาติในฤดูปลูกปี 2551 ทั้ง 2 ฤดูปลูก

ผลการตรวจและบันทึกการเกิดโรคลำต้นเน่าดำของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ในแปลงทดสอบพันธุ์ ไม่พบการเข้าทำลายของโรคลำต้นเน่าดำในธรรมชาติทั้ง 2 ฤดูปลูกคือฤดูปลูกที่ 1 (กรกฎาคม–ตุลาคม 2552) และครั้งที่ 2 (พฤศจิกายน 2552–มกราคม 2553) ทั้งนี้เนื่องจากมีการย้ายตำแหน่งแปลงปลูกไปอีกพื้นที่ซึ่งเดิมปลูกอ้อยและไม่มีรายงานการแพร่ระบาดของโรคลำต้นเน่าดำมาก่อน จึงไม่มีการสะสมของเชื้อราสาเหตุโรค

ผลการตรวจและบันทึกการเกิดโรคลำต้นเน่าดำของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ในแปลงทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ.นครราชสีมา ลพบุรี ชัยนาทและสุพรรณบุรี พบว่าทั้ง 4 สถานที่มีการปลูกต้นข้าวฟ่างหวานจากเมล็ดพันธุ์ไล่เรี่ยกันในฤดูปลูกที่ 1 (มีนาคม–ตุลาคม 2553) และไม่ไว้ตอในฤดูปลูกที่ 2 (ตุลาคม–ธันวาคม 2553) การประเมินโรคพบการแพร่ระบาดของโรคลำต้นเน่าดำเล็กน้อยในพันธุ์ Keller ที่แปลงใน จ. ชัยนาท และสุพรรณบุรี เมื่อนำมาแยกเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการพบว่าเป็นเชื้อ *Macrophomina phaseolina* แต่ไม่พบการแพร่ระบาดของโรคในข้าวฟ่างหวานที่ปลูกแปลงที่ใน จ.นครราชสีมาและลพบุรี ทั้งนี้ในช่วงฤดูปลูกที่ 1 มีสภาวะฝนแล้งติดต่อกันเป็นระยะเวลานานและมีฝนตกในพื้นที่ที่ไม่ใช่แปลงปลูกทดสอบพันธุ์ สภาพอากาศร้อนแต่ดินมีความชื้นต่ำมากไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค ซึ่งปัจจัยสำคัญในการแพร่ระบาดของโรคคือมีฝนตกและอากาศร้อนอบอ้าว (สมภาค, 2530) แต่เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวฟ่างหวานในปีก่อนๆ อาจมีการสะสมของเชื้อราสาเหตุโรคลำต้นเน่าดำ *Macrophomina phaseolina* ที่สามารถอยู่ข้ามฤดูปลูกในรูปเม็ด sclerotia บนเศษซากพืชเป็นโรคที่ปลูกก่อนหน้า (Cook *et al*., 1973) ทำให้พบการแพร่ระบาดของโรคลำต้นเน่าดำเพียงเล็กน้อยในสภาพธรรมชาติใน จ.ชัยนาท และสุพรรณบุรี นอกจากนี้ยังเกิดลมพายุในเขตพื้นที่แปลงทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี ในช่วงฤดูปลูกที่ 2 (ตุลาคม–ธันวาคม 2553) ทำให้ต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงเกิดความเสียหายต้นหักโคนเป็นจำนวนมากจนไม่สามารถประเมินโรคได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบปฏิกิริยาข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ต่อการเกิดโรคลำต้นเน่าดำหรือ charcoal rot ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในแปลงทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ระหว่างฤดูปลูกปี 2551 (กรกฎาคม 2551–กุมภาพันธุ์ 2552) และฤดูปลูกปี 2552 (กรกฎาคม 2552–มกราคม 2553) ไม่พบการแพร่ระบาดของโรคในทุกพันธุ์/สายพันธุ์ในฤดูปลูกทั้ง 2 ปี

การประเมินปฏิกิริยาข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกในแปลงทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ. ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาทและสุพรรณบุรี ต่อการเกิดโรคลำต้นเน่าดำในฤดูปลูกปี 2553 ระหว่างเดือนมีนาคม–ธันวาคม 2553 ผลการประเมินพบการแพร่ระบาดของโรคลำต้นเน่าดำเล็กน้อยในสภาพธรรมชาติในข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ในแปลงที่ จ.ชัยนาทและสุพรรณบุรี

เอกสารอ้างอิง

ไชยรัตน์ ส้มฉุน. 2551. ข้าวฟ่างหวาน มข.40 พลังงานบนดินที่น่าจับตามอง. หน้า 7 ใน ไทยรัฐ ฉบับวันจันทร์ที่ 23 มิถุนายน 2551.

ธำรงศิลป โพธิสูง, สมชาย ปิยพันธวานนท์ และ ถวิล นิลพยัคฆ์. 2551. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตต้นสดและความหวานสูง. หน้า 126-133 ใน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3. ณ โรงแรมอิมพีเรียล ภูแก้วฮิลล์ รีสอร์ท เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างวันที่ 14-16 พฤษภาคม 2551.

น้อม ขันติคุณ. 2523. ความสำเร็จของการปลูกข้าวฟ่างหวานครั้งแรกในเมืองไทย. วารสารน้ำตาล 16(5) กันยายน-ตุลาคม : 1-2.

_____. 2524. การผลิตแอลกอฮอล์-น้ำตาลจากข้าวฟ่างหวาน. วารสารน้ำตาล 17(2) มีนาคม-เมษายน : 1-2.

นิรนาม. 2547 . ข้าวฟ่าง. หน้า 181-205. ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 14. พิมพ์ครั้งที่ 9. รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977). กรุงเทพฯ

_____. 2549. ข้าวฟ่างหวาน. เอกสารวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ (แผ่นพับ)

สมภาค สิทธิพงศ์. 2530 โรคพืชเส้นใยและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 84 หน้า.

Abawi, G.s. and M.A. Pastor-Corrales. 1990. Root Rots of Beans in Latin America and Africa: Diagnosis, Research Methodologies and Management Strategies. CIAT, Cali, Colombia. 114 pp. [online] Available : http://www.css.msu.edu/BIC/PDF/AshyStemBlight.pdf. (Access date:11 January 2008)

Cook,G.E., M.G. Boosalis, L.D. Dunkle and Odvody, G.N. 1973. Survival of *Macrophomina phaseolina* in corn and sorghum stalk residue. Plant Dis. Reptr. 57:873-875.

Frederiksen, R.A. 1986. Compendium of Sorghum Diseases. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 82 pp.

McKinney, H.H. 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Cited by Cirulli M. and L.J. Alexander. 1966. A comparison of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum* f.

sp. *lycopersici* and different sources of resistance in tomato. Phytopathology 56:1301–1304.

Mehan, V. K., and D. McDonald. 1997. Charcoal Rot. *In* Compendium of Peanut Diseases, 2nd ed. N. Kokalis-Burelle *et al*. eds. APS Press. St. Paul, MN. USA. 94 pp.

Sinclair, J.B. and P.A. Backman. (eds.). 1989. Compendium of Soybean Disease 3rd ed. APS Press. St. Paul, MN. USA.

ปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Colletotrichum sublineolum*

Reaction of Sweet Sorghum Lines Resistant to Anthracnose Caused by *Colletotrichum sublineolum*

พจนา ตระกูลสุขรัตน์[1/] พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[1/] และ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์[2/]

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ จ.สุพรรณบุรี

บทคัดย่อ

ทำการประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสที่มีเชื้อรา *Colletotrichum sublineolum* เป็นสาเหตุในข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์คือ BJ-281, Cowley, Keller, Rio และ Wray ในสภาพแปลงทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสในฤดูปลูกปี 2551 (กรกฎาคม – ตุลาคม 2551) โดยดัชนีความรุนแรงของโรคของพันธุ์ BJ-281 คือ 49.09% พันธุ์ Cowley คือ 28.33% พันธุ์ Keller คือ 21.11% พันธุ์ Rio คือ 43.70% และพันธุ์ Wray คือ 46.96% แต่ไม่พบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคในฤดูปลูกที่ 2 ของปี 2551 และทั้ง 2 ฤดูปลูกในปี 2552 (กรกฎาคม 2552–มกราคม 2553) และการประเมินโรคในในสภาพแปลงทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร 4 แห่งคือ จ.ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาทและสุพรรณบุรี ระหว่างมีนาคม–ธันวาคม 2553 (ฤดูปลูกปี 2553) ผลการประเมินโรคไม่พบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุและการแพร่ระบาดของโรค

รหัสการทดลอง 01-17-49-06-01-02-04-50

คำนำ

ข้าวฟ่างหวานหรือข้าวฟ่างพันธุ์หวาน มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นจึงสามารถปลูกได้หลายครั้งต่อปี มีคุณค่าทางโภชนาการต่อการนำมาเป็นพืชอาหารสัตว์ และจุดเด่นที่สำคัญคือมีปริมาณน้ำตาลจากลำต้นใกล้เคียงกับอ้อยซึ่งสามารถนำมาผลิตเป็นแอลกอฮอล์ได้ (ทวีศักดิ์, 2550) เป็นพืชที่ได้รับความสนใจเนื่องจากมีต้นทุนการปลูกต่ำกว่าอ้อยปลูกง่าย เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ปลูกได้ในดินทุกชนิดแม้แต่ดินค่อนข้างเค็ม แต่ขึ้นได้ดีในดินที่มีลักษณะร่วนเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำดี และมีค่าความเป็นกรด-ด่างหรือ pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.7 (นิรนาม, 2547) นอกจากนี้ยังมีต้นทุนการปลูกต่ำกว่าอ้อยและสามารถวางแผนการผลิตได้ง่าย (นิรนาม, 2549) เริ่มแรกมีการนำเข้าพันธุ์ Rio พันธุ์ Wray และพันธุ์ Keller จากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้ามาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2523 ซึ่งทั้ง 3 พันธุ์เจริญเติบโตดีและให้เปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูงกว่าพันธุ์ที่เคยปลูกอยู่เดิมถึง 2 เท่า (กรีก, 2524) และมีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ดีเรื่อยมาโดยตลอด ในการปรับปรุงพันธุ์จะเน้นให้ได้พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ให้ผลผลิตต้นสดสูง ปริมาณน้ำหวานและความหวานสูง มีลักษณะทางการเกษตรดีและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้กว้าง ต้านทานต่อโรคแมลงได้ปานกลาง โดยเฉพาะโรคที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำคั้น สำหรับใช้เป็นพันธุ์แนะนำต่อไป (ธำรงศิลป์ และคณะ, 2551) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์รับรองโดยกรมวิชาการเกษตร มีแต่การใช้พันธุ์จากต่างประเทศปลูก (นิรนาม, 2549)

โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) หรือมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าโรคลำต้นเน่าแดง (red stalk rot) จากลักษณะแผลเกิดขึ้นบริเวณก้านลำต้นต้นข้าวฟ่างเห็นเป็นแถบสีแดงเข้มถึงดำ (Wharton *et al.*, 2001) เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum sublineolum* ทำความเสียหายให้กับต้นข้าวฟ่างหวานระยะต้นโต พบอาการกับทุกส่วนของต้นพืชที่อยู่เหนือดินโดยเฉพาะบนใบ ทำให้เกิดอาการแผลจุดไหม้บนใบและลำต้นและลุกลามขยายใหญ่จนเต็มพื้นที่ใบ (พจนาและกนกทิพย์, 2551) สภาพแวดล้อมที่มีอากาศร้อนและดินมีความชื้นสูงเหมาะสมมากต่อการเข้าทำลายของโรค และในกรณีที่เกิดการระบาดของโรครุนแรงและใช้ข้าวฟ่างพันธุ์อ่อนแอ ต้นข้าวฟ่างจะทิ้งใบตายก่อนถึงอายุให้ผลผลิต มีรายงานว่าโรคนี้ทำให้ผลผลิตข้าวฟ่างเสียหายถึง 50-88.7% หากใช้พันธุ์อ่อนแอปลูก (Ferriera and Warren, 1982)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานต่อโรคแอนแทรคโนสในแปลงทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ รวบรวมเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนำไปพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทานต่อโรค เป็นพันธุ์ที่เสถียรในหลายพื้นที่และหลายฤดูปลูก และเหมาะสมที่จะปลูกในประเทศไทย ก่อนนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกขยายพันธุ์ในสภาพไร่ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ได้แก่ BJ-281, Cowley, Keller, Rio, และ Wray ที่ปลูกในแปลงทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ. ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาทและสุพรรณบุรี
2. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลองได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

ปลูกข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์คือ BJ-281, Cowley, Keller, RIO, และ Wray ในแปลงทดสอบพันธุ์ที่ตามศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่ง โดยใช้ระยะปลูก 60 x 20 เซนติเมตร จำนวน 4 แถว 4 ซ้ำ ปล่อยให้เกิดโรคตามธรรมชาติ ดูแล รดน้ำ ให้ปุ๋ย และกำจัดวัชพืชตามระยะเวลาที่เหมาะสม บันทึกการเกิดโรคทุกเดือนโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคดังนี้

โรคแอนแทรคโนส ดัดแปลงจากวิธีการให้คะแนนของ Wharton and Julian (1996)

ต้านทานสูง ระดับ 0 = ไม่พบการเข้าทำลาย
ต้านทานปานกลาง ระดับ 1 = แผลมีขนาดน้อยกว่า 10% ของพื้นที่ใบ และยังไม่พบการสร้าง acervulus บนแผล
อ่อนแอ ระดับ 2 = แผลมีขนาดตั้งแต่ 10 – 25% ของพื้นที่ใบ และเริ่มพบการสร้าง acervulus บนแผล
อ่อนแอ ระดับ 3 = แผลมีขนาดตั้งแต่ 25 – 50% ของพื้นที่ใบ และพบ acervulus บนแผล
อ่อนแอ ระดับ 4 = แผลมีขนาดตั้งแต่ 50 – 75% ของพื้นที่ใบ และพบ acervulus จำนวนมากบนแผล
อ่อนแอ ระดับ 5 = แผลมีขนาดมากกว่า 75% ของพื้นที่ใบ และพบ acervulus จำนวนมากบนแผล

นำคะแนนที่ได้ประเมินไว้มาวิเคราะห์สถิติเพื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของโรคในแต่ละพันธุ์ และคำนวณหาดัชนีความรุนแรงของโรคตามวิธีการของ McKinney (1923)

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของโรค} = \frac{\text{ผลรวม(ระดับxจำนวนต้นหรือใบที่เป็นโรคในระดับนั้นๆ)x100}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด x ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$$

$$= \frac{(0a + 1b + \ldots) \times 100}{(a + b + \ldots) \times \text{ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$$

หมายเหตุ a, b, ... คือ จำนวนต้นหรือใบในระดับคะแนน 0, 1, ... ตามลำดับ

บันทึกเปรียบเทียบปฏิกิริยาการเกิดโรคระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น กรกฎาคม 2551 สิ้นสุด ธันวาคม 2553

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

แปลงทดสอบพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ.ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาท และสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการตรวจและบันทึกการเกิดโรคแอนแทรคโนสของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ในแปลงทดสอบพันธุ์ ในฤดูปลูกปี 2551 พบว่าฤดูปลูกที่ 1 (กรกฎาคม–ตุลาคม 2551) พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสโดยดัชนีความรุนแรงของโรคของพันธุ์ BJ-281 คือ 49.09% พันธุ์ Cowley คือ 28.33% พันธุ์ Keller คือ 21.11% พันธุ์ Rio คือ 43.70% และพันธุ์ Wray คือ 46.96% และฤดูปลูกครั้งที่ 2 (พฤศจิกายน 2551–กุมภาพันธ์ 2552) ไม่พบการแพร่ระบาดของโรคในธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีฝนตกในปริมาณมากและตกติดต่อกันเป็นระยะเวลานานทำให้ดินมีความชุ่มชื้นมาก และช่วงฤดูปลูกที่ 2 อากาศค่อนข้างเย็นแต่แห้งเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค ซึ่งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคคืออากาศร้อน ฝนตกชุก มีปริมาณน้ำฝนมาก และดินมีความชื้นสูง (Ferriera and Warren, 1982) จึงไม่พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสในฤดูปลูกที่ 2

บันทึกการเกิดโรคแอนแทรคโนสของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ในแปลงทดสอบพันธุ์ ในฤดูปลูกปี 2552 พบว่าไม่มีการแพร่ระบาดของโรคในธรรมชาติทั้งในช่วงฤดูปลูกที่ 1 (กรกฎาคม–ตุลาคม 2552) ซึ่งเป็นต้นที่งอกจากเมล็ดพันธุ์ และฤดูปลูกช่วงที่ 2 (พฤศจิกายน 2552–มกราคม 2553) ซึ่งเป็นต้นที่งอกจากต้นตอ ทั้งนี้เนื่องจากมีการย้ายตำแหน่งแปลงปลูกไปอีกพื้นที่ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกอ้อยเดิมทำให้ไม่มีการสะสมของเชื้อสาเหตุ นอกจากนี้เกิดสภาวะฝนแล้งติดต่อกันเป็นระยะเวลานานในช่วงฤดูปลูกที่ 1 ทำให้ดินมีความชื้นต่ำมาก และช่วงฤดูปลูกที่ 2 อากาศค่อนข้างเย็นแต่แห้งเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการงอกและเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคเช่นเดียวกัน จึงไม่พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสในฤดูปลูกปี 2552 ทั้ง 2 ฤดูปลูก

ผลการตรวจและบันทึกการเกิดโรคแอนแทรคโนสของต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ในแปลงทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ.ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาทและสุพรรณบุรี พบว่าไม่มีการแพร่ระบาดของโรคในธรรมชาติในต้นที่งอกจากเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากมีสภาวะฝนแล้งติดต่อกันเป็นระยะเวลานานและมีฝนตกในพื้นที่ที่ไม่ใช่แปลง

ปลูกทดสอบพันธุ์ ในช่วงฤดูปลูกที่ 1 (มีนาคม–พฤศจิกายน 2553) ทำให้ดินมีความชื้นต่ำมาก เป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการงอกและเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค จึงไม่พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสในฤดูปลูกปี 2553 ทั้ง 4 สถานที่ นอกจากนี้ยังเกิดลมพายุในเขตพื้นที่แปลงทดสอบพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี ในช่วงฤดูปลูกที่ 2 (ตุลาคม–ธันวาคม 2553) ทำให้ต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงเกิดความเสียหายต้นหักโคนเป็นจำนวนมากจนไม่สามารถประเมินโรคได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบปฏิกิริยาข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ต่อการเกิดโรคแอนแทรคโนสในแปลงทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2551 (ฤดูปลูกครั้งที่ 1 และ 2) พบว่าในฤดูปลูกที่ 1 พันธุ์/สายพันธุ์ BJ-281, Cowley, Keller, Rio และ Wray อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคแอนแทรคโนสในสภาพธรรมชาติ แต่ไม่พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสในทุกพันธุ์/สายพันธุ์ในฤดูปลูกที่ 2

การประเมินปฏิกิริยาข้าวฟ่างหวานจำนวน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ที่ปลูกในแปลงทดสอบพันธุ์ต่อการเกิดโรคแอนแทรคโนส ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรีในฤดูปลูกปี 2552 และที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจำนวน 4 แห่งคือที่ จ. ลพบุรี นครราชสีมา ชัยนาทและสุพรรณบุรี ในฤดูปลูกปี 2553 ไม่พบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสในสภาพธรรมชาติในข้าวฟ่างหวานทั้ง 5 พันธุ์/สายพันธุ์ทั้ง 4 สถานที่ในฤดูปลูกทั้ง 2 ปี

เอกสารอ้างอิง

กรึก นฤทุม. 2524. ข้าวฟ่างหวาน. หน้า 96-105. *ใน* เอกสารประกอบการสัมมนาพิเศษ หัวข้อ มหาวิทยาลัยกับการพัฒนาอุตสาห-กรรม. จัดโดยชมรมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย ณ ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม

นิรนาม. 2547 . ข้าวฟ่าง. หน้า 181-205. ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 14. พิมพ์ครั้งที่ 9. รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977). กรุงเทพฯ

_____. 2549. ข้าวฟ่างหวาน. เอกสารวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ (แผ่นพับ)

ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2550. ‘ต้นข้าวฟ่างหวาน’ ทางเลือกใหม่ : พืชอาหารสัตว์ลดต้นทุนการเลี้ยงโคเนื้อและโคนม. Daily News Online ฉบับวันที่ 3 กันยายน 2550. เข้าถึงข้อมูล 11 มกราคม 2551.

ธำรงศิลป โพธิสูง, สมชาย ปิยพันธวานนท์ และ ถวิล นิลพยัคฆ์. 2551. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตต้นสดและความหวานสูง. หน้า 126-133 ใน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3. ณ โรงแรมอิมพีเรียล ภูแก้วฮิลล์ รีสอร์ท เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างวันที่ 14-16 พฤษภาคม 2551. 353 หน้า.

พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และกนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2551. โรคแอนแทรคโนสของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 241-248. *ใน* เอกสารประชุมเชิงปฏิบัติการ โครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3 ณ โรงแรมอิมพีเรียล ภูแก้วฮิลล์ รีสอร์ท เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างวันที่ 14-16 พฤษภาคม 2551. 353 หน้า.

Ferriera, A.S. and H.L. Warren. 1982. Resistance of sorghum to *Colletotrichum graminicola*. Plant Disease 66:773-775

McKinney, H.H. 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Cited by Cirulli M. and L.J. Alexander. 1966. A comparison of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and different sources of resistance in tomato. Phytopathology 56:1301–1304.

Wharton, P.S. and A.M. Julian. 1996. A cytological study of compatible and incompatible interactions between *Sorghum bicolor* and *Colletotrichum sublineolum*. New Phytol. 134:25–34.

Wharton, P.S., A.M. Julian, and R.J. O’Connell. 2001. Ultrastructure of the infection of *Sorghum bicolar* by *Colletotrichum sublineolum*. Phytopathology 91(2) : 149-158.

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลืองในเรือนทดลอง

Selection of Mungbean Varieties Resistance to *Mungbean Yellow Mosaic* virus under Screenhouse Condition

กาญจนา วาระวิชะนี[1] วันเพ็ญ ศรีทองชัย[1]
สุมนา งามผ่องใส[2] เชาวนาถ พฤทธิเทพ[2]
กลุ่มงานไวรัสวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช[1]
ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่[2]

บทคัดย่อ

โรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (*Mumg Bean Yellow Mosaic Virus*, MYMV) สร้างความเสียหายให้กับพืชตระกูลถั่วได้ทุกระยะการเจริญเติบโตโดยเฉพาะถั่วเขียวผิวมัน เมื่อโรคเข้าทำลายในระยะต้นกล้าจะไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย ดังนั้น นักปรับปรุงพันธุ์จึงพยายามปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรค ทั้งนี้ต้องมีวิธีการคัดเลือกพันธุ์ดีและมีประสิทธิภาพควบคู่กันไปด้วย ในปี 2552-2553 ทางกลุ่มงานไวรัสวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาททดสอบคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวต้านทานโรคภายในโรงเรือนให้จำนวนปีละ 11 สายพันธุ์ และ 12 สายพันธุ์ ตามลำดับ โดยนำถั่วเขียวทุกสายพันธุ์มาปลูกเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาวและสังเกตอาการภายในเรือนทดลองเป็นเวลารวม 45 วัน หลังจากนั้นประเมินความรุนแรงของโรคจากการสังเกตด้วยตาเปล่าและอ้างอิงตามเกณฑ์ Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV (Sadiq *et al*., 2006) และตรวจหาการปนเปื้อนเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค PCR โดยใช้ specific primer สรุปผลได้ดังนี้ ในปี 2552 จากการสังเกตด้วยโรคตาเปล่าพบถั่วเขียว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 6601, NM94-10, VC-07-1-1 มีแนวโน้มนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ได้ การเข้าทำลายของโรคอยู่ที่ 20%, 30% และ 35 % คือ พืชแสดงความต้านทานโรคปานกลาง ทนทานโรค และทนทานโรคปานกลาง ตามลำดับ และพบถั่วเขียว 5 สายพันธุ์ไม่แสดงแถบดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ได้แก่ 6601, VC-07-1-1, VC02-3-5, NM94-10 และ Ramzan สายพันธุ์ละ 4, 3, 3, 2 และ 2 ตามลำดับ ในปี 2553 ถั่วเขียวทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบพบการเข้าทำลายของโรคอยู่ระหว่าง 60-90 % คือ พืชแสดงความอ่อนแอต่อโรค ถึง อ่อนแอต่อโรคมาก อย่างไรก็ตามจากการสังเกตโรคด้วยตาเปล่าถั่วเขียวสายพันธุ์ NM92 x CN72, NM92 x KPS2 และ NM54 x CN72 แสดงอาการด่างเหลืองน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ ที่ทดสอบ และพบถั่วเขียว 7 สายพันธุ์ไม่แสดงแถบดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ได้แก่ ถั่วเขียว CN72 x NM54, NM54 x CN72, NM54 x SUT1, NM92 x SUT1 สายพันธุ์ละ 2 ต้น และ NM92 x CN72, KPS2 x NM54, NM92 x KPS2 สายพันธุ์ละ 1 ต้น จึงทำการเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นดังกล่าวให้ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนำไปปรับพันธุ์ต่อไป

รหัสการทดลอง **01-17-49-07-01-01-05-51**

คำนำ

ถั่วเขียวเป็นพืชไร่ที่ใช้น้ำน้อยกว่าพืชไร่อื่นหลายชนิด จึงสามารถใช้ร่วมกับระบบปลูกพืชได้ดี สามารถทำปุ๋ยพืชสดที่ให้ปริมาณไนโตรเจนสูงเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้านคุณค่าทางอาหาร เป็นพืชที่ให้โปรตีนสูง จึงผลิตเพื่อการบริโภคโดยตรงและเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปมากมาย เช่น วุ้นเส้น แป้งถั่วเขียว เป็นต้น ถั่วเขียวที่ปลูกมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ จากประโยชน์ต่างๆ จึงทำให้ความต้องการใช้ภายในประเทศเพิ่มสูงขึ้นทุกๆ ปี แต่ผลผลิตที่ได้ยังมีคุณภาพต่ำปัญหาส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากโรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (*Mumg Bean Yellow Mosaic Virus*, MYMV) เป็นโรคที่สร้างความเสียหายกับผลผลิตถั่วเขียวเป็นอย่างมากในหลายประเทศ เช่น อินเดีย ปากีสถาน ศรีลังกา สำหรับในประเทศไทยพบการระบาดของโรคครั้งแรกเมื่อปี 2520 ที่จังหวัดกำแพงเพชร คิดพื้นที่ความเสียหายประมาณ 10,000 ไร่ และต่อมาพบโรคนี้ระบาดรุนแรงขึ้นอีกครั้งในปี 2549 และ 2550 ที่จังหวัดสุโขทัย (Nene, 1972) มีได้รายงานว่าถั่วเขียวที่ได้รับเชื้อไวรัส MYMV ในช่วงอายุการเจริญ 1-2 เดือน สามารถสร้างความเสียหายกับผลผลิตถึงประมาณ 35-80 เปอร์เซ็นต์ (Thongmeearkom *et al*.,1981) ประเทศอินเดียเคยรายงานไว้ว่าโรคนี้สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตถั่วเขียวผิวดำ (black gram) ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อโรคเข้าทำลายในระยะต้นกล้า (Nene, 1973) ลักษณะอาการเริ่มแรกใบถั่วเขียวมีจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายให้เห็นที่ใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves) ต่อมาจุดด่างสีเหลืองขยายใหญ่จนใบเปลี่ยนจากสีเหลืองปนเขียวกลายเป็นสีเหลืองจัด ใบยอดที่แตกใหม่จะด่างเหลือง ถ้าถั่วเขียวเป็นโรครุนแรงมากจะสังเกตเห็นใบรวม 3 ใบแรกมีลักษณะเป็นคลื่นม้วนงอลง ลำต้นแคระแกร็น ไม่สามารถออกดอกและติดฝักได้เลย (Chiemsombat, 1991) หากโรคนี้เกิดในระยะที่ติดฝักแล้ว ฝักจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัดมีขนาดเล็กสั้นผิดปกติคดงอขึ้นข้างบน (บุษราคัม และคณะ, 2538) โรคนี้เกิดจากไวรัสในกลุ่มเจมินีไวรัส (Geminiviruses) Genus *Begomovirus* มีอนุภาคเป็นทรงกลมคู่หลายเหลี่ยมที่ไม่สมบูรณ์ (incomplete icosahedral) อนุภาคมีขนาดประมาณ 18x30 นาโนเมตร จีโนมของไวรัสกลุ่มนี้มี 2 ประเภท คือ แบบโมเลกุลเดี่ยวและแบบโมเลกุลคู่ ดีเอ็นเอทั้ง 2 โมเลกุลมีขนาดใกล้เคียงกันประมาณ 2,500-2,800 นิวคลีโอไทด์ ภายในจีโนมของไวรัสประกอบด้วย ดีเอ็นเอสายเดี่ยว (ssDNA) ขดเป็นวงอยู่ในอนุภาคซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ monopartite genome มีสายพันธุกรรมหนึ่งโมเลกุล และ bipartite genome มีสายพันธุกรรมสองโมเลกุลที่เรียกว่า component A และ component B ถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) แบบ persistent circulative (Harrison and Robinson, 2002)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวจากศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

- ปี 2552 ทดสอบ จำนวน 11 สายพันธุ์ ได้แก่ KPS2, NM94-10, VC02-3-5, VC-07-1-1, CN72, NM54 NM92, SUT1(มทส.1), Ramzan, ชน.80 และ 6601

- ปี 2553 ทดสอบ จำนวน 12 สายพันธุ์ ได้แก่ CN72 x NM54, NM54 x CN72, CN72 x NM92, NM92 x CN72, KPS2 x NM54, NM54 x KPS2, KPS2 x NM92, NM92 x KPS2, NM54 x SUT1, SUT1 x NM54, NM92 x SUT1 และ SUT1 x NM92

2. อุปกรณ์ทางการเกษตร ได้แก่ โรงเรือนกันแมลง กรงกันแมลง กระถาง ตระกร้า แก้วครอบ ดิน ถุงปลูก ปุ๋ย ป้ายชื่อ และที่ดูดแมลง (aspirstor)

3. แมลงพาหะ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*)

4. ต้นถั่วเขียวที่แสดงอาการโรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว

5. อุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ โกร่งบดตัวอย่าง กระติกสูญกาศ หลอดพลาสติกขนาด 2, 1.5 และ 0.5 ไมโครลิตร ตู้แช่แข็ง -20^{0}C อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath shaker) เครื่องชั่งละเอียด 2 และ 4 ตำแหน่ง เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงควบคุมอุณหภูมิ (Centrifuge) ตู้ดูดควันและสารพิษ (Hood) เครื่อง Thermal cycler เครื่อง Gel electrophoresis และเครื่อง UV -transilluminator

6. สารเคมีวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ไนโตรเจนเหลว สารประกอบ CTAB buffer (2% CTAB, 100 mM Tris-HCl, pH 8.0, 20 mM EDTA, 1.4 M NaCl, 1.0% Na_2SO_3 และ 2.0% PVP-40; Na_2SO_3 และ PVP-40) เอ็นไซม์ *Taq* DNA Polymerase, Recombinant (Invitrogen) 100 bp DNA Ladder (Fermentas) Chloroform: Isoamyl alcohol (24:1) Ethanol และTE Buffer (10 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, pH 8.0

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างถั่วเขียวที่แสดงอาการใบด่างเหลือง (*Mumg Bean Yellow Mosaic virus*, MYMV) จากแปลงปลูก จ. สุโขทัย และชัยนาท แล้วนำตัวอย่างถั่วเขียวใบด่างเหลืองมาถ่ายทอดโรคลงบนต้นถั่วเขียวปกติโดยใช้แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) เป็นพาหะ และเก็บไว้เป็นแหล่งเชื้อสำหรับทดสอบในเรือนทดลองต่อไป

2. นำแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) มาปล่อยให้รับเชื้อไวรัส MYMV บนต้นถั่วเขียวที่เป็นโรค นาน 48 ชั่วโมง ก่อนใช้เป็นแหล่งถ่ายทอดเชื้อไวรัส MYMV ต่อไป

3. ปลูกถั่วเขียวที่ต้องการทดสอบความต้านโรคสายพันธุ์ละ 20-30 ต้น เมื่อต้นกล้าถั่วเขียวมีอายุได้ 5 วัน ใช้ aspirator ดูดแมลงหวี่ขาวที่มีเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 10-15 ตัว / ต้น มาปล่อยบน

ต้นถั่วเขียวปกติที่ทำการทดสอบ ทิ้งให้แมลงถ่ายทอดโรคนาน 48 ชั่วโมง แล้วฉีดยาฆ่าแมลงก่อนนำต้นถั่วเขียวไปเก็บไว้ในกรงป้องกันแมลงเพื่อสังเกตอาการโรคต่อไป

4. สังเกตโรคด้วยตาเปล่าและจดบันทึกลักษณะอาการ ความรุนแรงโรคที่แสดงบนต้นถั่วเขียวที่ทดสอบทุกสายพันธุ์ หลังถ่ายทอดเชื้อไปแล้วทุกๆ 7 วัน รวมเป็นเวลา 45 วัน และแสดงระดับความต้านทานโรคจากคะแนนความรุนแรงโรค 9 ระดับ ตามเกณฑ์ของ Sadiq *et al.,* 2006 **(ตารางที่ 1)**

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนความรุนแรงของโรคใบด่างเหลืองถั่วเขียว 9 ระดับ (Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV)

% การเข้าทำลายของโรค (Percent Infected)	**คะแนนความรุนแรงโรค (Disease Score)**	**การแสดงระดับต้านทานโรค (Disease reaction)**
0	1	ไม่แสดงอาการโรค (Immune, I)
1-5	2	ต้านทานมาก(Highlyresistant, HR)
6-10	3	ต้านทาน (Resistant, R)
11-20	4	ต้านทานปานกลาง (Moderately resistant, MR)
21-30	5	ทนทาน (Tolerant, T)
31-40	6	ทนทานปานกลาง (Moderately tolerant, MT)
41-50	7	อ่อนแอปานกลาง (Moderately susceptible, MS)
51-80	8	อ่อนแอ (Susceptible, S)
81-100	9	อ่อนแอมาก (Highly susceptible, HS)

* หมายเหตุ วิธีคิด % infected = $\frac{\text{infection rate} \times 100}{\text{total number of plant}}$

5. หลังจากถ่ายทอดโรคไปแล้ว 45 วัน ให้เก็บใบของต้นถั่วเขียวที่ไม่แสดงอาการโรคไวรัสใบด่างเหลืองมาสกัด ดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ด้วยวิธี CTAB buffer แล้วเก็บดีเอ็นเอที่ - 20 องศาเซลเซียล เพื่อนำมาตรวจหาเชื้อ MYMV ในขั้นตอน Polymerase Chain Reaction (PCR) ต่อไป

6. ออกแบบไพร์เมอร์ที่จำเพาะเจาะจงกับเชื้อไวรัส MYMV จากส่วนของ coat protein gene โดยอาศัยฐานข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ จาก GenBank (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

7. ทำการสังเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยไพร์เมอร์ที่ได้ออกแบบให้เฉพาะเจาะจงกับเชื้อ (specific primer)

8. ตรวจสอบผล PCR ด้วยเทคนิค Gel electrophoresis หากผลการตรวจสอบไม่พบแถบดีเอ็นของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ จะทำการเก็บเมล็ดจากต้นพันธุ์ดังกล่าวให้ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนำไปปรับพันธุ์ต่อไป

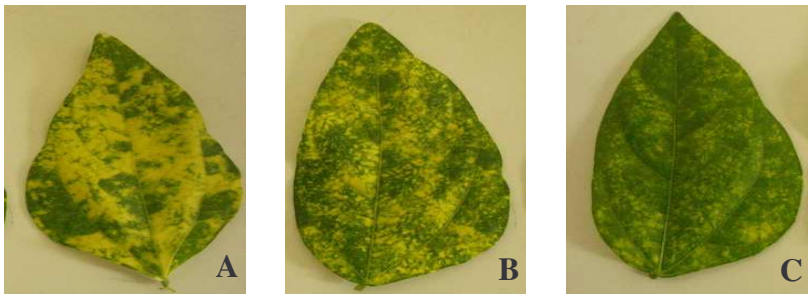
ระยะเวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2551 **สิ้นสุด** กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มงานไวรัสวิทยาและโรงเรือนทดลอง
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ลักษณะอาการของถั่วเขียวหลังจากการถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 45 วัน

เมื่อถ่ายทอดเชื้อไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 15 วัน ให้กับถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2552 ทั้ง 11 สายพันธุ์ พบถั่วเขียว 6 สายพันธุ์ ได้แก่ CN72, KPS2, SUT1 (มทส.1) , ชน.80, NM54 และ NM92 ตามลำดับ แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายทั่วใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves) เร็วกว่าสายพันธุ์อื่นๆ ที่ทดสอบ และหลังจากถ่ายทอดโรคไปแล้วที่ 45 วัน จุดด่างสีเหลืองกระจายทั่วทุกใบทั้งต้นจนใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัดไม่แตกต่างกัน ยกเว้นถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 และ NM94-10 แสดงอาการใบด่างเหลืองน้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ ที่ทดสอบใบพืชยังพบสีเขียวปนอยู่มากและอาการด่างที่แสดงไม่ชัดเจนในบางต้น (ภาพที่ 1 A, B, C)



ภาพที่ 1 แสดงอาการใบด่างเหลืองของถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2552 ทั้ง 11 สายพันธุ์ หลังจากถ่ายทอดเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 45 วัน

1-A : ถั่วเขียวสายพันธุ์ CN72, KPS2, SUT1 (มทส.1) , ชน.80, NM54 และ NM92

1-B : ถั่วเขียวสายพันธุ์ VC02-3-5, VC-07-1-1 และ Ramzan

1-C : ถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 และ NM94-10

สำหรับถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2553 รวม 12 สายพันธุ์ พบถั่วเขียว 5 สายพันธุ์ แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายไปทั่วใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves) ให้เห็นที่ 13 วัน ได้แก่ CN72 x NM54, KPS2 x NM54, NM54 x KPS2, KPS2 x NM92, และ SUT1 x NM54 (ภาพที่ 2 A) และถั่วเขียวอีก 7 สายพันธุ์แสดงอาการให้เห็นที่ 15 วัน ได้แก่ NM54 x CN72, CN72 x NM92, NM92 x CN72, NM92 x KPS2, NM54 x SUT1, NM92 x SUT1 และ SUT1 x NM92 (ภาพที่ 2 B) สำหรับถั่วเขียวสายพันธุ์ CN72 x NM54 และ KPS2 x NM54 แสดงอาการจุดด่างเหลืองได้ชัดเจนกว่าทุกพันธุ์ที่ทดสอบครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับ control คือ CN72 (ภาพที่ 2 C) และหลังจากถ่ายทอดโรคไปแล้วที่ 45 วัน จุดด่างสีเหลืองกระจายทั่วทุกใบทั้งต้นจนใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองชัดเจนไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 3 A และ B) ยกเว้นถั่วเขียวสายพันธุ์ NM92 x CN72, NM92 x KPS2, และ NM54 x CN72 อาการจุดด่างเหลืองที่แสดงสังกตได้ไม่ชัดเจนแสดง (ภาพที่ 4 A และ B)

2-A **2-B** **2-C**

ภาพที่ 2 แสดงอาการใบด่างเหลืองของสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2553 หลังจากถ่ายทอดเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 15 วัน

2-A : ถั่วเขียวสายพันธุ์ KPS2 x NM54 แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายไปทั่วใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves) ให้เห็นชัดเจนที่ 13 วัน

2-B : ถั่วเขียวสายพันธุ์ NM92 x KPS2 แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายไปทั่วใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves) ให้เห็นที่ 15 วัน

2-C : ถั่วเขียวสายพันธุ์ CN72 (control) แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายไปทั่วใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves ให้เห็นที่ 13 หรือ 14 วัน

3-A

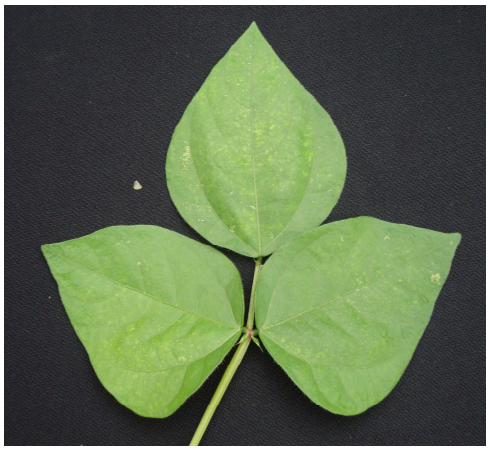
3-B

ภาพที่ 3 แสดงอาการใบด่างเหลืองของสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2553 หลังจากถ่ายทอดเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 45 วัน

3-A : แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองกระจายทั่วทุกใบเมื่อถั่วเขียวมีอายุ 28 วัน

3-B : แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองกระจายทั่วทุกใบต่อมาใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัด ไม่แตกต่างกันในถั่วเขียวทุกสายพันธุ์เมื่อถั่วเขียวมีอายุ 45 วัน

4-A



4-B

ภาพที่ 4 (A และ B) ถั่วเขียวสายพันธุ์ NM92 x CN72, NM92 x KPS2, และ NM54 x CN72 แสดงอาการจุดด่างเหลืองกระจายทั่วทุกใบและในบางต้นอาการจุดด่างเหลืองแสดงไม่ชัดเจน หลังจากถ่ายทอดเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 45 วัน

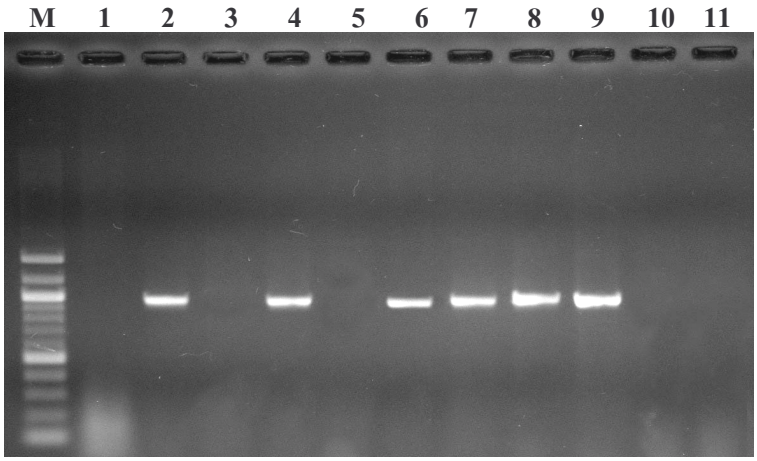
2.แสดงความต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) จากคะแนนความรุนแรงของโรค 9 ระดับ ตามเกณฑ์ของ Sadiq *et al.,* 2006 (ตารางที่ 1)

จากการสังเกตอาการโรคด้วยตาเปล่า พบว่า ถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2552 ทั้ง 11 สายพันธุ์ พบ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KPS2, CN72, SUT1 (มทส.1), และ ชน.80 พบการเข้าทำลายโรคเท่ากับ 100 % คะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 9 หมายถึงพืชแสดงความอ่อนแอต่อโรคมาก ส่วนถั่วเขียวอีก 7 สายพันธุ์ ยังพบถั่วเขียวบางต้นไม่แสดงอาการโรคใบด่างเหลืองให้เห็น ได้แก่ NM94-10 จำนวน 14 ต้น, VC02-3-5 จำนวน 10 ต้น , VC-07-1-1 จำนวน 13 ต้น, NM54 จำนวน 2 ต้น, NM92 จำนวน 7 ต้น, Ramzan จำนวน 8 ต้น และ 6601 จำนวน 16 ต้น และถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2553 ทั้ง 12 สายพันธุ์ พบการเข้าทำลายของโรค อยู่ระหว่าง 60-90 % คะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 8-9 หมายถึง พืชแสดงความอ่อนแอต่อโรค ถึง อ่อนแอต่อโรคมาก พบถั่วเขียวบางต้นไม่แสดงอาการโรคใบด่างเหลืองให้เห็นได้แก่ สายพันธุ์ CN72 x NM54 จำนวน 6 ต้น, NM54 x CN72 จำนวน 9 ต้น , CN72 x NM92 จำนวน 5 ต้น, NM92 x CN72 จำนวน 12 ต้น, KPS2 x NM54 จำนวน 4 ต้น, NM54 x KPS2 จำนวน 5 ต้น, KPS2 x NM92 จำนวน 4 ต้น, NM92 x KPS2 จำนวน 9 ต้น, NM54 x SUT1 จำนวน 6 ต้น , SUT1 x NM54 จำนวน 6 ต้น, NM92 x SUT1 จำนวน 4 ต้น และ SUT1 x NM92 จำนวน 3 ต้น และนำใบถั่วเขียวสายพันธุ์ดังกล่าวไปสกัดดีเอ็นเอเพื่อนำมาตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยใช้ specific primer

3. ตรวจหาการปนเปื้อนเชื้อไวรัส MYMV ด้วย Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยไพร์เมอร์ที่ออกแบบให้เฉพาะเจาะจงกับเชื้อ (specific primer)

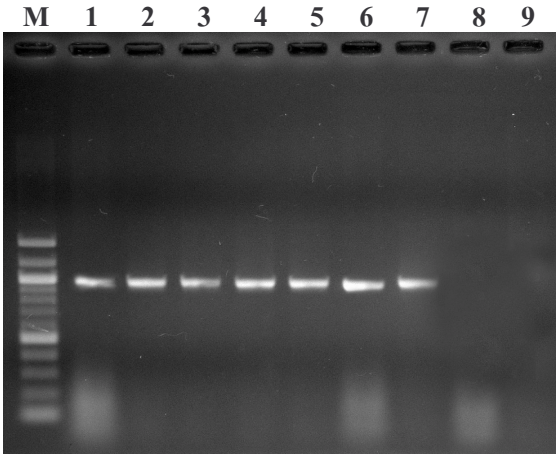
นำดีเอ็นของถั่วเขียวที่ทดสอบมาตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยไพร์เมอร์ที่ออกแบบให้จับเฉพาะเจาะจง (specific primer) กับลำดับนิวคลีไทด์ของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ผลการตรวจดีเอ็นเอของถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2552 พบว่าถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 จำนวน 16 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 4 ต้น, ถั่วเขียวสายพันธุ์ NM94-10 จำนวน 14 ต้น และ Ramzan จำนวน 8 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV สายพันธุ์ละ 2 ต้น (ไม่แสดงภาพ) ถั่วเขียวสายพันธุ์ VC02-3-5 จำนวน 10 ต้น และ VC-07-1-1 จำนวน 13 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV สายพันธุ์ละ 3 ต้น (ภาพที่ 5) สำหรับถั่วเขียวสายพันธุ์ NM54 และ NM92 ตรวจพบแถบดีเอ็นของเชื้อไวรัส MYMV ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ในทุกต้นที่ทำการตรวจสอบ (ไม่แสดงภาพ) สำหรับผลการตรวจของดีเอ็นเอของถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2553 พบว่าถั่วเขียวสายพันธุ์ CN72 x NM54 จำนวน 6 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 2 ต้น, NM54 x CN72 จำนวน 9 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 2 ต้น, NM92 x CN72 จำนวน 12 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 1 ต้น, KPS2 x NM54 จำนวน 4 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV

จำนวน 1 ต้น, NM92 x KPS2 จำนวน 9 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 1 ต้น , NM54 x SUT1 จำนวน 6 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 2 ต้น, NM92 x SUT1 จำนวน 4 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 2 ต้น (ไม่แสดงภาพ) สำหรับถั่วเขียวสายพันธุ์ SUT1 x NM92 จำนวน 3 ต้น, CN72 x NM92 จำนวน 5 ต้น, NM54 x KPS2 จำนวน 5 ต้น, KPS2 x NM92 จำนวน 4 ต้น, SUT1 x NM54 จำนวน 6 ต้น ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV แสดงแถบดีเอ็นของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ในทุกต้นที่ทำการตรวจสอบ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 แสดงผลการตรวจสอบเชื้อไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) ด้วยเทคนิค PCR ของถั่วเขียวสายพันธุ์ VC02-3-5

ช่องที่ M = Marker 100 bps DNA Ladder
ช่องที่ 1 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 2 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 3 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 4 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 5 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 6 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 7 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 8 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 9 = ถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV จะแสดงแถบดีเอ็นเอ ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ (Positive control)
ช่องที่ 10 = ต้นถั่วเขียวปกติ (Negative control)
ช่องที่ 11 = น้ำ (Negative control)



ภาพที่ 6 แสดงผลการตรวจสอบเชื้อไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) ด้วยเทคนิค PCR ของถั่วเขียวสายพันธุ์ SUT1 x NM54

ช่องที่ M = Marker 100 bps DNA Ladder
ช่องที่ 1 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 2 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 3 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 4 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 5 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 6 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 7 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 8 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 9 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV
ช่องที่ 10 = ถั่วเขียวที่ตรวจพบเชื้อไวรัส MYMV จะแสดงแถบดีเอ็นเอ ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ (Positive control)
ช่องที่ 11 = ต้นถั่วเขียวปกติ (Negative control)
ช่องที่ 12 = น้ำ (Negative control)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2552 ทั้ง 11 สายพันธุ์ หลังถ่ายทอดเชื้อไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 45 วัน พบจุดด่างสีเหลืองกระจายทั่วทุกใบทั้งต้นจนใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัดไม่แตกต่างกัน ยกเว้นถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 และ NM94-10 แสดงอาการใบด่างเหลืองน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ พื้นที่ใบพืชยังพบส่วนสีเขียวปนอยู่มากและอาการด่างที่แสดงไม่ชัดเจนในบางต้น จากการสังเกตโรคด้วยตาเปล่าและประเมินความรุนแรงโรคตามเกณฑ์ Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV (Sadiq *et al*., 2006) ถั่วเขียว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 6601, NM94-10 และ VC-07-1-1 มีแนวโน้มนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ได้ การเข้าทำลายของโรคอยู่ที่ 20%, 30% และ 35 % หมายถึง พืชแสดงความต้านทานโรคปานกลาง ทนทานโรค และทนทานโรคปานกลาง ตามลำดับ และพบถั่วเขียว 5 สายพันธุ์ไม่แสดงแถบดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ได้แก่ 6601, VC-07-1-1, VC02-3-5, NM94-10 และ Ramzan สายพันธุ์ละ 4, 3, 3, 2 และ 2 ตามลำดับ จึงทำการเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นดังกล่าวให้ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนำไปใช้ปรับพันธุ์ต่อไป

ถั่วเขียวที่ทดสอบในปี 2553 ทั้ง 12 สายพันธุ์ หลังถ่ายทอดเชื้อไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 45 วัน พบการเข้าทำลายของโรค อยู่ระหว่าง 60-90 % คะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 8-9 หมายถึง ถั่วเขียวที่ทดสอบทุกสายพันธุ์แสดงความอ่อนแอต่อโรคถึงอ่อนแอต่อโรคมาก แต่อย่างไรก็ตามจากสังเกตอาการโรคด้วยตาเปล่า พบถั่วเขียว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ NM92 x CN72, NM92 x KPS2 และ NM54 x CN72 แสดงอาการด่างเหลืองน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ เมื่อนำมาประเมินความรุนแรงโรคตามเกณฑ์ Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV (Sadiq *et al*., 2006) พบการเข้าทำลายของโรคอยู่ระหว่าง 60-70 % และพบถั่วเขียว 7 สายพันธุ์ไม่แสดงแถบดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ได้แก่ ถั่วเขียว CN72 x NM54, NM54 x CN72, NM54 x SUT1, NM92 x SUT1 สายพันธุ์ละ 2 ต้น และ NM92 x CN72, KPS2 x NM54, NM92 x KPS2 สายพันธุ์ละ 1 ต้น จึงทำการเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นดังกล่าวให้ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนำไปปรับพันธุ์ต่อไป

จากการทดลองสรุปว่าวิธีการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคใบด่างเหลืองภายในโรงเรือนสามารถนำมาใช้คัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานโรคได้ แต่การประเมินความรุนแรงของโรคจากการสังเกตด้วยตาเปล่านั้นยังให้ข้อมูลการประเมินโรคที่คลาดเคลื่อน เนื่องจากการประเมินโรคด้วยตาเปล่าของแต่ละคนอาจมีมาตรฐานที่แตกต่างกัน ดังนั้นการใช้เทคนิคทางชีวอณูชีวโมเลกุลเข้ามาช่วยตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อไวรัส MYMV สามารถช่วยคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะเทคนิค PCR มีความสามารถในการตรวจโรคได้ถึงระดับยีนของเชื้อสาเหตุทำให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือสูงจึงเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์พืช

13. คำขอบคุณ(ถ้ามี)

ขอขอบคุณ ดร. วันเพ็ญ ศรีทองชัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณคุณสุมนา งามผ่องใส ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ด้านเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว และความช่วยเหลือพร้อมคำแนะ และขอขอบบุคลากรทุกท่านที่ให้ความสะดวกในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี

14. เอกสารอ้างอิง

บุษราคัม อุดมศักดิ์ อำภา สืบรสปลื้ม และปรีชา สุรินทร์. 2538 งานวิจัยโรคถั่วเขียว ปี 2518-2538 หน้า 129-146. *ใน* รายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 6. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท.

Chiemsombat, P. 1991. Mungbean yellow mosaic disease in Thailand : review in Mungbean yellow mosaic disease,pp. 54-58. *In* Proceedings of an Internation Workshop July 2-3, 1991. Bangkok. Thailand.

Harrison, B.D. and D.J. Robinson. 2002. Green shoots of geminivirology. Physio. and Mol. Plant Pathology 60 : 215-218.

Nene, Y. L. 1972. A survey fo viral diseases fo pulse crops in Ultar Pradesh. G.B. Plant University of Agricuture and Technology. Pantnagar (Distt. Nainital), U.P. Research Bulletin No. 4. 191 p.

Nene, Y. L. 1973. Viral diseases of some warm weather pules crops in India. Plant Disease report. 57 : 463-467.

Thongmeearkom, P., K. Kittipakorn and P. Surin. 1981 b. Outbreak of mungbean yellow mosaic disease in Thailand. Thai. J. Agric. Sci. 14 : 201-206.

ผลของสารกำจัดวัชพืชและเวลาการใช้ต่อการควบคุมวัชพืชในการผลิตถั่วเหลือง

Effect of Herbicide and Timing on Weed Control in Soybean Production.

คมสัน นครศรี[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] กลอยใจ คงเจี้ยง[1/] นงลักษณ์ ปั้นลาย[2/]

1/ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช 2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใช้ก่อนและหลังวัชพืชในถั่วเหลือง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 13 กรรมวิธี ประกอบด้วย การใช้สาร alachlor, clomazone, oxadiazon, flumioxazin, pendimethalin, fluazifop-butyl, imazethapyr, fenoxaprop-p-ethyl, sethoxydim fomesafen และ haloxyfop-R-methyl+fomesafen อัตรา 336, 141.6, 150, 20, 330, 30, 20 30, 45, 40.5 และ 20.4+ 40.5 กรัมai/ไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน และวิธีไม่กำจัดวัชพืช ทำการระหว่างเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2552 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี พบว่าสารกำจัดวัชพืชเป็นพิษต่อถั่วเหลืองเพียงเล็กน้อยในระยะ 15 วันและไม่พบความเป็นพิษที่ระยะ 30 วัน หลังการใช้สาร ส่วนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ขณะที่การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังงอก imazethapyr และ haloxyfop-R-methyl ควบคุมวัชพืชได้ดี และ สาร fomesafen และ fenoxaprop-p-ethyl ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง วัชพืชที่พบ ได้แก่หญ้านกสีชมพู(*Echinochloa colona* (L.) Link.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* Linn.) ผักโขมหิน(*Boerhavia diffusa* Linn.) และแห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.) การกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ จำนวนฝักต่อต้น และผลผลิตของถั่วเหลืองไม่แตกต่างกัน และวิธีการทดลองทุกกรรมวิธีไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกัน การใช้สาร clomazone และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีผลผลิตถั่วเหลืองมากที่สุด 287.5 และ 269.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับการใช้สาร pendimethalin, fomesafen, alachlor, flumioxazin และimazethapry มีผลผลิต 259.0, 258.0, 257.5, 257.5 และ 249.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีผลผลิตน้อยที่สุดเพียง 197.5 กิโลกรัมต่อไร่

รหัสการทดลอง 01-06-49-02-01-03-10-

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืช**เศรษฐกิจ**ที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศเมล็ดถั่วเหลืองมีโปรตีนและน้ำมันประมาณ40 และ 20% ตามลำดับ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เช่น การสกัดน้ำมัน อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์อาหาร นอกจากนี้ถั่วเหลืองยังเป็นพืชบำรุงดินที่สำคัญในระบบปลูกพืช ในปี 2547/48 มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง 1.01 ล้านไร่ ให้ผลผลิต 2.4 แสนตัน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 237 กิโลกรัมต่อไร่ การผลิตในประเทศไม่พอเพียงต่อความต้องการ จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โดยในปี 2548 ได้นำเข้าเมล็ดถั่วเหลือง 1.61 ล้านตัน และกากถั่วเหลือง 1.88 ล้านตัน เมล็ดถั่วเหลืองที่ใช้ในประเทศรวมประมาณ 1.67ล้านตัน มีการใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารและการบริโภคประมาณ 32% หรือประมาณ 5.6 แสนตัน (นิรนาม, 2549) และความต้องการมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากประชาชนตื่นตัวทางด้านสุขภาพนิยมบริโภคอาหารที่ทำจากถั่วเหลืองมากขึ้น มีหลายปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตถั่วเหลือง วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง ซึ่งวัชพืชที่ขึ้นแข่งขันกับถั่วเหลืองสามารถทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลงได้ถึง 40-80 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกถั่วเหลืองเพื่อลดการแข่งขันของวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีการหนึ่งที่เกษตรกรนิยมใช้ กันมาก เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ปฏิบัติได้สะดวก รวดเร็ว และราคาไม่แพง เมื่อเปรียบเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน โดยสารกำจัดวัชพืชที่ใช้มีทั้งประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกและประเภทหลังวัชพืชงอก โดยนิรนาม (2538) ได้แนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ alachlor, metolachlor และ clomazone อัตรา 240-360, 240-360 และ 140 กรัม ai/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าไม้กวาด หญ้าปากควาย ประเภทใบกว้าง เช่น ผักโขม ผักเสี้ยนผี ผักเบี้ยหิน และ โทงเทง ส่วน สุเทพ และสุภาพรรณ (2551) รายงานว่า การใช้สารหลังวัชพืชมีใบ 3-4 ใบ เช่น สาร cycloxydim อัตรา 24 กรัมai/ไร่ ควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้ดีแต่ควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างได้เพียงเล็กน้อย ส่วนสาร acifluorfen อัตรา 240 กรัมai/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชทั้งประเภทใบแคบและใบกว้างได้ดีมาก จึงควรศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช เพื่อให้ได้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพดีกว่าที่ทางราชการแนะนำและเวลาการใช้ที่เหมาะสมสำหรับเป็นคำแนะนำเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ถั่วเหลืองพันธุ์

2.สารกำจัดวัชพืช

3.สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

4.ปุ๋ยสูตร 15-15-15

5.ถุงกระดาษ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำมี 13 กรรมวิธี คือ สาร alachlor, clomazone, oxadiazon, flumioxazin, pendimethalin, fluazifop-butyl, imazethapyr, fenoxaprop-p-ethyl, sethoxydim fomesafen และ haloxyfop-R-methyl+fomesafen อัตรา 336, 141.6, 150, 20, 330, 30, 20 30, 45, 40.5 และ 20.4+ 40.5 กรัมai/ไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน และวิธีไม่กำจัดวัชพืช

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 3X6 เมตร หลังการเตรียมดินเสร็จแล้วทำการปลูกถั่วเหลืองใช้ระยะระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างหลุม 20 ซม. ใช้เมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด จึงพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกทันที ได้แก่สาร alachlor, clomazone, oxadiazon, flumioxazin และ pendimethalin และพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกประมาณ 15 วัน ได้แก่สาร fluazifop-butyl, imazethapyr, fenoxaprop-p-ethyl, sethoxydim, fomesafen และhaloxyfop-R-methyl+fomesafen ตามอัตราที่กำหนด หลังจากเมล็ดงอกแล้ว 15 วัน ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหลังปลูก 30 วัน

การบันทึกข้อมูล ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ความเป็นพิษ ชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากกรอบขนาด 0.5x0.5 เมตร จำนวน 2 จุด การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองใน ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2552 ถึง มกราคม 2553 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชหลังพ่น 15 วัน พบว่า สาร alachlor, clomazone, oxadiazon, flumioxazin และ pendimethalin ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกเป็นพิษกับถั่วเหลืองเพียงเล็กน้อย มีระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 1.0 – 2.3 ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่สาร fluazifop-butyl, imazethapyr, fenoxaprop-p-ethyl, sethoxydim, fomesafen และ haloxyfop-R-methyl+fomesafen เป็นพิษกับถั่วเหลืองเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกัน มีระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 1.0 - 3.0 (ตารางที่ 1) แต่จะไม่พบความเป็นพิษกับถั่วเหลืองหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 30วัน เช่นเดียวกันกับ ทวี และคณะ(2539ก,ข)ที่รายงานว่าสารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใช้ก่อนและหลังวัชพืชงอกจะไม่แสดงอาการเป็นพิษหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 30 วัน ส่วนประประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 6.0 – 9.0 ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังงอก imazethapyr และ haloxyfop-R-methyl ควบคุมวัชพืชได้ดี สาร fomesafen และ fenoxaprop-p-ethyl ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง และสาร sethoxydim ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 6.5 – 7.0, 4.5 –5.0 และ 3.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

การสุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช พบวัชพืชหญ้านกสีชมพู(*Echinochloa colona* (L.) Link.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* Linn.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* Linn.) และ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.) ส่วนน้ำหนักแห้งวัชพืช พบว่า สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกให้น้ำหนักแห้งของวัชพืชแต่ละชนิดในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก fluazifop-butyl, imazethapyr, fenoxaprop-p-ethyl, sethoxydim, fomesafen และ haloxyfop-R-methyl+fomesafen ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งวัชพืช ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน และ แห้วหมู แตกต่างกัน สำหรับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก fluazifop-butyl, fenoxaprop-p-ethyl และsethoxydim เป็นสารกำจัดวัชพืชใบแคบ (Anonymous,1994) จึงมีผลให้น้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างกันกับสาร imazethapyr และ haloxyfop-R-methyl+fomesafen แต่จะให้

น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพูแตกต่างกันกับการใช้สารกำจัดวัชพืช fomesafen ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีคุณสมบัติในการกำจัดวัชพืชใบกว้าง (Anonymous,1994) แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักแห้งวัชพืชไม่แตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน (ตารางที่ 2)

การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง พบว่า กรรมวิธีกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีความสูงไม่แตกต่างกัน แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก เช่น fluazifop-butyl, imazethapyr, fenoxaprop-p-ethyl และ sethoxydim มีแนวโน้มว่า ให้ความสูงของถั่วเหลืองต่ำกว่า (ตารางที่ 3) อาจเนื่องสารกำจัดวัชพืชเหล่านี้สามารถกำจัดวัชพืชได้เฉพาะวัชพืชใบแคบ (Anonymous,1994) จึงทำให้มีวัชพืชประเภทใบกว้างยังคงอยู่และสามารถแข่งขันกับถั่วเหลืองจนมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตได้ ขณะสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกสามารถควบคุมวัชพืชได้ทั้งประเภทใบแคบและใบกว้าง ส่วนจำนวนต้นถั่วเหลืองต่อพื้นที่ พบว่า กรรมวิธีการทดลองไม่ทำให้จำนวนต้นถั่วเหลืองแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยกว่า คือ 24,750 ต้นต่อไร่ สำหรับจำนวนกิ่งและจำนวนข้อต่อต้น พบว่า กรรมวิธีการกำจัดวัชพืชไม่ทำให้จำนวนกิ่งและจำนวนข้อต่อต้นแตกต่างกัน โดยมีจำนวนอยู่ระหว่าง 0.8-1.3 กิ่งต่อต้น และ 15.0-16.5 ข้อต่อต้น ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการกำจัดวัชพืชจะให้จำนวนกิ่งและจำนวนข้อต้อต้นแตกต่างกันกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งมีจำนวน 0.3 กิ่ง และ 14.0 ข้อต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สำหรับองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต พบว่า กรรมวิธีการจัดการวัชพืชให้จำนวนฝักถั่วเหลืองไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีจำนวนฝักอยู่ระหว่าง 44.0-56.8 ฝักต่อต้น โดยการใช้สาร clomazone มีแนวโน้มให้จำนวนฝักมากกว่า คือ 56.8 ฝักต่อต้น การกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีมีจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งมีจำนวนฝักน้อยกว่า คือ 40.5 ฝักต่อต้น กรรมวิธีการทดลองไม่ทำให้จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกัน โดยมีจำนวนเมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 84.8-144.0 เมล็ดต่อต้น และ 12.6-13.9 กรัม ตามลำดับ ส่วนผลผลิตของถั่วเหลือง พบว่าการใช้สาร clomazone และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีผลผลิตถั่วเหลืองมากกว่า คือ 287.5 และ 269.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ก็ไม่แตกต่างกับวิธีการใช้สาร alachlor, oxadiazon, flumioxazin, pendimethalin, fluazifop-butyl, imazethapyr, fenoxaprop-p-ethyl, sethoxydim, fomesafen และ haloxyfop-R-methyl+fomesafen ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 222.5-259.0 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตถั่วเหลืองแตกต่างกับวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่ให้ผลผลิตน้อยเพียง 197.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามรงที่ 4) อาจเป็นเพราะมีวัชพืชขึ้นแข่งขันปริมาณมากมีผลกระทบต่อ

จำนวนต้นต่อพื้นที่ จำนวนกิ่ง และจำนวนข้อต่อต้น (ตารางที่ 3) จำนวนฝักและจำนวนเมล็ดต่อต้น (ตารางที่ 4) จึงทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลง อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกจะให้องค์ประกอบผลผลิต เช่น จำนวนฝัก และจำนวนเมล็ดต่อต้น และผลผลิตของถั่วเหลือง มากกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก อาจเนื่องมาจากสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกสามารถควบคุมวัชพืชได้ทั้งประเภทใบแคบและใบกว้าง (ตารางที่ 1 และ 2) ขณะการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแตกต่างกัน เช่น สาร fluazifop-butyl, fenoxaprop-p-ethyl และ sethoxydim เป็นสารกำจัดวัชพืชใบแคบ จะสามารถกำจัดได้เฉพาะหญ้านกสีชมพูเท่านั้น แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืช ผักเบี้ยหิน และ ผักโขมหิน ทำให้วัชพืชทั้งผักเบี้ยหิน และ ผักโขมหิน แข่งขันได้กับถั่วเหลือง เช่นเดียวกับสาร fomesafen ที่กำจัดวัชพืชใบกว้าง ทำให้มีวัชพืชหญ้านกสีชมพูสามารถแข่งขันกับถั่วเหลืองได้เช่นกัน จึงมีผลกระทบต่อจำนวนฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้น และผลผลิตของถั่วเหลือง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลือง พบว่าสารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใช้ก่อนและหลังงอกของวัชพืชเป็นพิษต่อถั่วเหลืองเพียงเล็กน้อยในระยะ 15 วันหลังการใช้สารและไม่พบความเป็นพิษที่ระยะ 30 วัน หลังการใช้สาร ส่วนประประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ขณะการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังงอก imazethapyr และ haloxyfop-R-methyl ควบคุมวัชพืชได้ดี และ สาร fomesafen และ fenoxaprop-p-ethyl ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง การกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ จำนวนฝักต่อต้น และผลผลิตของถั่วเหลืองไม่แตกต่างกัน และวิธีการทดลองทุกกรรมวิธีไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกัน การใช้สารclomazone และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีผลผลิตถั่วเหลืองมากที่สุด 287.5 และ 269.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับการใช้สาร pendimethalin, fomesafen, alachlor, flumioxazin และ imazethapry มีผลผลิต 259.0, 258.0, 257.5, 257.5 และ 249.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีผลผลิตน้อยที่สุดเพียง 197.5 กิโลกรัมต่อไร่ จากผลการทดลองนี้ควรต้องทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชซ้ำเพื่อให้ผลที่ได้มีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้นก่อนใช้เป็นคำแนะนำต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ทวี แสงทอง วิโรจน์ วจนานวัช จรูญ อารีย์ และ มาลี พึ่งเจริญ. 2539ก. ผลของสารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนการงอกต่อวัชพืชและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด.หน้า 267-272. ใน: รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6ณ โรงแรมดิเอมเพรส จังหวัดเชียงใหม่, 3-6 กันยายน.

ทวี แสงทอง วิโรจน์ วจนานวัช จรูญ อารีย์ และ มาลี พึ่งเจริญ. 2539ข. ผลของสารกำจัดวัชพืชพ่นหลังการงอกต่อวัชพืชและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด.หน้า 267-272. ใน: รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 ณ โรงแรมดิเอมเพรส จังหวัดเชียงใหม่, 3-6 กันยายน.

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

นิรนาม. 2549. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศปี 2548. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 408 หน้า.

สุเทพ ทองมา และ สุภาพรรณ. 2553. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชไซคลอซิดิมและเอซิฟลูออร์เฟนในแปลงถั่วเหลือง. http://www.lartc.rmutl.ac.th/d_research.php? 22 เมษายน 2553.

Anonymous. 1994. Herbicide Handbook.. 7th Edition. Weed Science Society of America. West University Avenue Champaign, Illinois U.S.A. 352 p.

ตารางที่ 1 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อความเป็นพิษและประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชหลังพ่นสาร 15 วัน ปี 2553

กรรมวิธีการทดลอง	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	ความเป็นพิษต่อพืชปลูก[1/]	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช [2/]
alachlor	336	0.3	8.5
clomazone	141.6	0.3	9.1
oxadiazon	150	1.8	8.9
flumioxazin	20	0.3	8.8
pendimethalin	330	2	9.1
fluazifop-butyl	30	1.3	8.1
imazethapyr	20	3.0	8.0
fenoxaprop-p-ethyl	30	2.0	7.5
sethoxydim	45	1.0	6.6
fomesafen	40.5	1.3	8.4
haloxyfop-R-methyl+ fomesafen	20.4+40.5	2.0	8.5
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	0.0	10.0
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0

[1/] คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก

0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก

1 – 3 = เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อย

4 – 6 = เป็นพิษต่อพืชปลูกปานกลาง

7 – 9 = เป็นพิษต่อพืชปลูกรุนแรง

10 = พืชปลูกตายหมด

[2/] คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้

1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 2 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช(กรัม/ตร.ม.) หลังพ่นสาร 45 วัน ปี 2553

กรรมวิธีการทดลอง	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	หญ้านกสีชมพู	หญ้าตีนนก	ผักโขมหิน	แห้วหมู
alachlor	336	5.6a[1/]	1.6a	5.0a	8.6a
clomazone	141.6	6.6a	0.0a	1.0a	17.0a
oxadiazon	150	4.0a	0.6a	0.0a	20.5a
flumioxazin	20	5.8a	2.0a	3.0a	13.5a
pendimethalin	330	5.5a	0.0a	0.0a	13.0a
fluazifop-butyl	30	26.0a	1.0a	34.0b	17.0a
imazethapyr	20	20.0a	3.0a	41.0b	11.5a
fenoxaprop-p-ethyl	30	15.0a	4.0a	30.0b	13.0a
sethoxydim	45	39.0ab	0.0a	31.6b	7.0a
fomesafen	40.5	17.6a	5.0a	0.6a	17.0a
haloxyfop-R-methyl+fomesafen	20.4+40.5	25.0a	2.0a	6.0a	20.0a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	15.0a	2.0a	0.0a	9.5a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	59.0b	7.6a	30.0b	15.0a
CV(%)		172.5	229.7	207.7	85.1

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

1. หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.)
2. หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendense* (H.B.K.) Henr.)
3. ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* Linn.)
4. แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.)

ตารางที่ 3 ความสูง จำนวนต้น จำนวนกิ่ง และ จำนวนข้อที่ระยะเก็บเกี่ยวของถั่วเหลือง ปี 2553

กรรมวิธีการทดลอง	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนต้น (ต้น/ไร่)	จำนวนกิ่ง (กิ่ง/ต้น)	จำนวนข้อ (ข้อ/ต้น)
alachlor	336	86.3a[1/]	31,400a	2.5a	15.3ab
clomazone	141.6	81.5ab	29,150a	2.5a	15.8ab
oxadiazon	150	81.0ab	27,150a	2.0a	15.0ab
flumioxazin	20	80.2abc	29,300a	2.5a	15.3ab
pendimethalin	330	78.6abc	28,200a	2.5a	15.3ab
fluazifop-butyl	30	76.1bc	32,300a	2.0a	15.5ab
imazethapyr	20	74.0bc	28,100a	2.0a	15.5ab
fenoxaprop-p-ethyl	30	73.2bc	26,200a	2.0a	15.3ab
sethoxydim	45	72.3bc	26,800a	2.0a	14.8b
fomesafen	40.5	75.5bc	26,700a	2.0a	15.3ab
haloxyfop-R-methyl+fomesafen	20.4+40.5	75.3bc	30,850a	2.0a	15.0ab
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน		83.3a	27,250a	2.5a	16.0a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช		70.2c	25,650a	2.0a	13.5c
CV(%)		8.2	20.8	26.5	4.3

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนฝัก จำนวนเมล็ด น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วเหลืองปี 2553

กรรมวิธีการทดลอง	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	จำนวนฝัก (ฝัก/ต้น)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด/ต้น)	น้ำหนัก 100 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
Alachlor	336	47.5ab[1/]	84.0a	11.8a	182.5a
clomazone	141.6	43.0ab	76.3a	10.1a	157.3a
oxadiazon	150	40.5ab	74.3a	10.9a	152.0a
flumioxazin	20	42.3ab	81.8a	10.8a	179.2a
pendimethalin	330	48.5ab	86.0a	11.2a	172.5a
fluazifop-butyl	30	53.0a	96.8a	11.3a	221.0a
imazethapyr	20	45.0ab	81.5a	10.3a	175.8a
fenoxaprop-p-ethyl	30	48.5ab	84.8a	10.9a	156.1a
sethoxydim	45	39.5ab	71.3a	10.4a	169.4a
fomesafen	40.5	39.8ab	76.5a	10.7a	170.1a
haloxyfop-R-methyl+fomesafen	20.4+40.5	40.3ab	76.3a	10.3a	165.5a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน		50.0ab	94.0a	10.3a	189.0a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช		37.5b	69.3a	10.0a	165.4a
CV(%)		18.4	20.6	8.5	25.4

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การพัฒนาระบบการจัดการวัชพืชเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุ์พืชอย่างยั่งยืนของชุมชนในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Development of weed management for sustainable conservation and utilization of plant variety in north and northeastern communities

จรรยา มณีโชติ[1/] วนิดา ธารถวิล[1/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[1/]
สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] และชุติมา รัตนเสถียร[2/]
[1/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช [2/]กองคุ้มครองพันธุ์พืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจระบบการจัดการวัชพืชเพื่อการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์พันธุ์พืชอย่างยั่งยืนของชุมชนในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญในการปลูกส้มสายน้ำผึ้งในชุมชน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และมันสำปะหลังในชุมชนห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดเพื่อป้องกันความเสียหายต่อผลผลิต จึงได้ทดสอบวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานจอบถาก ในสวนส้มของชุมชนในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 90 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลดีที่สุด สามารถควบคุมผักปราบ สองชนิด ได้แก่ *Commelina benghalensis* และ *C. diffusa* ได้นาน 2 เดือน และมีการแตกต้นใหม่ช้ากว่ากรรมวิธีอื่นๆส่วน paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมผักปราบได้เพียง 1 เดือน ก่อนที่ผักปราบจะแตกต้นใหม่ ส่วน glyphosate อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ผักปราบชะงักการเจริญเติบโตได้เพียง 2-3 สัปดาห์ ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลังของชุมชนห้วยบง พบว่าสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช alachlor, acetochlor, dimethenamid, diuron, flufenacet, flumioxazin isoxaflutole, oxyfluorfen, pendimethalin, s-metolachlor อัตรา 384, 400, 270, 640, 30, 10, 48, 165 และ192 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีเป็นเวลา นาน 60 วัน โดยสามารถควบคุมวัชพืชใบแคบเช่นหญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู วัชพืชใบกว้าง เช่น ผักปราบ หญ้ายาง ผักโขม สาบม่วง ตีนตุ๊กแก ผักโขมหิน และตำแยไฟ ได้ดี โดยเป็นพิษเล็กน้อยต่อมันสำปะหลังจากการทำแปลงทดลองในชุมชนทั้งสองแห่งสามารถใช้เป็นแปลงเรียนรู้ของเกษตรกรในชุมชน นำไปปฏิบัติเพื่อการจัดการวัชพืชเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชอย่างยั่งยืนต่อไป

คำหลัก การจัดการวัชพืช สวนส้ม มันสำปะหลัง Weed management, tangerine orchard, cassava

รหัสการทดลอง **09 03 52 01 01 01 05 52**

คำนำ

ในประเทศไทยมันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ที่ปลูกได้ 45 จังหวัดทั่วประเทศ ในฤดูเก็บเกี่ยวปี 2550/51 สามารถผลิตได้ 26.9 ล้านตัน จากพื้นที่เพาะปลูก 7.3 ล้านไร่ สามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปประเภทต่าง ๆ ได้มากมายหลายชนิด เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบทั้งภายในประเทศและส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รวมมูลค่าส่งออกปีละประมาณ 33,731 ล้านบาท ซึ่งทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังได้มากที่สุดในโลก โดยมีตลาดที่สำคัญคือ ประชาคมยุโรป ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา (นิรนาม 2550) วัชพืชเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังหากไม่มีการกำจัดวัชพืช มีงานวิจัยจากหลายประเทศที่มีการปลูกมันสำปะหลังว่า หากไม่มีการกำจัดวัชพืช จะทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังเสียหายได้ตั้งแต่ 46-95% (Barios, 1973; Doll and Piedrahita, 1973: Harper, 1973; Piedrahita and Doll, 1974; Moody and Izumah, 1974) นอกจากนั้น วัชพืชยังเป็นแหล่งอาศัยที่สำคัญของโรคและแมลงศัตรูพืช หลายชนิด โดยเฉพาะเพลี้ยแป้ง มีรายงานในประเทศอินเดียว่าพบวัชพืชใบกว้างหลายชนิด เช่น Parthenium weed หรือ congress grass, *Abutilon indicum*, Sida spp., *Xanthium strumarium*, *Achyranthes aspera*, *Ageratum conyzoides* เป็นพืชอาศัยสำคัญของเพลี้ยแป้งในฝ้าย (Dha, 2000) ดังนั้นการกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ นอกจากจะลดความสูญเสียของผลผลิตแล้ว ยังลดการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังได้อีกด้วย

สำหรับแหล่งปลูกส้มสายน้ำผึ้งนั้นอยู่ในพื้นที่ของอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเกษตรกรหลีกเลี่ยงการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยใช้แรงงานดายหญ้ารอบโคน และใช้รถตัดหญ้าในระหว่างแถว แต่ช่วงฤดูฝนที่วัชพืชเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วนั้น การใช้แรงงานไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืช ที่เกษตรกรนิยมใช้คือไกลโฟเสท หรือพาราควอท แต่พบว่ามีวัชพืชบางชนิดที่ยังเป็นปัญหาควบคุมไม่ได้ คือผักปราบ ซึ่งสำรวจพบ 2 ชนิด คือ *Commelina benghalensis* และ *C. diffusa* ระบาดในสวนส้มอายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป วัชพืชดังกล่าวแก่งแย่งน้ำ และธาตุอาหารจากต้นส้ม ทำให้เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายในการให้น้ำและใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้น ดังนั้นการทดลองนี้ จึงได้ศึกษาชนิดและอัตราสารกำจัดวัชพืช เพื่อควบคุมวัชพืชในพืชปลูกทั้งสองชนิด

วิธีดำเนินการ

การควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลัง ที่ชุมชนห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา

การทดลองย่อยที่ 1 ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกที่มีต่อต้นมันสำปะหลัง

เนื่องจากปัจจุบัน มีสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่หลายชนิดที่สามารถใช้ควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ยังไม่มีการทดสอบความเป็นพิษและผลต่อการงอกของมันสำปะหลัง การทดลองนี้จึงใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ขนาดยาว 20 เซนติเมตร ปลูกในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร บรรจุด้วยดินขุยไผ่ หลังปลูกพ่นสารกำจัดวัชพืชทันที วางแผนการทดลองแบบ RCB มี

4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี หลังพ่นสาร 30 วัน จึงวัดการเจริญเติบโต โดยนับจำนวนใบ จำนวนราก และความกว้างของแผ่นใบ และความยาวก้านใบของใบมันสำปะหลังที่เจริญเติบโตเต็มที่ นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์สถิติโดยใช้ $LSD_{0.01}$

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลัง

เตรียมแปลงปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ใช้ท่อนพันธุ์ยาว 50 เซนติเมตร แช่ในสาร imidacloprid ในอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งก่อนปักท่อนพันธุ์ที่ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร ขนาดแปลงทดลองย่อย 28 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี พ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูก

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกชนิดและจำนวนของวัชพืช โดยสุ่มตัวอย่างในทุกกรรมวิธี ในพื้นที่ 0.5x0.เมตร 2 จุด ที่ 30-40 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อจำแนกชนิดวัชพืชเป็นใบแคบ ใบกว้าง และกก และหาน้ำหนักแห้ง
2. สุ่มตัวอย่างความหนาแน่นของวัชพืชในพื้นที่ 0.5 x 0.5 เมตร จำนวน 2 จุด ในทุกกรรมวิธี เพื่อนับจำนวนต้นและชนิดของวัชพืช หลังใช้สารกำจัดวัชพืช 2 ครั้งที่ระยะ 30 และ 60 วัน นำวัชพืชมาอบก่อนชั่งน้ำหนักแห้ง
3. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อมันสำปะหลัง 3 ครั้ง ที่ระยะ7, 15 และ 30 วันหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยให้คะแนน 0-10 โดย 0= พืชปลูกปกติ และ 10= พืชปลูกตาย
4. ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช 3 ครั้ง ที่ระยะหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช 4 ครั้ง เป็นเวลา 15, 30 และ 60 วันโดยให้คะแนน 0-10 โดย 0= ควบคุมวัชพืชไม่ได้ และ 10= ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก
5. บันทึกการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ที่ระยะ 30 และ 60 และ 90 วันโดยวัดความสูง ความความกว้างทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง ความยาวของก้านใบและความกว้างของแผ่นใบ โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้นจากแต่ละแปลงย่อยของแต่ละกรรมวิธี
6. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่เก็บเกี่ยวอย่างน้อย 4x4 เมตร

แปลงทดลองการจัดการวัชพืชในสวนส้ม อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

สำรวจปัญหาวัชพืชในสวนส้ม จำนวน 10 แปลงในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อทราบชนิดวัชพืชที่ระบาดทั่วไป และเลือกแปลงส้มอายุประมาณ 7-8 ปี ที่มีวัชพืชขึ้นหนาแน่นสม่ำเสมอ จำนวน 1 แปลง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชโดยพ่นสารกำจัดวัชพืช 3 ชนิด คือ glufosinate-ammonium อัตรา 60, 75 และ 90 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ glyphostate อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี

4 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 144 ตารางเมตร หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 14 วัน บันทึกความเป็นพิษและประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช

เวลาและสถานที่

ทดลองในแปลงเกษตรกรปลูกมันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา และ แปลงเกษตรกรปลูกส้มสายน้ำผึ้งในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2551-กันยายน 2553

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลัง ที่ชุมชนห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา

การทดลองย่อยที่ 1 ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกที่มีต่อต้นมันสำปะหลัง

ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืช alachlor, dimethenamid, flufenacet, oxyfluorfen และ s-metolachlor ไม่มีผลต่อการเกิดรากของมันสำปะหลัง ทำให้จำนวนรากเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 67.5, 56.0, 54.8, 48.0, 52.0, 53.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แต่สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทดสอบไม่มีผลต่อความยาวก้านใบ แต่ทำให้ความกว้างแผ่นใบลดลงเล็กน้อยเมื่อพ่นด้วย alachlor อัตรา 480 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนสารกำจัดวัชพืช imazapic และ flazasulfuron นั้น เป็นพิษต่อมันสำปะหลัง ทำให้ใบมีขนาดเล็กลง โดยใบมันสำปะหลังมีความกว้างแผ่นใบลดลงเหลือ 2.0 และ 2.6 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นนั้นไม่ทำให้ใบมันสำปะหลังเจริญผิดปกติ และมีขนาดใบใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ใบมันสำปะหลังมีความกว้างมีค่าอยู่ระหว่าง 5.5-8.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลัง

วัชพืชในแปลงมันสำปะหลังห้วยบง จังหวัดนครราชสีมา

จากการสำรวจปัญหาศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าปัจจุบัน มีการระบาดรุนแรงของวัชพืชใบแคบ (annual grass weeds) เช่นหญ้าตีนนก (*Digitaria* spp.) หญ้าบุ้ง (*Cenchrus echinatus*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctynim aegyptium*) วัชพืชใบกว้างที่เป็นทั้งวัชพืชฤดูเดียว (Annual broadleaved weeds) เช่น หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) หญ้าสาบม่วง (*Praxelis clematidea*) หญ้าท่าพระ (*Ricardia brasilensis*) และวัชพืชข้ามปี (Perrennial weeds) เช่น หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) การใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันอย่างต่อเนื่อง เช่นไกลโฟเสท ทำให้หลายพื้นที่มีการระบาดของวัชพืชใบกว้างบางชนิด เช่นหญ้ายาง หรือบางแห่งที่ใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence เช่น diuron ทำให้บริเวณดังกล่าวมีวัชพืชใบแคบ เช่น หญ้าตีนนก ระบาดเป็นจำนวนมาก บางแห่งที่ใช้แรงงานกำจัดวัชพืชหรือรถไถพรวนระหว่างร่องปลูก มักพบการระบาดของวัชพืชที่สามารถขยายพันธุ์ ด้วยส่วนของลำต้น

เช่นหญ้าแพรก และ ผักปราบ เมื่อมีการไถพรวนระหว่างร่องปลูก หรือการใช้แรงงานดายหญ้า การตัดชิ้นส่วนของลำต้น (stolon) ที่สามารถขยายพันธุ์ได้ ทำให้หญ้าแพรกเพิ่มจำนวนต้นมากขึ้นทุกปี การกำจัดวัชพืชนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงชนิดวัชพืชที่พบ และการเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอย่างผสมผสานและถูกต้อง จึงจะสามารถกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถลดต้นทุนในการผลิตมันสำปะหลังได้ด้วย

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชแบบใช้ก่อนงอกสำหรับควบคุมวัชพืชในแปลงมันสำปะหลัง

ในสภาพแปลงทดลองสารกำจัดวัชพืช alachlor, acetochlor, dimethenamid, diuron, flumioxazin, isoxaflutole และ s-metolachlor อัตรา 384, 400, 270, 640, 10, 20, 48 และ 192 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลดีในการควบคุมวัชพืชทั้งใบแคบละใบกว้าง โดยมีพิษต่อมันสำปะหลังเล็กน้อยที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้นต้นมันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตเป็นปกติที่ระยะ 30 วันหลังพ่น แต่สารกำจัดวัชพืช tebuthiuron นั้นเป็นพิษสูงมากในสภาพไร่ แต่ในการทดลองในกระถางไม่เป็นพิษต่อมันสำปะหลังเลย (ตารางที่ 2) ทั้งนี้ เนื่องจากชนิดดินในแปลงทดลองเป็นดินร่วนปนทราย อัตราของสารกำจัดวัชพืชที่ใช้อาจสูงเกินไป แตกต่างจากดินขุยไผ่ที่เป็นดินเหนียวอนุภาคดินสามารถดูดยึดสารกำจัดวัชพืชไว้ได้ดีกว่า

วัชพืชในสวนส้มอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

จากการสำรวจปัญหาวัชพืชในสวนส้มภาคเหนือ พบว่า ในสวนส้มปลูกใหม่อายุ 1-2 ปี มีวัชพืชทั้งใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าคา วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ และกก หลายชนิด ในสวนส้มปลูกใหม่ (ตารางที่ 3)

การกำจัดวัชพืชนั้น ส่วนใหญ่นิยมใช้แรงงานคนดายหญ้ารอบโคนต้น ส่วนพื้นที่ในระหว่างแถวใช้รถตัดหญ้า หรือพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat และ glyphosate สำหรับ สวนส้มอายุ 3 ปีขึ้นไป วัชพืชที่พบส่วนใหญ่ คือ ผักปราบ ซึ่งมี 2 ชนิด คือ *Commelina benghalensis* และ *C. diffusa* และกกตุ้มหูบริเวณรอบโคนเพราะขึ้นได้ดีในที่มีร่มเงา แต่การดายหญ้าทำให้ผักปราบเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากสามารถเจริญได้จากชิ้นส่วนลำต้นที่ถูกตัด บางแห่งมีความหนาของผักปราบมากกว่า 30 เซนติเมตร การพ่นสารกำจัดวัชพืชไม่สามารถกำจัดผักปราบที่อยู่ด้านล่างได้ การตัดต้นผักปราบด้วยรถตัดหญ้าแล้วนำไปทิ้งนอกแปลง และพ่นสารกำจัดวัชพืชบนต้นที่ยังหลงเหลืออยู่ในแปลงเป็นวิธีการที่ให้ผลดีในการกำจัดผักปราบ อย่างไรก็ตาม ผักปราบผลิตเมล็ดสะสมในดินไว้เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการกำจัดจึงต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง

การทดลองใช้สารกำจัดวัชพืชควบคุมผักปราบนั้น พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมผักปราบทั้งสองชนิด (ตารางที่ 4) สารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมผักปราบได้นาน 1 เดือน ก่อนที่ผักปราบจะแตกต้นใหม่ ส่วน glyphosate อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ผักปราบชะงักการเจริญเติบโตได้เพียง 2-3 สัปดาห์ และ ในการทดลองนี้ได้ทดลองใช้สารกำจัดวัชพืช indaziflam อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อควบคุมวัชพืชบริเวณทรงพุ่ม พบว่าสามารถควบคุม

การงอกของวัชพืชได้นานประมาณ 60 วัน วัชพืชที่ควบคุมได้มีทั้งใบแคบ เช่น หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว ใบกว้าง เช่น ผักปราบ ผักโขม โทงเทง สาบแร้งสาบกา หญ้ายาง และกก เช่น กกตุ้มหูได้ดี ดังนั้น เกษตรกรสามารถใช้ glufosinate-ammonium อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นกำจัดวัชพืชในระหว่างแถว และดายหญ้ารอบโคนต้นก่อนพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช indaziflam อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อควบคุมวัชพืชบริเวณทรงพุ่ม ทำให้การใส่ปุ๋ยประหยัดและมีประสิทธิภาพ และยังสะดวกต่อการให้น้ำระบบสปริงเกอร์ ที่สามารถกระจายน้ำได้ทั่วถึง

ถึงแม้ว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium ให้ผลดีในการกำจัดผักปราบทั้งสองชนิด แต่ปัญหาที่ต้องศึกษาต่อไปคือชนิดเครื่องพ่น เนื่องจากการทดลองนี้ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลังอัตราน้ำ 60 ลิตรต่อไร่ หากเกษตรกรต้องใช้น้ำในอัตราดังกล่าวจะประสบปัญหาในการใช้ จึงน่าจะศึกษาการพ่นด้วยเครื่องพ่นน้ำน้อย (ULV) หรือเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ลดความเป็นพิษต่อใบส้มที่อยู่ด้านล่าง เช่นเครื่องลูบ (Weed wiper) เพื่อแนะนำเกษตรกรใช้สารอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. วัชพืชที่เป็นปัญหาสำคัญในสวนส้มที่มีการใช้แรงงานดายหญ้า คือผักปราบ 2 ชนิด คือ *Commelina benghalensis* และ *C. diffusa* การแก้ปัญหาคือ เกษตรกรต้องนำเศษซากวัชพืชออกจากแปลงเพราะผักปราบสามารถแตกต้นใหม่จากชิ้นส่วนที่ถูกตัดได้
2. สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 90 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมผักปราบทั้งสองชนิด หากมีการระบาดของผักปราบอย่างหนาแน่น ควรใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 90 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมผักปราบได้นาน 2 เดือน และมีการแตกต้นใหม่ช้ากว่าสารกำจัดวัชพืช paraquat และ glyphosate
3. สารกำจัดวัชพืช alachlor, acetochlor, dimethenamid, diuron, flufenacet, flumioxazin isoxaflutole, oxyfluorfen, pendimethalin, s-metolachlor อัตรา 384, 400, 270, 640, 30, 10, 48, 165 และ192 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีเป็นเวลา นาน 60 วัน โดยสามารถควบคุมวัชพืชใบแคบเช่นหญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู วัชพืชใบกว้าง เช่น ผักปราบ หญ้ายาง ผักโขม สาบม่วง ตีนตุ๊กแก ผักโขมหิน และตำแยไฟ ได้ดี โดยเป็นพิษเล็กน้อยต่อมันสำปะหลัง
4. เกษตรกรสามารถเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียวในข้อ 3. พ่นทันทีหลังปักท่อนพันธุ์ และหลังจากพ่น 60 วัน ให้ใส่ปุ๋ยและพูนโคนได้ตามปกติ หากมีวัชพืชขึ้นหลังจากพูนโคนและจำเป็นต้องกำจัดให้ใช้สารกำจัดวัชพืชแบบไม่เลือกทำลาย เช่น paraquat, glyphosate หรือ glufosinate-ammonium อัตรา 500 ซีซี ผลิตภัณฑ์ ต่อไร่ พ่นในระหว่างแถว โดยใช้หัวครอบ เพื่อป้องกันละอองสารสัมผัสต้นและใบมันสำปะหลัง

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2547. การควบคุมวัชพืชในมันสำปะหลัง. *ใน* คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 68-70.

นิรนาม 2550. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2550. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 115 หน้า.

Barrios,J.R. 1973. Weed control in cassava. *In* Proceedings of the 3rd International Symposium International Society for Tropical Root Crops. Ibadan, Nigeria 2-9 December 1973. pp. 406-411.

Dha, A.K. 2007. Status of mealy bug in Punjab. Cited on ://www.ncipm.org.in/mealybugPunjab.doc

Harper, R.S. 1973. Cassava growing in Thailand. World Crops 25: 94-97

Doll, J.D. and Piedrahita, W.C. Effect of time of weeding and plant population on growth and yield of cassava. *In* Proceedings of the 3rd International Symposium International Society for Tropical Root Crops. Ibadan, Nigeria 2-9 December 1973. pp. 399-405.

Moody, K. and Izumah, H.C. 1974. Weed control in major tropical root crops: A review. PANS 24: 292-299.

Thomas, A.G. 1985. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. Weed Sci. 33: 34-43.

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูกในกระถาง ทดลองที่เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

		จำนวนใบ	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวก้านใบ (ซม.)	จำนวนราก
1	alachlor	5.3	3.5 bcd*	8.6	67.5 a
2	acetochlor	5.0	7.4 a	6.0	31.3 bc
3	dimethenamid	4.8	6.4 ab	9.4	56.0 ab
4	diuron	6.0	7.5 a	11.5	54.8 ab
5	flufenacet	5.5	5.1 abcd	11.0	48.0 abc
6	flumioxazin	4.5	7.6 a	8.5	31.0 bc
7	flazasulfluron	3.8	2.0 d	5.3	2.5 d
8	imazapic	4.3	2.6 cd	6.1	34.5 bc
9	isoxaflutole	5.3	6.3 ab	6.9	26.3 cd
10	oxyfluorfen	5.5	5.5 abc	10.5	52.0 abc
11	pendimehalin	4.8	7.6 a	6.9	36.3 bc
12	s-metolachlor	4.8	8.1 a	9.4	53.3 abc
13	tebutiuron	5.3	7.5 a	10.0	58.5 ab
14	untreated	5.0	7.3 a	8.5	56.5 ab
	F-test	ns	**	ns	**
	LSD	-	3.3	-	27.5
	C.V. (%)	24.4	38.8	35.4	44.26

* ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่ต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Different Test (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและความเป็นพิษต่อมันสำปะหลัง ที่ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2552- พฤษภาคม 2553

กรรมวิธี	อัตรา	ประสิทธิภาพการควบคุม			ความเป็นพิษต่อพืชปลูก		
	(กรัม ai/ไร่)	ใบกว้าง	ใบแคบ	เฉลี่ย	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. alachlor	384	8.3	9.2	8.8	38.4	0.8	0.9
2. acetoclor	400	9.1	9.9	9.5	40.0	0.9	1.0
3. dimethenamid	270	8.9	9.8	9.3	27.0	0.9	1.0
4. diuron	640	9.1	9.5	9.3	64.0	0.9	1.0
5. flufenacet	30	7.0	7.5	7.2	3.0	0.7	0.8
6. flumioxazin	10	9.0	9.7	9.4	1.0	0.9	1.0
7. flazasulfuron	16	9.1	9.9	9.5	1.6	0.9	1.0
8.clomazome	108	4.5	5.6	5.0	10.8	0.5	0.6
9.isoxafluorfen	20	9.4	9.6	9.5	2.0	0.9	1.0
10.oxyfluorfen	48	7.8	8.9	8.4	4.8	0.8	0.9
11. pendimethalin	165	6.6	7.3	7.0	16.5	0.7	0.7
12.s-metolachlor	192	8.7	9.5	9.1	19.2	0.9	0.9
13. tebuthiuron	150	10.0	10.0	10.0	15.0	1.0	1.0
14. ไม่กำจัดวัชพืช	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*DAA =วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ตารางที่ 3 ชนิดวัชพืชที่พบในแปลงปลูกส้มปลูกใหม่ อายุ 1-2 ปีในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ สำรวจระหว่างเดือนตุลาคม 2551-มิถุนายน 2552

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
ประเภทใบแคบ	
หญ้าตีนนก	*Digitaria adscendens* (HEK) Henr.
หญ้าตีนกา	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.
หญ้าปากควาย	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv
หญ้านก	*Eriochloa procera* C.E.Hubb
หญ้านกสีชมพู	*Echinochloa colonum* (L.) Link.
หญ้าพะดอเงียว	*Dicanthium annulatum* (Forssk,) Stapf.
หญ้าหวาย	*Eragrostis tenella* (L.) P.Beauv.
หญ้าลูกเห็บ	*Pasplum coningatum*
หญ้าคา	*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.
หญ้าขจรจบดอกใหญ่	*Pennisetum pedicellatum* Trin.
หญ้าดอกแดง	*Melinis repens* (Willd.) Ziska.
หญ้าข้าวนก	*Echinochloa crus-galli* (L.)
หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.
หญ้าดอกขาว	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees.
หญ้ารังนก	*Chloris barbata* Sw.
หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.
ประเภทใบกว้าง	
ผักโขม	*Amaranthus viridis* Linn.
ผักปราบ	*Commelina diffusa* Burm.f.
ผักปราบนา	*Commelina benghalensis* Linn.
กระเม็ง	*Eclipta prostrata* Linn.
ครอบจักรวาล	*Abutilon indicum* (L.) Sweet.
พันงูเขียว	*Stachytarpheta indica.*
พันงูขาว	*Achyranthes aspera* Linn.
สาบแร้งสาบกา	*Ageratum conyzoides* L.
สาบม่วง	*Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob.
กะเพราผี	*Hyptis suaveolens* Poit.
ก้นจ้ำขาว	*Bides pilosa* L. Var minnor (Bl.) Sherffl.

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
ประเภทใบกว้าง	
ต้นไม้กวาด	*Sida acuta* Brnn.
น้ำนมราชสีห์	*Euphorbia hirta* (Linn.)
หญ้าละออง	*Vernonia cinerea* (Linn.) Less
ตีนตุ๊กแก	*Tridax procumbens* L.
ผักแครด	*Synedrelaa mccliflora* (L.) Gaertn
ผักกาดน้ำ	*Rorippa indica* ltochr
ผักเบี้ยหิน	*Trianthema portulacastrum* Linn
ลูกใต้ใบ	*Phyllanthus amarus* Schumach & Thonn.
ประเภทกก	
กกทราย	*Cyperus iria* Linn.
กกตุ้มหู	*Cyperus kyllingia* Endl.
แห้วหมู	*Cyperus rotundus* L.

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมผักปราบ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 30 วันในแปลงสวนส้มอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

กรรมวิธี	อัตรา	ประสิทธิภาพในการควบคุมผักปราบ		
	(กรัม ai/ไร่)	*C. diffusa*	*C. benghalensis*	เฉลี่ย
1. glufosinate-ammonium	45	7.5	7.6	7.6
2. glufosinate-ammonium	60	8.5	8.7	8.6
3. glufosinate-ammonium	75	9.5	9.7	9.6
4. glufosinate-ammonium	90	10.0	10.0	10.0
5. glyphosate	240	5.5	5.3	5.4
6. paraquat	120	6.3	7.1	6.7
7. untreated check	-	0	0	0

ศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการวัชพืชเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุ์พืชอย่างยั่งยืนของชุมชนในภาคกลางและภาคใต้

Development of weed management for sustainable conservation and utilization of plant variety in central and southern communities

จรรยา มณีโชติ[1] วนิดา ธารถวิล[1] สุพัตรา ชาวกงจักร์[1] และชุติมา รัตนเสถียร[2]

[1]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช [2]กองคุ้มครองพันธุ์พืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจพื้นที่ของชุมชนในภาคกลางและภาคใต้ พบว่า ข้าววัชพืชเป็นปัญหาสำคัญในการปลูกข้าวของชุมชนตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท และสับปะรดในชุมชนด่านสิงขร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดเพื่อป้องกันความเสียหายต่อผลผลิต จึงได้ทดสอบวิธีการจัดการข้าววัชพืชแบบผสมผสาน โดยใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับรถดำนา และการถอนต้นทิ้ง และเปลี่ยนการทำนาต่อเนื่องปีละ 3 ครั้ง เป็นการทำนาปีละ 2 ครั้ง สลับกับการหว่านเมล็ดปอเทืองอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่แล้วไถกลบในระยะเริ่มออกดอก โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบ 11 ราย พบว่า หลังจากใช้วิธีการดังกล่าวต่อเนื่องกัน 2 ปี ทำให้การระบาดของข้าววัชพืชลดลงและสามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปจำหน่ายได้เมื่อสิ้นโครงการ ส่วนปัญหาการจัดการวัชพืชของชุมชนปลูกสับปะรดในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบการระบาดของวัชพืชหลายชนิดเช่นหญ้าตีนติด หญ้ากินี วัชพืชประเภทเถาเลื้อย ซึ่งทำให้ผลผลิตสับปะรดเสียหาย และวัชพืชบางชนิดยังเป็นแหล่งอาศัยของเพลี้ยแป้งสาเหตุโรคเหี่ยวสับปะรด จึงได้พัฒนาระบบการจัดการวัชพืชในแปลงเกษตรกร 3 แห่งในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และเพชรบุรี พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช hexazinone+diuron อัตรา กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นคลุมดินก่อนปลูกสับปะรด 1 วัน หรือ พ่นสารกำจัดวัชพืช bromacil+diuron อัตรา 400+400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังปลูกสับปะรดและดินมีความชื้น หรือพ่นด้วย sulfosate+bromacil+diuron อัตรา 240+400+400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชก่อนปลูกสับปะรด สามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 4-6 เดือน และการเจริญเติบโตของสับปะรดดีกว่าแปลงที่ไม่มีการกำจัด 15-30 เปอร์เซ็นต์ จากการทำแปลงทดลองในชุมชนทั้งสองแห่งสามารถใช้เป็นแปลงเรียนรู้ของเกษตรกรในชุมชน นำไปปฏิบัติเพื่อการจัดการวัชพืชเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชอย่างยั่งยืนต่อไป

คำหลัก การควบคุมวัชพืช **สับปะรด นาข้าว** weed control, pineapple, rice fields

---

รหัสการทดลอง 09 03 52 01 01 01 06 52

คำนำ

การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชของชุมชนอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องมีการอารักขาพืชที่เหมาะสม โดยเฉพาะวัชพืช ที่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญ เกษตรกรจำเป็นต้องใช้แรงงานในการกำจัดมาก ปัจจุบัน แรงงานเริ่มหายากและมีราคาแพง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาวิธีการกำจัดวัชพืชโดยลดต้นทุนการผลิต และทำให้เกษตรกรสามารถอนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้อย่างยั่งยืน

ปัจจุบัน ชาวนาในเขตภาคกลางจนถึงภาคเหนือตอนล่าง กำลังประสบกับวัชพืชร้ายแรง ที่เรียกว่า ข้าววัชพืช (weedy rice, *Oryza sativa* f. *spontanea*) มีชื่อเรียกต่างๆกันในแต่ละท้องถิ่นว่า “ข้าวหาง ข้าวนก ข้าวดีด ข้าวเด้ง ข้าวลาย หรือ ข้าวแดง” (จรรยา, 2548) ข้าวหางและข้าวดีดเป็นข้าววัชพืชชนิดที่เมล็ดร่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงตั้งแต่ 10-100% ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น (Maneechote *et al.,* 2004) ชาวนาจะสูญเสียเงินเฉลี่ย ไร่ละ 1,500-4,500 บาท โดยคิดรวมทั้งต้นทุนในการจัดการข้าววัชพืชและผลผลิตที่เสียหาย (อริยา, 2547) การระบาดของข้าววัชพืชทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ในปี พ.ศ. 2552 พื้นที่การระบาดของข้าววัชพืชประมาณ 2 ล้านไร่ กระจายอยู่ในทุกจังหวัดของนาข้าวเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง (จรรยา, 2552)

สับปะรด เป็นสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย เช่นเดียวกับการผลิตสินค้าเกษตรอื่นๆ การปลูกสับปะรดกระจายอยู่ในพื้นที่ 21 จังหวัดของประเทศ โดยเฉพาะเขต จังหวัดระยอง และประจวบคีรีขันธ์ มีพื้นที่ปลูกสับปะรดมากที่สุด โดยในปี 2553 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 601,090 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 583,200 ไร่ ผลผลิต 1.92 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 3.3 ตัน โดยในช่วงที่ผ่านมาได้ส่งออกสับปะรดสดและผลิตภัณฑ์รวมมูลค่า 16,701 ล้านบาท การผลิตสับปะรดในปัจจุบันนิยมใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมากกว่าใช้แรงคน เพราะประหยัดและรวดเร็วกว่า หากทำการควบคุมวัชพืชได้ดี สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าเดิม 25-100 เปอร์เซ็นต์ การใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืชโดยถากด้วยจอบ ต้องทำไม่ต่ำกว่า 8 ครั้งต่อ 1 ฤดูปลูก การใช้จอบจะรบกวนระบบรากของสับปะรดทำให้การเจริญเติบโตของต้นและคุณภาพของผลผลิตต่ำกว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช

ปัจจุบัน มีสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่หลายชนิด ที่สามารถใช้ควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ไม่เป็นอันตรายต่อคน สัตว์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังไม่มีงานวิจัยทดสอบประสิทธิภาพของสารเหล่านี้ในสับปะรด สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวได้แก่ Flumioxazin เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ขึ้นทะเบียนสำหรับใช้ในถั่วลิสงในสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2544 โดยใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) สามารถควบคุมวัชพืชประเภทเถาเลื้อยวงศ์ผักบุ้ง (*Ipomoea hederacea*) ได้ดี (Price *et. al.,* 2004) เมื่อเข้าสู่พืชแล้วจะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ protoporphyrinogen oxidase ทำให้ผนังเซลชั้นในของพืช (Plasmalemma) ถูกทำลาย (Dyan *et. al.,* 1997)สารกำจัดวัชพืช dimethenamid เป็นสารที่ใช้กำจัดวัชพืชใบแคบฤดูเดียว และวัชพืชใบกว้างที่มีเมล็ดขนาดเล็กบางชนิด ในพืชปลูกหลายชนิด เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และ sugarbeet บางสายพันธุ์

(Bollman *et. al.* , 2008) สารกำจัดวัชพืช pyroxasulfone เป็นสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชโดยยับยั้งการสังเคราะห์กรดไขมันที่เป็นลูกโซ่ยาว (Very long chain fatty acids, VLFAs) (Tanetani *et al.,* 2009) สามารถใช้ก่อนวัชพืชงอก สารกำจัดวัชพืช indaziflam อยู่ในกลุ่ม alkylazines สามารถยับยั้งการสร้างผนังเซลพืช ใช้ควบคุมวัชพืชแบบก่อนงอกในสนามหญ้าและไม้ประดับ(Myers et al., 2009)

ดังนั้น การทดลองนี้ จึงได้ศึกษาวิธีการจัดการข้าววัชพืชในนาข้าวและ ควบคุมวัชพืชในแปลงสับปะรด สำหรับเป็นคำแนะนำให้เกษตรกรในชุมชนที่ปลูกข้าวและสับปะรด เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชอย่างยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

แปลงปลูกสับปะรดในชุมชนด่านสิงขร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

การทดลองย่อยที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชก่อนปลูกสับปะรด

ขนาดแปลงทดลองมีกลไกการเข้าทำลายพืชที่ต่างกัน ดังแสดงไว้ในตารางเกิดวัชพืชต้นพืชได้ทันเวลาทำให้มีวัชพืชขึ้นรบกวนหลังปลูก ควร8×18 ตารางเมตร วางแผนแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ใช้น้ำอัตราน้ำที่ใช้พ่น 80 ลิตรต่อไร่ พ่นหลังจากเตรียมดิน 15 วัน และวัชพืชมีขนาด 3-5 ใบ ปลูก สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย โดยใช้หน่อ อัตราปลูก 10,000 ต้นต่อไร่

บันทึกผลการทดลอง

1.บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นการควบคุมวัชพืชแต่ละชนิด การควบคุมแต่ละประเภท ใบแคบใบกว้าง และกก โดยการประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3= ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

2. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อสับปะรด ที่ 15 หลังปลูกสับปะรด โดยการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 โดยที่ 0=ไม่เป็นพิษ 1-3=เป็นพิษเล็กน้อย 4-6=เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษมาก 10 = พืชปลูกตาย

การทดลองย่อยที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก

ไถดินเพื่อเตรียมแปลงปลูก สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย โดยใช้หน่อ อัตราปลูก 10,000 ต้นต่อไร่ ก่อนปลูกพ่นสารกำจัดวัชพืชตามอัตราที่ระบุไว้ในตารางที่ 1 และกลไกการเข้าทำลายใน ตารางที่ 2 สำหรับกรรมวิธีที่ 11 พ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูก 1 วัน มีการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ตามระยะเวลาที่กำหนด ในระยะแรก หลังปลูกมีการให้น้ำด้วยระบบพ่นฝอย 1 ครั้งเพื่อให้สับปะรดตั้งตัวได้ดีในช่วงฤดูแล้ง

ตารางที่ 1 สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในแปลงสับปะรด

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)
1.พ่นสารกำจัดวัชพืช tebuthiuron 50% SC+pendimethalin 33% EC ก่อนปลูกสับปะรด	125+165
2. พ่นสารกำจัดวัชพืช pyroxasulfone 85% WDG ก่อนปลูกสับปะรด	20
3. พ่นสารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50% WP ก่อนปลูกสับปะรด	20
4. พ่นสารกำจัดวัชพืช indaziflam 50% SC ก่อนปลูกสับปะรด	12
5. พ่นสารกำจัดวัชพืช hexaxinone 13.2%+diuron 80% WP ก่อนปลูกสับปะรด	600
6. พ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor 48% EC+diuron 80% WG ก่อนปลูกสับปะรด	320+320
7. พ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC+ dimethenamid 50% EC ก่อนปลูกสับปะรด	165+225
8. พ่นสารกำจัดวัชพืช tebuthiuron 50% SC+oxyfluorfen 4F 48% SC ก่อนปลูกสับปะรด	125+24
9. พ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC+ diuron 80% WG ก่อนปลูกสับปะรด	165+320
10. พ่นสารกำจัดวัชพืช metribuzin 70% WP ก่อนปลูกสับปะรด	140
11. พ่นสารกำจัดวัชพืช bromacil 80%+diuron 80% WP หลังปลูก 1 วัน	560+560
12 ไม่กำจัดวัชพืช	-

บันทึกผลการทดลอง

1.บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นการควบคุมวัชพืชแต่ละชนิด การควบคุมแต่ละประเภท ใบแคบใบกว้าง และกก โดยการประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0 =ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3= ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 =ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

2. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อสับปะรด 3 ครั้ง ที่ 15, 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชโดยการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 โดยที่ 0=ไม่เป็นพิษ 1-3=เป็นพิษเล็กน้อย 4-6=เป็นพิษปานกลาง 7-9=เป็นพิษมาก 10=พืชปลูกตาย

3. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชโดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆ ละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร เมื่อ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นชนิดและประเภทวัชพืชใบแคบ ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

แปลงเกษตรกรปลูกข้าวในชุมชนตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

ทดสอบวิธีการจัดการข้าววัชพืชแบบผสมผสาน โดยใช้สารกำจัดวัชพืช ร่วมกับรถดำนา และการถอนต้นทิ้ง และเปลี่ยนการทำนาต่อเนื่องปีละ 3 ครั้ง เป็นการทำนาปีละ 2 ครั้ง สลับกับการหว่านเมล็ดปอเทืองอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่แล้วไถกลบในระยะเริ่มออกดอก

บันทึกผลการทดลอง

ที่ระยะเก็บเกี่ยวในทุกฤดู สุ่มนับจำนวนต้นข้าววัชพืชและผลผลิตข้าว และนำเมล็ดพันธุ์ข้าวมาสุ่มนับเมล็ดที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง ในแปลงเกษตรกร 11 ราย

เวลาและสถานที่

ในแปลงเกษตรกรปลูกข้าวในชุมชนตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท แปลงปลูกสับปะรดในชุมชนด่านสิงขร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และแปลงปลูกสับปะรดในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือนกันยายน 2551-ตุลาคม 2553

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงปลูกสับปะรดในชุมชนด่านสิงขร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

การทดลองย่อยที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชก่อนปลูกสับปะรด

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชหลังปลูกสับปะรด เป็นเวลา 30 วัน **ในแปลงเกษตรกรตำบลด่านสิงขร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน- สิงหาคม 2553** พบว่าทุกกรรมวิธีที่ทดสอบ ไม่มีความเป็นพิษต่อสับปะรด แต่ให้ผลในการควบคุมวัชพืชที่แตกต่างกัน โดยที่ sulfosate+bromacil+diuron อัตรา 240+400+400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทิ้งไว้ 7-10 วันก่อนปลูกสับปะรด สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีมาก (ตารางที่ 3)

การทดลองย่อยที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก

ชนิดและปริมาณวัชพืช

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืชที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบจำนวนต้นวัชพืช 76 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบได้แก่ หญ้าขนเล็ก หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา จำนวน 10, 15, 2, และ 8 คิดเป็น 13.2, 19.7, 2.6 และ 10.5

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้างได้แก่ ถั่วไซราโต้ ผักปราบ ไมยราบ และ ลูกใต้ใบ จำนวน 4, 20, 3, และ 3 คิดเป็น 5.3, 26.3, 3.9 และ 3.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู และ กกทราย จำนวน 1 และ 10 คิดเป็น 1.3 และ 13.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นสับปะรดที่ระยะ 15,30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สับปะรดไม่แสดงความเป็นพิษ (ตารางที่ 5)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช

ที่ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชให้ผลการควบคุมวัชพืชได้ดีถึงดีมากแต่ ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในบางกรรมวิธีเริ่มลดลง แต่กรรมวิธีที่พ่นด้วย bromacil+diuron อัตรา 560+560 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ยังคงควบคุมวัชพืชได้ดีมาก กรรมวิธีที่ควบคุมวัชพืชได้รองลงมาได้แก่ hexazinone+diuron ควบคุมวัชพืชได้ดี ส่วนกรรมวิธีที่ใช้ tebuthiuron+pendimethalin alachlor+diuron tebuthiuron+oxyfluorfen pendimethalin+diuron และmetribuzin ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง ส่วนกรรมวิธีที่พ่น pyroxasulfone indaziflam และ pendimethalin+dimethenamid ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อยที่ระยะ 60 วันหลังพ่น (ตารางที่ 6)

ชนิดวัชพืชที่ควบคุมได้

เมื่อจำแนกชนิดของวัชพืชที่ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วย hexazinone+diuron และ bromacil+diuronสามารถควบคุมวัชพืชใบแคบใบกว้างและกก ได้ดีมาก tebuthiuron+pendimethalin อัตรา125+165 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ควบคุมวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าขนเล็ก หญ้าปากควาย และหญ้าตีนกา ได้ดีมาก ควบคุมหญ้าตีนนก ได้ดี ควบคุมวัชพืชใบกว้าง ได้แก่ ไมยราบ ลูกใต้ใบ ได้ดีมาก ควบคุมถั่วไซราโต้ และ ผักปราบได้ดี ควบคุมวัชพืชกก ได้แก่ กกทราย ได้ดีมาก แต่ไม่สามารถควบคุมแห้วหมูได้ pyroxasulfone ควบคุมวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้ดีมาก แต่ สามารถควบคุมถั่วซิราโตร้ได้ปานกลาง flumioxazin ควบคุมวัชพืชใบแคบ วัชพืชใบกว้างและ กก ได้ดี และควบคุม ไมยราบได้ปานกลาง แต่ไม่สามารถควบคุมแห้วหมูได้ indaziflam ควบคุมวัชพืชใบแคบใบกว้างและกกได้ดีมาก ยกเว้นผักปราบ และ แห้วหมู ที่ควบคุมได้ปานกลาง alachlor+diuron ควบคุมวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้ดีมากแต่ไม่สามารถควบคุมแห้วหมูได้ pendimethalin+dimethenamid ควบคุมวัชพืชใบแคบ ใบกว้างและกกได้ดี แต่ไม่สามารถ ควบคุมไมยราบได้ tebuthiuron+oxyfluorfen และ pendimethalin+ diuron ควบคุมวัชพืชใบแคบ ใบกว้างและกกได้ดีมาก แต่ไม่สามารถควบคุมแห้วหมูได้ metribuzin อัตรา 140 ai/rai ควบคุมวัชพืชใบแคบ ใบกว้างได้แก่ หญ้าขนเล็ก หญ้าตีนกา และ ได้ดีมาก ควบคุมวัชพืชกก ได้แก่ กกทรายได้ดีมาก ควบคุม แห้วหมูได้ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

แปลงเกษตรกรปลูกข้าวในชุมชนตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

พบว่า การจัดการข้าววัชพืชแบบผสมผสาน โดยใช้สารกำจัดวัชพืช ร่วมกับรถดำนา และการถอนต้นทิ้ง และเปลี่ยนการทำนาต่อเนื่องปีละ 3 ครั้ง เป็นการทำนาปีละ 2 ครั้ง สลับกับการหว่านเมล็ดปอเทือง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่แล้วไถกลบในระยะเริ่มออกดอก ทำให้ต้นข้าววัชพืชมีจำนวนลดลงและผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น โดยตรวจพบเมล็ดข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงในฤดูที่ 4ในผลผลิตเกษตรกรเพียง 1 ราย (ตารางที่7 และ 8)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การจัดการข้าววัชพืชแบบผสมผสาน โดยใช้สารกำจัดวัชพืช ร่วมกับรถดำนา และการถอนต้นทิ้ง และเปลี่ยนการทำนาต่อเนื่องปีละ 3 ครั้ง เป็นการทำนาปีละ 2 ครั้ง สลับกับการหว่านเมล็ดปอเทืองอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่แล้วไถกลบในระยะเริ่มออกดอก ต่อเนื่องกัน 2 ปี ทำให้การระบาดของข้าววัชพืชลดลงอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ส่วนการพัฒนาระบบการจัดการวัชพืชในแปลงเกษตรกร 3 แห่งในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และเพชรบุรี พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช hexazinone+diuron อัตรา 600 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ bromacil+diuron อัตรา 400+400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ควบคุมวัชพืชใบแคบใบกว้างและกกได้ดีมาก ส่วน indaziflam อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ควบคุมวัชพืชใบแคบใบกว้างและกกได้ดีมาก ยกเว้นผักปราบ และ แห้วหมู ที่ควบคุมได้ปานกลาง
3. การปลูกสับปะรดเป็นแปลงใหญ่นั้น บางครั้งไม่สามารถพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชได้ทันเวลา ทำให้มีวัชพืชขึ้นรบกวนหลังปลูก ควรพ่นด้วย sulfosate+bromacil+diuron อัตรา 240+400+400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทิ้งไว้ 7-10 วันก่อนปลูก
4. โดยทั่วไป เกษตรกรสามารถปลูกสับปะรดแล้วพ่นด้วย bromacil+diuron อัตรา 560+560 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อกำจัดวัชพืชที่งอกจากเมล็ดและมีผลในการควบคุมวัชพืชต่อเนื่องได้นาน 3 เดือน หรือหลังไถเตรียมดินให้พ่น hexazinone/diuron อัตรา 600 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชได้ดีทั้งใบแคบใบกว้างและกก

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. 2547. ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวดีด ภัยคุกคามของชาวนา. *หนังสือพิมพ์กสิกร* ปีที่ 77 ฉบับที่ 5 หน้า 6-15.

จรรยา มณีโชติ. 2552. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ครั้งที่ 5 โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ 36 หน้า.

อริยา เผ่าเครื่อง. 2547. การประเมินค่าการสูญเสียกำไรของเกษตรกร จากการรุกระบาดของข้าววัชพืชในจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 100 หน้า.

Bollman, S.L., C.L. Spraque and D. Penner. 2008. Physiological basis for tolerance of sugarbeet varieties to s-metolachlor and dimethenamide-P. Weed Science 56: 18-25.

Dyan, F.E., S.O. Duke, K.N. Reddy, B.C. Hamper and K.L. leschinsky. 1997. Effects of isoxazole herbicides on protoporphyrinogen oxidase and porphyrin physiology. J. Agric. Food Chem. 45: 967-975.

Maneechote, C., S. Jamjod and B. Rerkasem. 2004. Invasion of weedy rice in the fields in Thailand. *IRRN* 29: 14-16.

Myers, D. F., R. Hanrahan, J. Michel, B. Monke, L. Mudge, L. Norton, C. Olsen, A. Parker, J. Smith and D. Spak . 2009. Indaziflam/BCS-AA10717-A new Herbicide for Pre-Emergent Control of Grasses and Broadleaf Weeds for Turf and Ornamentals. Weed Sci. abstract No. 386.

Price, A.J., J.W. Wilcut and J.R. Cranmer. 2004. Physiological behavior of root-absorbed flumioxazin in peanut, ivyleaf morningglory (*Ipomoea hederacea*), and sicklepod (*Senna obtusifolia*). Weed Science 52: 718-724.

Tanetani, T., K. Kaku, K. Kawai, T. Fujioka and T. Shimizu. 2009. Action mechanism of a novel herbicide, pyroxasulfone. Pestic. Biochem. Physiol. 95: 47-55.

ตารางที่ 2 กลไกการเข้าทำลายพืชของสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ควบคุมวัชพืชในสับปะรด

สารกำจัดวัชพืช	กลุ่มทางเคมี	กลไกการเข้าทำลายพืช
alachlor	Chloroacetamides	Inhibition of very long chain fatty acids
bromacil	Uracils	Inhibition of photosynthesis at photosystem II
dimethenamid	Chloroacetamides	Inhibition of very long chain fatty acids (VLFAs)
diuron	Ureas	Inhibition of photosynthesis at photosystem II
flumioxazin	N-phenylphthalimides	Inhibition of protoporphyrinogen oxidase (PPO)
Hexazinone	Triazinones	Inhibition of photosynthesis at photosystem
indaziflam	Alkylazines	II
		Inhibition of cell wall synthesis
oxyfluorfen	Diphenyethers	Inhibition of protoporphyrinogen oxidase (PPO)
pendimethalin	Dinitroanilines	Microtubule assembly inhibition
pyroxasulfone	Pyraxoles	Inhibition of very long chain fatty acids
tebuthiuron	Ureas	Inhibition of photosynthesis at photosystem II

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชหลังปลูกสับปะรด เป็นเวลา 30 วัน **ในแปลงเกษตรกรตำบลด่านสิงขร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน- สิงหาคม 2553**

	สารกำจัดวัชพืช	อัตรา (product ต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช	ความเป็นพิษต่อสับปะรด
1	glufosinate-ammonium+ indaziflam	400+24	9.5	0
2	sulfosate+bromacil+ diuron	500+500+500	10.0	0
3	glufosinate-ammonium+ metribuzin	400+200	8.5	0
4	glyphosate+hexazinone/diuron	500+1000	9.2	0
5	glyphosate+tebuthiuron+pendimethalin	500+250+500	7.5	0
6	glufosinate-ammonium+alachlor +diuron	400+600+400	9.1	0

หมายเหตุ พ่นสารกำจัดวัชพืชหลังจากวัชพืชงอกแล้วมีขนาด 3-5 ใบ ทิ้งไว้ 7-10 วันก่อนปลูกสับปะรด

ตารางที่ 4 ชนิดและปริมาณวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แปลงเกษตรกร อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์

ประเภท	ชนิดวัชพืช	จำนวนต้น/ตรม.	SD	เปอร์เซ็นต์
ใบแคบ	หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya*)	10	3.5	13.2
	หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*)	15	4.6	19.7
	หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*)	2	0.8	2.6
	หญ้าตีนกา *(Eleusine indica*)	8	2.8	10.5
ใบกว้าง	สะอึก (*Ipomoea gracilis*)	4	2.7	5.3
	ผักปราบ *(Commelina benghalensis*)	20	7.3	26.3
	ไมยราบเครือ (*Minosa invisa*)	3	1.4	3.9
	ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus*)	3	0.9	3.9
กก	แห้วหมู (*Cyperus rutandus*)	1	1.6	1.3
	กกทราย (*Cyperus Iria*)	10	3.7	13.2
รวม		76		100.0

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชและความเป็นพิษต่อสับปะรด หลังพ่นสาร 30 และ 60 วัน ที่อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม 2553

กรรมวิธี	อัตรา	ประสิทธิภาพ		ความเป็นพิษ	
	(g ai/rai)	30 DAA	60 DAA	30 DAA	60 DAA
1. tebuthiuron + pendimethalin	125+165	9.5	6.5	0	0
2. pyrosulfuron	20	9.0	2.8	0	0
3. flumioxazin	20	9.5	4.3	0	0
4. hexaxinone + diuron	12	8.8	1.8	0	0
5. alachlor + diuron	600	9.6	9.3	0	0
6. pendimethalin + dimethenamid	320+320	9.4	5.5	0	0
7. tebuthiuron + oxyfluorfen	165+225	8.9	3.1	0	0
8. pendimethalin + diuron	125+24	9.5	6.0	0	0
9. metribuzin	165+320	9.5	5.8	0	0
10.bromacil + diuron	140	9.7	6.5	0	0
11. untreated check	560+560	9.9	9.9	0	0

ตารางที่ 6 ผลผลิต (กิโลกรัม ต่อไร่ที่ความชื้น 14%) องค์ประกอบผลผลิตข้าวปทุมธานี 1และจำนวนรวงข้าววัชพืชในแปลงเกษตรกร 5 ราย (ฤดูปลูกที่ 4) ในชุมชนบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

เกษตรกรรายที่	จำนวนรวง/ม^2	จำนวนเมล็ด/รวง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี	ผลผลิต (กิโลกรัม ต่อไร่)	จำนวนรวงข้าววัชพืชต่อตารางเมตร
1	722±29	51±2	66±2	1136±61	0
2	631±46	57±3	66±2	938±96	0
3	611±44	68±3	57±2	995±32	0
4	594±30	64±2	70±3	1184±82	0
5	646±29	47±4	52±7	715±104	0

ตารางที่ 7 พื้นที่ปลูกข้าวโดยใช้วิธีนาหว่านและนาดำของเกษตรกรแต่ละรายที่เข้าร่วมโครงการ ในฤดูปลูกที่ 3 และ4 และผลการสุ่มตรวจสอบการปนของเมล็ดข้าวแดงในผลผลิตที่ได้จากการปลูกแต่ละครั้ง ในชุมชนบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

	เกษตรกร	พื้นที่ (ไร่)				ข้าวแดง (เมล็ด/500 กรัม)			
		ฤดูปลูกที่ 3		ฤดูปลูกที่ 4		ฤดูปลูกที่ 3		ฤดูปลูกที่ 4	
		นาหว่าน	นาดำ	นาหว่าน	นาดำ	นาหว่าน	นาดำ	นาหว่าน	นาดำ
1	นายปรีชา ทรัพย์เมือง	5	3	6	3	17	6	0	0
2	นายถวิล เกิดบุญ	7	3	7	3	17	3	0	0
3	ร้อยตรีชม้อย นาคปานเสือ	5	5		10	11	4		6
4	นายเสริมสุข กันเกตุ	9	10	9	10	6	2	4	0
5	นายจรัญ เกตุคำ	14	10	14	10	9	2	1	0
6	นางทำนอง อยู่ชา	5	5	5	5	6	3	0	0
7	นายพิเชษฐ์ มงคลสวัสดิ์	10	9	10	9	9	4	4	0
8	นายประกอบ บุญธรรม	10	10	10	10	7	3	4	0
9	นายแดง นิลกูล	9	12	9	12	2	3	3	0
10	นายเสถียร มาระจันทร์	4	6	4	6	6	2	4	0
11	นางสำรอง พัดสอน	20	15		35	44	19		4
	รวม	98	88	74	113				
	เฉลี่ย	8.9	8.0	8.2	10.3	12.2	4.6	2.2	0.9

การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ในไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการส่งออก

Control of Plant Parasitic Nematode (*Radopholus similis*) on Ornamental plant for Exporting

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด[1/] วานิช คำพานิช[2/] และ ช่อทิพย์ ศัลยพงษ์[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช [2/]กลุ่มวิจัยการักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ในรากพืชเพื่อลดการทำลายและอาศัยอยู่ภายในระบบรากพืชสำหรับการส่งออก ทำการทดสอบกับต้นหน้าวัวโดยวิธีแช่ส่วนรากเพื่อกำจัดไส้เดือนฝอยด้วยสารกำจัดแมลงที่ความเข้มข้นต่างๆ การขับไล่ไส้เดือนฝอยด้วยวิธีแช่รากผ่านคลื่นเสียงในเครื่องอุลตร้าโซนิค และวิธีการแช่รากด้วยสารกำจัดแมลงร่วมกับคลื่นเสียง ผลการทดลองพบว่า การแช่รากพืชในสารอิมิดาโคลพริด ฟิโปรนิล และคาร์โบซัลแฟน ที่อัตรา 1% เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีผลทำให้ไส้เดือนฝอยมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 79.48 77.69 และ 81.64 % ตามลำดับ โดยการใช้สารที่ความเข้มข้น 5 % มีความเป็นพิษต่อพืช แต่การแช่รากพืชในเครื่องอุลตร้าโซนิค นาน 30 นาที เพื่อขับไล่ไส้เดือนฝอยออกจากรากพืชพบว่า สามารถขับไล่ไส้เดือนฝอยได้สูงที่สุด 61.25 ตัว/ต้น เปรียบเทียบกับไม่ผ่านเครื่อง Ultrasonic ขับไล่ได้เท่ากับ 0.75 ตัว/ต้น และเมื่อนำไปปลูกต่อเป็นเวลานาน 2 เดือน ยังคงตรวจพบไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 14.04 และ 98.92 % ในกรรมวิธีใช้คลื่นเสียงนาน 30 นาที และไม่ใช้คลื่นเสียง ตามลำดับ เมื่อนำสารกำจัดแมลงมาใช้ร่วมกับคลื่นเสียงพบว่า การแช่รากในคาร์โบซัลแฟนความเข้มข้น 1 % ร่วมกับการใช้คลื่นเสียงนาน 20 นาที สามารถขับไล่และกำจัดไส้เดือนฝอยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไส้เดือนฝอยลดลงเท่ากับ 77.25 % เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการแช่น้ำกลั่นในเครื่องอุลตร้าโซนิค นาน 20 นาที ไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นจาก 7.80 ตัว/ต้น เป็น 70.80 ตัว/ต้น

รหัสการทดลอง

คำนำ

ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช (plant parasitic nematodes) จัดเป็นจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชที่สามารถทำให้เกิดความเสียหายต่อการปลูกพืชทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ พบแพร่ระบาดในหลายประเทศทั่วโลก และในปัจจุบันไส้เดือนฝอยศัตรูพืช มีบทบาทสำคัญต่อการกักกันพืชระหว่างประเทศเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการตรวจสอบเพื่อกักกันไส้เดือนฝอยศัตรูพืชชนิดที่มีความสำคัญ และยังไม่มีการแพร่กระจายเข้ามาสู่ประเทศนั้นๆ ในขณะเดียวกันการส่งออกพืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชอื่นๆ ไปขายยังต่างประเทศ ต้องมีความมั่นใจว่าปลอดจากไส้เดือนฝอยต้องห้ามอย่างแท้จริง เพื่อลดอุปสรรคทางการค้าที่อาจเกิดขึ้นได้ตามมา

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ประกาศชนิดของไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย จำนวน 21 สกุล 37 ชนิด คือ *Anguina agrostis, A. graminis, A. tritici, Aphelenchoides arachidis, A. besseyi, Belonolaimus longicaudatus, Bursaphelenchus xylophilus, Cactodera cacti, Ditylenchus destructor, D. dipsaci, Dolichodorus heterocephalus, Globodera pallida, G. rostochiensis, Heterodera avenae, H. glycines, H. graminis, H. oryzicola, H. punctata, H. sorghi, H. trifolii, Hirschmanniella miticausa, Hoplolaimus columbus, Longidorus sylphus, Meloidogyne brevicauda, M. camiellae, M. chitwoodi, M. coffeicola, M. graminis, Nacobbus aberrans, Paratrichodorus porosus, Pratylenchus goodeyi, P. loosi, Rhadinaphelenchus cocophilus, Rotylenchulus macrodoratus, Scutellonema bradys, Trichodorus viruliferus* และ *Xiphinema diversicaudatum* โดยไส้เดือนฝอยดังกล่าวยังไม่เคยมีรายงานว่าปรากฏในประเทศไทย หรือปรากฏแล้วแต่ยังไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ ดังนั้น พืชจากต่างประเทศที่นำเข้ามาในประเทศไทย จะต้องมีการตรวจสอบไส้เดือนฝอยชนิดดังกล่าวก่อนได้รับอนุญาตให้นำเข้าต่อไป

ในการส่งออกพืชของประเทศไทยไปยังต่างประเทศยังคงประสบปัญหาเรื่อง การตรวจสอบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกันของประเทศนั้นๆ เช่นกัน ตัวอย่างของปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งคือ การติดไปของไส้เดือนฝอย burrowing nematode (*Radopholus similis*) กับพืชส่งออกจากประเทศไทยไปยังต่างประเทศ โดยเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2549 ทางหน่วยงานกักกันพืชของสาธารณรัฐเกาหลี ได้มีหนังสือมายังกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ร้องเรียนเรื่อง การติดไปของไส้เดือนฝอย *R. similis* กับไม้ประดับพวก philodendron ที่นำเข้าจากประเทศไทย โดยทางการของสาธารณรัฐเกาหลี ได้มีการทำลายพืชที่พบว่ามีไส้เดือนฝอยติดมาทั้งหมด และเรียกร้องให้ทางหน่วยงานกักกันพืชของประเทศไทย ตรวจสอบและดูแลควบคุมไส้เดือนฝอย *R. similis* ในพืชส่งออก มิฉะนั้นจะงดการนำเข้า philodendron จากประเทศไทย นอกจากนี้ทาง

หน่วยงานกักกันของสาธารณรัฐเกาหลี ยังส่งนักวิชาการและนักไส้เดือนฝอยมายังประเทศไทยเพื่อตรวจสอบวิธีการตรวจไส้เดือนฝอย *R. similis* ที่กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชอีกด้วย นอกจากนั้น ยังมีกรณีของการส่งกล้วยไม้ไปยังประเทศ Burmuda โดยทางรัฐบาลของประเทศ Burmuda ได้กำหนดให้ประเทศไทยตรวจสอบและส่งรายชื่อของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่แยกได้จากตัวอย่างพืชที่จะนำเข้าจากประเทศไทยต่อหน่วยงานของ Burmuda โดยกำหนดว่าวิธีการตรวจสอบไส้เดือนฝอยจะต้องเป็นวิธีการมาตรฐานที่สากลยอมรับทั่วไป และส่งผลการตรวจไปยังหน่วยงานด้านไส้เดือนฝอยของประเทศ Burmuda เพื่อตรวจสอบก่อน จึงจะพิจารณาอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรชนิดนั้นๆ เข้าประเทศ Burmuda ได้

ในเดือนมกราคม 2553 มีรายงานผลการตรวจรับรองจากห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช ได้ตรวจพบไส้เดือนฝอย *R. similis* ในรากของต้นหน้าวัวที่จะส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นเป็นจำนวน 21 ตัว/ราก 10 กรัม และยังพบไส้เดือนฝอยชนิดดังกล่าวในวัสดุปลูกของต้น philodendron มากถึง 93 ตัว/น้ำหนักของวัสดุปลูก 200 กรัม (นุชนารถ, 2553)

ไส้เดือนฝอย *R. similis* จึงเป็นไส้เดือนฝอยกักกันที่มีความสำคัญและพบในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนทั่วโลก (Fogain, 2000) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่มีการปลูกกล้วย ประเทศที่พบ ได้แก่ ทุกประเทศในทวีปอัฟริกา บางประเทศในทวีปเอเชีย อเมริกากลางและใต้ ประเทศคิวบา ออสเตรเลีย และในหลายประเทศในทวีปยุโรป ในสหรัฐอเมริกา *R. similis* มีการกระจายตัวในเขตภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศเปอร์โตริโก และในรัฐฮาวาย (Sipes and Delate, 1996) มีพืชอาศัยมากกว่า 600 ชนิด (Uchida *et al.,* 2003) แต่พืชอาศัยที่สำคัญได้แก่ กล้วย และส้ม ที่ปลูกในเขตร้อน กล้วยจัดเป็นพืชอาศัยที่สำคัญอันดับหนึ่งของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ โดยพบว่ากล้วยเกือบทุกสายพันธุ์สามารถเป็นพืชอาศัยของ *R. similis* พืชชนิดอื่น ๆ ที่จัดเป็นพืชอาศัย ได้แก่ ขิง มะพร้าว ปาล์ม อะโวกาโด กาแฟ พริกไทย อ้อย ชา พืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ หญ้า และวัชพืชหลายชนิด

ไส้เดือนฝอย *R. similis* สามารถครบวงจรชีวิตได้ภายในส่วนของ cortex พืช วงจรชีวิตของ *R. similis* ในพืชพวกส้ม พบว่า ตัวอ่อนฟักออกจากไข่ภายในระยะเวลา 3 ถึง 7 วัน และไส้เดือนฝอยครบวงจรชีวิตภายใน 18 ถึง 20 วัน ที่ 24 ถึง 26 องศาเซลเซียส (Evan *et al.,* 1993) วงจรชีวิตของ *R. similis* จะนานมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลง ตัวเมียของไส้เดือนฝอย *R. similis* จะวางไข่โดยเฉลี่ย 2 ฟองต่อวัน โดยทั่วไปแล้ว *R. similis* ต้องการตัวผู้เพื่อการผสมพันธุ์ แต่อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งพบว่าตัวเมียของไส้เดือนฝอยสามารถออกไข่ได้โดยไม่มีการผสมพันธุ์จากตัวผู้ (parthenogenesis) ตัวผู้ของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ไม่มีการเข้าทำลายและดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากพืช (Evan *et al.,* 1993)

ไส้เดือนฝอย *R. similis* จัดเป็นศัตรูพืชแบบ migratory endoparasite และทำให้เกิดโรค spreading decline ในพืชพวกส้ม (Duncan and Cohn, 1990) โดยอาการดังกล่าวมักเกิดขึ้นหลังจากไส้เดือนฝอยเข้าทำลายรากแล้วหนึ่งปี ส้มที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลายจะมีจำนวนใบและการเจริญเติบโตลดลง สีของใบมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะซีดลง และเกิดอาการ dieback ของกิ่งส้ม

ใบของส้มอาจเหี่ยวในเวลากลางวันแต่จะกลับเป็นปกติเมื่อเวลาได้รับน้ำหรือเมื่อฝนตก ส้มให้ผลผลิตลดลงและผลที่ได้มีขนาดเล็กและมีลักษณะเหมือนขาดธาตุอาหาร ในรัฐฟลอริดาพบว่าไส้เดือนฝอย *R. similis* ทำให้ผลผลิตของส้มโอลดลง 50 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของส้มเขียวหวานพบว่าไส้เดือนฝอยมีส่วนทำให้ผลผลิตลดลง 40 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ในพืชพวกอาโวกาโดก็เช่นเดียวกันพบว่าผลผลิตลดลงเมื่อถูกไส้เดือนฝอยชนิดนี้เข้าทำลาย เมื่อทำการขุดรากที่ระดับความลึก 2.5 ฟุต จากระดับผิวดินพบว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของรากหาอาหาร (feeder roots) ได้ถูกทำลาย และเมื่อขุดลงไปลึกมากกว่านั้นพบว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของรากที่พบได้ถูกทำลายโดยไส้เดือนฝอย ในกล้วยพบว่าการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย *R. similis* ทำให้เกิดอาการโค่นล้มของต้นกล้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นที่กำลังให้ผลผลิต เนื่องจากระบบรากได้ถูกทำลาย ในส่วนของรากพบว่าเกิดอาการเน่า (lesion) สีน้ำตาลหรือสีดำที่บริเวณจุดที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย เมื่อไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ผ่านชั้น cortex ของรากพืชทำให้เกิดโพรง และเปิดทางให้เชื้อโรคในดิน เช่น รา Fusarium oxysporum และ Rhizoctonia solani เข้าทำลายรากพืชซึ่งทำให้เกิดอาการรุนแรงมากยิ่งขึ้น (Sipes *et al.,* 2001)

ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกสินค้าไม้ดอก-ไม้ประดับหลายชนิด ได้แก่ หน้าวัว กวักมรกต ต้นกล้วยไม้ และ Philodendron รวมถึงพรรณไม้น้ำไปยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก ในลักษณะเป็นต้นพืชเพื่อนำไปปลูกต่อ (plant for planting) โดยเฉพาะพรรณไม้น้ำส่งออกไปจำหน่ายมากกว่า 74 ประเทศ มีผู้ผลิตและส่งออกประมาณ 80 บริษัท มีอัตราการขยายตัวระหว่างปี 2548-2549 เท่ากับร้อยละ 38.07 มูลค่าการส่งออกในปี 2550-2551 เท่ากับ 31 ล้านบาท และมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ไทยส่งออกมากที่สุด รองลงมาได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน และเนเธอร์แลนด์ นิยมนำไปประดับตู้ปลา ส่งไปจำหน่ายหลายรูปแบบ ได้แก่ Mother pot, Pot, Loose, Terracotta-Tube และ Bundle

ในช่วงระหว่างเดือนมกราคม-สิงหาคม 2550 ผู้ประกอบการของไทยประสบปัญหาไส้เดือนฝอยศัตรูพืชติดไปกับไม้น้ำส่งออกไปประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป โดยตรวจพบไส้เดือนฝอย *R. similis* ติดไปกับรากไม้น้ำสกุล *Anubias* spp. ที่ส่งไปยังประเทศเนเธอร์แลนด์ และไส้เดือนฝอย *Hirschmanniella* sp. ติดไปกับไม้น้ำสกุล *Vallisneria* sp. ที่ส่งไปประเทศโปแลนด์ รวมการแจ้งเตือนตลอดปี 2550 จำนวน 5 ครั้ง และในปี 2551 สถานการณ์การส่งออกพรรณไม้น้ำไป EU ยังคงประสบปัญหาการปนเปื้อนไส้เดือนฝอย *R. similis* อย่างต่อเนื่อง มีการแจ้งเตือนและเผาทำลายพรรณไม้น้ำที่มีการปนเปื้อนไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ณ ประเทศปลายทาง จำนวน 11 ครั้ง เรื่องดังกล่าวจึงเป็นผลกระทบต่อการส่งออกไม้น้ำ รวมถึงไม้ประดับอื่นๆ ของไทยเป็นอย่างมาก

ในระหว่างวันที่ 9-18 กันยายน 2551 คณะผู้ประเมิน Food and Veterinary Office (FVO) สหภาพยุโรป ซึ่งเป็นคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรป ได้เดินทางมาตรวจสอบระบบการผลิตและการตรวจศัตรูพืชในพืชผักและไม้ดอก-ไม้ประดับที่ส่งออกไป EU รวมทั้งไม้น้ำ-ไม้ดอกไม้ประดับส่งออกแบบ plant for planting ซึ่ง

คณะผู้ประเมิน FVO ได้ให้ข้อเสนอแนะที่ประเทศไทยควรปฏิบัติก่อนส่งออกไป EU โดยให้กรมวิชาการเกษตร ตรวจสอบและรับรองปลอดไส้เดือนฝอยศัตรูพืชตั้งแต่กระบวนการผลิตพรรณไม้น้ำและไม้ดอก-ไม้ประดับตั้งแต่ระดับฟาร์มจนถึงส่งออกไปจำหน่ายของทุก 27 ประเทศในกลุ่ม EU

ดังนั้น การแก้ปัญหาที่ตรงจุดคือการควบคุมไส้เดือนฝอยไม่ให้แพร่ระบาดในแหล่งผลิต และการกำจัดไส้เดือนฝอยไม่ให้ติดไปกับพืชนั้นๆ รวมทั้งการขึ้นทะเบียนและตรวจรับรองฟาร์มหรือแหล่งผลิตพืชอย่างเป็นระบบครบวงจร เป็นกระบวนการที่จะต้องดำเนินการโดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* ในแหล่งผลิต ที่สามารถนำไปแนะนำให้กับเกษตรกรผู้ปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย R. similis ในพรรณไม้น้ำ กรมวิชาการเกษตรได้รับทุนสนับสนุนจากแหล่งทุน สวก. เมื่อปลายปี 2552 ส่วนการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* ในไม้ดอก-ไม้ประดับอื่นๆ เพื่อการส่งออก ยังไม่มีการดำเนินงานวิจัยในพืชเหล่านี้ กรมวิชาการเกษตรจึงควรศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* ในไม้ดอก-ไม้ประดับควบคู่กับพรรณไม้น้ำ ซึ่งพืชทั้ง 2 กลุ่ม จัดเป็นงานวิจัยเร่งด่วน เนื่องจากคณะผู้ประเมิน FVO จะเดินทางมาประเมินในเรื่อง Plant health ของประเทศไทยในปี 2553 โดยมีประเด็นการแก้ปัญหาในเรื่องไส้เดือนฝอย *R. similis* ทั้งในเรื่องของการติดไปกับรากพืชและวิธีการตรวจสอบรับรองของกรมฯ โดยเฉพาะวิธีการในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* ในพืช ซึ่งกรมฯ ควรมีคำตอบในเรื่องดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* ในไม้ดอก-ไม้ประดับ (หน้าวัว) ส่งออก อย่างน้อย 1 เทคโนโลยี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* แยกได้จากรากพืช (หน้าวัว และพรรณไม้น้ำ)

2. สารฆ่าเชื้อและสารเคมีกำจัดแมลง ได้แก่ แอลกอฮอล์ คาร์โบซัลแฟน อิมิดาโคลพริด และฟิโปรนิล

3. ชิ้นส่วนพืช (แครอท) สำหรับเพาะขยายไส้เดือนฝอย *R. similis* และสารเคมีอื่นๆ

4. เครื่อง Ultrasonic cleaning กล้องจุลทรรศน์ และวัสดุ-อุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย

5. ต้นหน้าวัวพร้อมวัสดุปลูก

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆ ต่อการตายของไส้เดือนฝอย *R. similis* ในรากหน้าวัว

การแช่รากพืชทดสอบในสารชนิดต่างๆ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เพื่อกำจัดไส้เดือนฝอยในราก โดยมีขั้นตอนการเตรียมพืชทดสอบที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย

- ขั้นตอนการเพาะขยายปริมาณไส้เดือนฝอย *R. similis* ในชิ้นแครอท ตามวิธีของนุชนารถ และ วราภรณ์ (2552) เพื่อใช้ในการทดลอง

- ขั้นตอนการปลูกพืชทดสอบ (หน้าวัว) ทำการปลูกเลี้ยงพืชทดสอบในกระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ที่บรรจุวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ของพืชทดสอบ (อิฐแดง+เส้นใย-กาก มะพร้าว+ถ่าน) ดูแลพืชเป็นเวลา 1 เดือน เพื่อให้รากเจริญเติบโตก่อนใส่ไส้เดือนฝอย

- ขั้นตอนการเตรียมพืชที่ถูกไส้เดือนฝอย *R. similis* เข้าทำลาย นำไส้เดือนฝอย *R. similis* ที่เพาะเลี้ยงได้จากชิ้นแครอทนำไปปลูกเชื้อลงบนต้นพืชทดสอบที่ปลูกกระถางจำนวน 200 ตัว/ต้น ปลูกและดูแลต่อเป็นเวลา 2 เดือน ก่อนใช้ในการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 แช่รากในแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 0.5 %
กรรมวิธีที่ 2 แช่รากในแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 1.0 %
กรรมวิธีที่ 3 แช่รากในสารฟิโปรนิล ความเข้มข้น 1.0 %
กรรมวิธีที่ 4 แช่รากในสารฟิโปรนิล ความเข้มข้น 5.0 %
กรรมวิธีที่ 5 แช่รากในสารอิมิดาโคลพริด ความเข้มข้น 1.0 %
กรรมวิธีที่ 6 แช่รากในสารอิมิดาโคลพริด ความเข้มข้น 5.0 %
กรรมวิธีที่ 7 แช่รากในสารคาร์โบซัลแฟน ความเข้มข้น 1.0 %
กรรมวิธีที่ 8 แช่รากในสารคาร์โบซัลแฟน ความเข้มข้น 5.0 %
กรรมวิธีที่ 9 แช่รากในน้ำกลั่น (control)

นำพืชทดสอบ (หน้าวัว) ที่ถูกไส้เดือนฝอย *R. similis* เข้าทำลายเป็นเวลา 2 เดือน แช่ในสารที่ความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธีกำหนด เป็นเวลา 12 ชม. เปรียบเทียบกับแช่ในน้ำกลั่น (control) จากนั้นทำการตรวจรากพืชทดสอบทุกกรรมวิธีโดยวิธีปั่นรากและตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอย

บันทึกผล จำนวนไส้เดือนฝอยตัวเป็นและตัวตายในแต่ละชนิดของสารภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เปรียบเทียบกับการแช่ในน้ำกลั่น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยตามสูตร

$$\% \text{ การตาย} = \frac{\text{จำนวนตัวตายของไส้เดือนฝอย}}{\text{ผลรวมของจำนวนไส้เดือนฝอยตัวเป็น+ตัวตาย}} \times 100$$

2. การทดสอบระยะเวลาต่าง ๆ ในการใช้คลื่นเสียง (Ultrasonic) ขับไล่และ/หรือกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* ออกจากรากพืช

วางแผนการทดลองแบบ CRD 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ต้น) กรรมวิธีประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 แช่รากในเครื่อง Ultrasonic นาน 5 นาที
กรรมวิธีที่ 2 แช่รากในเครื่อง Ultrasonic นาน 10 นาที
กรรมวิธีที่ 3 แช่รากในเครื่อง Ultrasonic นาน 15 นาที
กรรมวิธีที่ 4 แช่รากในเครื่อง Ultrasonic นาน 20 นาที

กรรมวิธีที่ 5 แช่รากในเครื่อง Ultrasonic นาน 25 นาที
กรรมวิธีที่ 6 แช่รากในเครื่อง Ultrasonic นาน 30 นาที
กรรมวิธีที่ 7 ไม่ผ่านเครื่อง Ultrasonic (control)

นำต้นพืชทดสอบ (หน้าวัว) ที่ถูกไส้เดือนฝอย *R. similis* เข้าทำลายเป็นเวลา 2 เดือน ไปใส่ในน้ำที่บรรจุในภาชนะแก้วใส จากนั้นตั้งวางในเครื่อง Ultrasonic ความถี่ 50 KHz. ทดสอบที่ระยะเวลาตั้งแต่ 5 10 15 20 25 และ 30 นาที และนำมาตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอย *R. similis* ที่เคลื่อนที่ออกมาจากรากแต่ละระยะเวลาที่ทำการทดสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จากนั้นนำไปปลูกลงกระถางปลูกแยกแต่ละช่วงเวลา ดูแลรักษาตามปกติเป็นเวลา 2 เดือน นำขึ้นมาตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอย *R. similis* อีกครั้ง โดยนำรากที่เจริญเติบโตใหม่มาแยกโดยใช้วิธีปั่นราก

บันทึกผล บันทึกการตายของต้นพืชและนับจำนวนไส้เดือนฝอย *R. similis* ในรากพืชหลังจากปลูกเป็นเวลา 2 เดือน

3. การทดสอบใช้สารป้องกันกำจัดแมลงร่วมกับการใช้คลื่นเสียงเพื่อกำจัดไส้เดือนฝอยในรากพืช

วางแผนการทดลองแบบ CRD 8 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (ต้น) กรรมวิธีประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 แช่รากในสารอิมิดาโคลพริดในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 5 นาที
กรรมวิธีที่ 2 แช่รากในสารอิมิดาโคลพริดในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 20 นาที
กรรมวิธีที่ 3 แช่รากในสารฟิโปรนิลในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 5 นาที
กรรมวิธีที่ 4 แช่รากในสารฟิโปรนิลในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 20 นาที
กรรมวิธีที่ 5 แช่รากในสารคาร์โบซัลแฟนในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 5 นาที
กรรมวิธีที่ 6 แช่รากในสารคาร์โบซัลแฟนในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 20 นาที
กรรมวิธีที่ 7 แช่รากในน้ำกลั่นในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 5 นาที (control)
กรรมวิธีที่ 8 แช่รากในน้ำกลั่นในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 20 นาที (control)

นำต้นพืชทดสอบ (หน้าวัว) ที่ถูกไส้เดือนฝอย *R. similis* เข้าทำลายเป็นเวลา 2 เดือน จำนวน 5 ต้น มาแช่ในสารที่ความเข้มข้น 1 % โดยแช่เฉพาะส่วนรากของพืชทดสอบในเครื่อง Ultrasonic ที่ระยะเวลา 5 และ 20 นาที จากนั้นนำต้นไปปลูกในกระถางปลูกเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ดูแลรักษาตามปกติเป็นเวลา 2 เดือน จึงนำขึ้นมาตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยอีกครั้งโดยนำรากที่เจริญเติบโตใหม่มาแยกโดยวิธีปั่นราก

บันทึกผล บันทึกการตายของต้นพืชและนับจำนวนไส้เดือนฝอย *R. similis* ในรากพืชหลังจากปลูกเป็นเวลา 1 เดือน

เวลาสถานที่

เริ่มต้นเดือนกุมภาพันธ์ 2553 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆ ต่อการตายของไส้เดือนฝอย *R. similis* ในรากหน้าวัว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสาร 4 ชนิด ได้แก่ แอลกอฮอล์ ฟิโปรนิล อิมิดาโคลพริด และคาร์โบซัลแฟน พบว่าสารทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพในการขับไล่และฆ่าไส้เดือนฝอย *R. similis* ที่อาศัยอยู่ในรากของหน้าวัวได้แตกต่างกันตามความเข้มข้นของสาร ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกล่าวคือ ความเข้มข้นสูงมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยจากการตรวจนับจำนวนและคิดเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอย *R. similis* พบว่า การแช่รากในสารฟิโปรนิล ที่ความเข้มข้น 5.0 % อิมิดาโคพริด และคาร์โบซัลแฟน ที่ความเข้มข้น 1.0 และ 5.0 % สามารถฆ่าไส้เดือนฝอยตายเท่ากับ 80.89 79.48 81.83 81.64 และ 84.23 % ในเวลาการแช่ 12 ชั่วโมงเท่ากัน สำหรับแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 1 % เท่ากับ 48.37 % เปรียบเทียบกับรากหน้าวัวที่แช่ในน้ำกลั่น พบไส้เดือนฝอยตายเพียง 5.35 % ในเวลาการแช่เท่ากัน โดยสารในกลุ่มกำจัดแมลง ได้แก่ ฟิโปรนิล อิมิดาโคลพริด และคาร์โบซัลแฟน สามารถกำจัดไส้เดือนฝอยได้สูงกว่าแอลกอฮอล์และมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ผลจากการทดสอบสารกำจัดแมลง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการแทรกซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อของรากพืช ทำให้ไส้เดือนฝอยที่อาศัยอยู่ภายในรากถูกพิษจากสารและตายในที่สุด แต่อย่างไรก็ตามสารทั้ง 3 ชนิดที่ทำการทดสอบยังไม่สามารถกำจัดไส้เดือนฝอยที่อาศัยอยู่ในรากพืชได้โดยสมบูรณ์ (100 %) การพิจารณาเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาใช้นั้น ยังต้องคำนึงถึงความเป็นพิษของสารและระยะเวลาในการแช่ที่จะไม่ทำความเสียหายให้กับระบบรากของหน้าวัวเมื่อนำไปปลูกต่อ

2. การทดสอบระยะเวลาต่างๆ ในการใช้คลื่นเสียง (Ultrasonic) ขับไล่และ/หรือกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* ออกจากรากพืช

การใช้คลื่นเสียงชนิด Ultrasonic ที่มีคลื่นความถี่ 50 KHz. มาใช้ในการขับไล่ไส้เดือนฝอยให้เคลื่อนที่ออกนอกรากหน้าวัว เพื่อลดการติดไปของไส้เดือนฝอยในต้นหน้าวัวส่งออกไปจำหน่ายกับประเทศคู่ค้าที่ต้องการพืชที่ปลอดจากไส้เดือนฝอย *R. similis* โดยทดสอบใช้ระยะเวลาการแช่ตั้งแต่ 5 10 15 20 25 และ 30 นาที โดยมีการแช่รากหน้าวัวในน้ำกลั่นนาน 30 นาที เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ผลการทดสอบพบว่า การแช่รากตั้งแต่ 20 25 และ 30 นาที สามารถขับไล่ไส้เดือนฝอยออกมาจากรากจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 58.00 57.50 และ 61.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การแช่รากนาน 5 10 และ 15 นาที มีจำนวนไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกมานอกรากเท่ากับ 40.25 50.50 และ 52.00 ตัว/ต้น โดยในกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นและใช้คลื่นเสียงพบไส้เดือนฝอยหลุดออกมาเพียง 0.75 ตัว/ต้น และเมื่อนำต้นที่ผ่านเครื่อง Ultrasonic ไปปลูกต่อเป็นเวลา 2 เดือน และนำมารากมาตรวจ

โดยวิธีการปั่นรากเพื่อนับจำนวนไส้เดือนฝอย พบว่าไส้เดือนฝอยมีจำนวนเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีที่ผ่านเครื่อง Ultrasonic โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของไส้เดือนฝอยในระบบราก เท่ากับ 55.77 31.29 32.90 16.99 14.18 และ 14.04 ตัว/ต้น ในขณะที่กรรมวิธีแช่รากในน้ำกลั่นไม่ผ่านเครื่อง Ultrasonic มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวไส้เดือนฝอยในรากสูงถึง 98.92 % (ตารางที่ 2)

จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าระยะเวลามีผลในการขับไล่ไส้เดือนฝอยให้เคลื่อนที่ออกมานอกราก โดยเวลาการแช่รากนานตั้งแต่ 20 นาทีขึ้นไป มีผลทำให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกมานอกรากมากที่สุด แต่ไม่สามารถกำจัดได้โดยสมบูรณ์ ยังคงพบไส้เดือนฝอยขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณได้ในระบบรากเมื่อมีการนำไปปลูกต่อ ดังนั้น หากนำคลื่นเสียงชนิด Ultrasonic มาใช้ร่วมกับสารกำจัดแมลง 3 ชนิด ที่ได้จากการทดลองข้อ 1 เพื่อขับไล่และ/หรือกำจัดไส้เดือนฝอยที่อาศัยอยู่ในรากพืชให้มากที่สุด จึงเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการกำจัดไส้เดือนฝอย โดยหลักการของคลื่นเสียงคือ การส่งคลื่นความถี่สูงลงไปในของเหลว ส่งผลให้โมเลกุลของของเหลวเกิดการบีบอัดและคลายตัวเป็นจังหวะ เป็นผลให้มีฟองอากาศเล็กๆ จำนวนมากที่มีพลังงานแฝงอยู่ หากเราเติมสารกำจัดแมลงที่มีพิษในการฆ่าไส้เดือนฝอยในของเหลว และคลื่นเสียงช่วยผลักให้สารพิษเข้าซอกซอนในรากพืช จะสามารถกำจัดไส้เดือนฝอยได้ดียิ่งขึ้น

3. การทดสอบใช้สารป้องกันกำจัดแมลงร่วมกับการใช้คลื่นเสียงเพื่อกำจัดไส้เดือนฝอยในรากพืช

จากการนำรากหน้าวัวที่มีไส้เดือนฝอย *R. similis* เข้าทำลายมาแช่ในสารกำจัดแมลง 3 ชนิด ได้แก่ อิมิดาโคลพริด ฟิโปรนิล และคาร์โบซัลแฟน ความเข้มข้น 1 % ร่วมกับการใช้คลื่นเสียงชนิด Ultrasonic ใช้เวลาในการแช่ 5 และ 20 นาที เพื่อกำจัดและขับไล่ไส้เดือนฝอยให้เคลื่อนที่ออกมาจากราก ผลการทดลองพบว่า การแช่สารกำจัดแมลงทุกชนิดมีผลในการลดจำนวนไส้เดือนฝอยในรากหน้าวัวเมื่อเปรียบเทียบกับการแช่ในน้ำกลั่น โดยพบว่าการแช่รากในคาร์โบซัลแฟน ความเข้มข้น 1% ร่วมกับการใช้ Ultrasonic เป็นเวลา 5 และ 20 นาที มีผลในการขับไล่และฆ่าไส้เดือนฝอยได้จำนวนสูงที่สุดเท่ากับ 33.60 และ 34.20 ตัว/ต้น เมื่อนำไปปลูกเป็นเวลา 1 เดือน พบไส้เดือนฝอยในระบบรากเฉลี่ย 1.80 และ 1.60 ตัว/ต้น ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์จำนวนไส้เดือนฝอยลดลงเท่ากับ 74.65 และ 77.25 % ตามลำดับ รองลงมาคืือสารอิมิดาโคลพริด และฟิโปรนิล เมื่อเปรียบเทียบกับการแช่รากในน้ำกลั่นร่วมกับ Ultrasonic พบจำนวนไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นจาก 6.40 และ 7.80 ตัว/ต้น หลังแช่ เป็น 70.20 และ 70.80 ตัว/ต้น หลังนำไปปลูกต่อ 2 เดือน (ตารางที่ 3)

ดังนั้น การใช้สารที่มีพิษในการฆ่าไส้เดือนฝอยร่วมกับการแช่ในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลานาน 20 นาที ไม่ทำให้พืชตายและมีประสิทธิภาพในการขับไล่/กำจัดไส้เดือนฝอยในรากหน้าวัวได้ดีกว่าการใช้สารหรือคลื่นเสียงเพียงอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ตาม ควรทำการทดสอบซ้ำและพิจารณาเลือกสารกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นๆ มาทดสอบ เพื่อได้สารกำจัดศัตรูพืชที่มีฤทธิ์ในการฆ่าไส้เดือนฝอยที่อาศัยอยู่ในรากพืช (endoparasite) ได้โดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* เมื่อแช่รากหน้าวัวในแอลกอฮอล์ ฟิโปรนิล อิมิดาโคลพริด และคาร์โบซัลแฟน ที่ความเข้มข้น 2 ระดับ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

ชนิดสารและความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์การตายของ *R. similis*[1/]
1. แช่แอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 0.5 %	35.81 b[2/]
2. แช่แอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 1.0 %	48.37 b
3. แช่สารฟิโปรนิล ความเข้มข้น 1.0 %	77.69 a
4. แช่สารฟิโปรนิล ความเข้มข้น 5.0 %	80.89 a
5. แช่สารอิมิดาโคลพริด ความเข้มข้น 1.0 %	79.48 a
6. แช่สารอิมิดาโคลพริด ความเข้มข้น 5.0 %	81.83 a
7. แช่สารคาร์โบซัลแฟน ความเข้มข้น 1.0 %	81.64 a
8. แช่สารคาร์โบซัลแฟน ความเข้มข้น 5.0 %	84.23 a
9. แช่น้ำกลั่น (control)	5.35 c
CV. (%)	17.19

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ที่เคลื่อนที่ออกมาจากรากเมื่อแช่ในเครื่อง Ultrasonic ที่ระยะเวลา 5 10 15 20 25 และ 30 นาที และจำนวนที่อยู่ในรากหลังปลูกต่อเป็นเวลา 2 เดือน

ระยะเวลาการแช่รากในเครื่อง Ultrasonic	จำนวนเฉลี่ยไส้เดือนฝอย (ตัว/ต้น)[1/]		
	หลังแช่	หลังปลูก 2 เดือน	% เพิ่มขึ้น[3/]
1. แช่รากนาน 5 นาที	40.25 ns[2/]	141.75 ns	55.77
2. แช่รากนาน 10 นาที	50.50	96.50	31.29
3. แช่รากนาน 15 นาที	52.00	103.00	32.90
4. แช่รากนาน 20 นาที	58.00	81.75	16.99
5. แช่รากนาน 25 นาที	57.50	76.50	14.18
6. แช่รากนาน 30 นาที	61.25	81.25	14.04
7. ไม่ผ่านเครื่อง Ultrasonic (control)	0.75	138.00	98.92
CV. (%)	95.27	91.32	

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ [2/] ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

[3/] % เพิ่มขึ้น = $\frac{\text{ผลรวมของจำนวนไส้เดือนฝอยหลังแช่+หลังปลูก 2 เดือน}}{\text{จำนวนไส้เดือนฝอยหลังปลูก 2 เดือน-หลังแช่}} \times 100$

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การลดลงของไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ที่ผ่านการแช่สารอิมิดาโคลพริด ฟิโปรนิล และคาร์โบซัลแฟน ร่วมกับการใช้ Ultrasonic ที่ระยะเวลาการแช่ 5 และ 20 นาที

ชนิดสารความเข้มข้น 1 % และเวลาการแช่ในเครื่อง Ultrasonic	จำนวนเฉลี่ยไส้เดือนฝอย (ตัว/ต้น)[1/]		
	หลังแช่	หลังปลูก 2 เดือน	% ลดลง[3/]
1. อิมิดาโคลพริด + Ultrasonic นาน 5 นาที	32.60 abc [2/]	6.00 b	42.49
2. อิมิดาโคลพริด +Ultrasonic นาน 20 นาที	41.20 a	4.40 b	58.23
3. ฟิโปรนิล + Ultrasonic นาน 5 นาที	17.00 cd	8.60 b	14.00
4. ฟิโปรนิล + Ultrasonic นาน 20 นาที	21.20 bcd	5.20 b	33.90
5. คาร์โบซัลแฟน + Ultrasonic นาน 5 นาที	33.60 ab	1.80 b	74.65
6. คาร์โบซัลแฟน + Ultrasonic นาน 20 นาที	34.20 ab	1.60 b	77.25
7. น้ำกลั่น + Ultrasonic นาน 5 นาที (control)	6.40 d	70.20 a	-17.85
8. น้ำกลั่น + Ultrasonic นาน 20 นาที(control)	7.80 d	70.80 a	-17.41
CV. (%)	47.81	78.21	

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

[3/] $\% \text{ ลดลง} = \frac{\text{ผลรวมของจำนวนไส้เดือนฝอยหลังแช่+หลังปลูก 2 เดือน}}{\text{จำนวนไส้เดือนฝอยหลังปลูก 2 เดือน-หลังแช่}} \times 100$

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การกำจัดไส้เดือนฝอย *R. similis* เพื่อลดการปนเปื้อนในระบบรากของต้นหน้าวัวสำหรับการส่งออกไปยังประเทศคู่ค้าที่ต้องการพืชปลอดจากไส้เดือนฝอยชนิดดังกล่าว การกำจัดโดยใช้วิธีแช่รากของพืชในสารกำจัดแมลงคาร์โบซัลแฟน ความเข้มข้น 1 % ร่วมกับการใช้คลื่นเสียงชนิด Ultrasonic นาน 20 นาที สามารถขับไล่และ/หรือกำจัดได้สูงที่สุดเท่ากับ 77.25 % ซึ่งอัตราการใช้และระยะเวลาของคลื่นเสียงไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชเมื่อนำไปปลูกต่อ อย่างไรก็ตามการกำจัดไส้เดือนฝอยสกุลดังกล่าวซึ่งเป็นกลุ่มที่อาศัยอยู่ในท่อน้ำท่ออาหารของพืช ทำให้มีความยากในการกำจัดได้โดยสมบูรณ์ (100 %) ดังนั้น จึงควรศึกษาและทดสอบสารชนิดอื่นๆ ร่วมกับวิธีอื่นๆ เช่น การปรับอุณหภูมิของสารให้สูงขึ้น อุณหภูมิของสารละลายจะช่วยทำให้รากพืชอ่อนตัวและดูดสารเข้าสู่รากได้รวดเร็วและมีฤทธิ์ในการฆ่าไส้เดือนฝอยที่อยู่ในรากมากขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นพิษต่อพืชเป็นสำคัญเมื่อมีการนำพืชนั้นๆ ไปปลูกต่อ

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ วราภรณ์ ประกอบ. 2552. การใช้คลื่นเสียงตรวจแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชจากรากพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก. ในการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9 จ. อุบลราชธานี.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2553. รายงานผลการตรวจรับรองไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกันในพืชส่งออก. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 1 หน้า.

Duncan, L. W., and E. Cohn. 1990. Nematode parasites of citrus. Pp. 321-346 in M. Luc, R.A. Sikora, and J. Bridge, eds. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International, Wallingford, U.K.

Evans, K., D.L. Trudgill, and J.M. Webster. 1993. Chapter 1. Extraction, Identification and Control of Plant Parasitic Nematodes. in Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture. CAB International, UK. 648 pages.

Fogain, R. 2000. Effect of *Radopholus similis* on plant growth and yield of plantains (*Musa*, AAB). Nematology 32: 129-133.

Sipes, B.S., D.P. Schmitt, and S.C. Nelson. 2001. Burrowing nematode, a major pest in the tropics. University of Hawaii, CTAHR Plant Disease Publication PD-21.

Sipes, B.S., and K. M. Delate. 1996. Potential of biologically-derived nematicides for control of anthurium decline. Nematropica 26 : 171-175.

Uchida, J.Y., B.S. Sipes, and C.Y. Kadooka. 2003. Burrowing nematode on anthurium: Recognizing symptoms, understanding the pathogen, and preventing disease. University of Hawaii, CTAHR Plant Disease Publication PD-24.

การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์

Selection of Bird Pepper (*Capsicum annuum* L.) Response to Organic System Farm

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จิราภา ออสติน[2/] พิมพ์นภา ขุนพิลึก[3/] สุภาพร สุขโต[4/] ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[5/] เสาวนี เขตสกุล[2/] สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] วานิช คำพานิช[1/] กาญจนา วาระวิชนี[1/] วิมลวรรณ โชติวงศ์[1/] ภัทรพร สรรพนุเคราะห์[1/] ศศิษา สังวิเศษ[6/] รัฐกร สืบมา[6/] วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร[7/] สุรีย์พร บัวอาจ[1/] อิสริยะ สืบพันธุ์ดี[6/] และ สุพัตรา ชาวกงจักร์[8/]

[1/]สอพ. [2/]ศวส.ศรีสะเกษ [3/]ศวร.เชียงใหม่ [4/]ศวพ.เลย [5/]ศวพ.กาญจนบุรี [6/]สปผ. [7/]สวป. [8/]ศวพ.กาฬสินธุ์

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูรับประทานผลสดที่สามารถให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตดีในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2553 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จำนวน 4 แปลงทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 14 กรรมวิธี ได้แก่ พริกจินดาเลย พริกจินดา พริกยอดสน พริกห้วยสีทน พริกไชยปราการ พริกหัวเรือ เบอร์ 13 พริกซุปเปอร์ ฮอท พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44 พริกสยาม ฮ็อท พริกชิวาลรี T1698 พริกเรด ฮอด TA100 พริกรสแซบ T2007 พริกจินดา 877 และพริกวโรรส ผลการทดลอง พบว่า ในเบื้องต้นพริกขี้หนูแต่ละพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยแต่ละพื้นที่การเจริญเติบโตของพันธุ์พริกขี้หนูมีความแตกต่างกันด้วย ปัญหาที่พบในการทดลอง คือ เมล็ดพันธุ์พริกบางพันธุ์ความงอกต่ำ การเริ่มการทดลองที่ล่าช้าทำให้ช่วงแรกของการปลูกพริกประสบปัญหากับปริมาณฝนที่ตกชุก และเมื่อสิ้นเดือนกันยายน 2553 โครงการวิจัยมีความก้าวหน้าประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ขออนุมัติขยายเวลาโครงการและของบประมาณการวิจัยจากกรมวิชาการเกษตรในปีงบประมาณ 2554 ซึ่งการทำงานโครงการวิจัยนี้ ทำให้นักวิชาการเกษตรรุ่นใหม่ของกรมวิชาการเกษตรได้ทำงานร่วมกันอย่างบูรณาการ โดยนำความรู้ความชำนาญเฉพาะสาขามาร่วมกันทำงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เรียนรู้และแก้ปัญหาจากการฝึกปฏิบัติจริง โดยได้รับคำแนะนำอย่างใกล้ชิดจากนักวิจัยรุ่นพี่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

รหัสการทดลอง

คำนำ

คนไทยมีการปลูกและบริโภคพริกกันอย่างกว้างขวาง พริกถือเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมบริโภคมีอยู่มากมายหลายชนิด ทั้งเผ็ดมากและเผ็ดน้อยหรือเกือบไม่เผ็ดเลย ที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ พริกขี้หนู พริกชี้ฟ้า พริกหนุ่ม พริกหวาน พริกหยวก เป็นต้น เหตุผลที่ทำให้พริกแต่ละชนิดมีความเผ็ดที่แตกต่างกัน คือ ปริมาณสารแคปไซซิน (capsaicin) พริกยังเป็นแหล่งให้วิตามินซีในปริมาณที่สูงมาก กล่าวคือ ผลพริก 1ออนซ์ (28 กรัม) จะมีวิตามินซีสูงถึง 100 มิลลิกรัม และวิตามินเอ 16,000 หน่วย ปริมาณดังกล่าวนี้จะสูงกว่าปริมาณวิตามินซีและวิตามินเอที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน นอกจากนี้พริกยังช่วยบรรเทาอาการไข้หวัด ลดการอุดตันของเส้นเลือด ลดปริมาณสารคอเลสเตอรอล ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง บรรเทาอาการเจ็บปวด และใช้เป็นส่วนประกอบเพื่อทดแทนสารปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ เป็นต้น

Dewitt and Bosland (1996) รายงานว่า พริกที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน คือ พริกในกลุ่ม *C. annuum, C. Frutescens, C. Chinense* และพริกที่เกิดจากการผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization) ของพริกทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งเรียกว่า Annuum-Frutescens-Chinense complex จากการสำรวจพริกที่ปลูกในประเทศไทย พบว่า ส่วนใหญ่มีพริกที่ปลูกเป็นการค้าเพียง 2 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ *C. annuum* เช่น พริกมัน พริกชี้ฟ้า พริกจินดา เป็นต้น และพริกชนิด *C. frutescens* เช่น พริกพื้นเมือง (จังหวัดสุรินทร์) พริกส้ม (จังหวัดเลย) และพริกทนฝน (จังหวัดระนอง) เป็นต้น (ยงยุทธ, 2546)

ในอดีตการทำการเกษตรของประเทศไทยไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่างๆ ดังเช่นในปัจจุบัน แต่เมื่อมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการทำการเกษตรเข้าสู่เชิงอุตสาหรรมมากขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค จึงต้องมีการใช้สารเคมีต่างๆ เข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต และเมื่อจะหันกลับมาผลิตพืชแบบอินทรีย์ก็ไม่สามารถทำได้ทันที เนื่องจากมีสารเคมีตกค้างอยู่ในดินเป็นจำนวนมาก ต้องอาศัยระยะเวลาในการปรับปรุงดินไม่ให้มีสารเคมีหรือพิษตกค้างและมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่การปลูกพืช ส่วนในเรื่องของขบวนการการผลิตนั้นยังมีเกษตรกรจำนวนมากที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการทำเกษตรอินทรีย์อย่างแท้จริง ประกอบกับข้อมูลทางวิชาการด้านเกษตรอินทรีย์ยังมีอยู่น้อย ส่วนในเรื่องของปริมาณผลผลิตที่ผลิตได้นั้นยังมีความไม่สม่ำเสมอ เพราะเกษตรอินทรีย์เป็นการทำการเกษตรที่พึ่งพาอาศัยธรรมชาติมากกว่าการฝืนธรรมชาติ ทำให้การทำการตลาดมีปัญหาในการส่งสินค้าไม่ได้ตามที่ตกลงไว้ ประกอบกับราคาผลผลิตจะสูงกว่า เพราะถึงแม้จะใช้ปัจจัยในการผลิตที่ลดลงแต่ต้องใช้แรงงานในการดูแลรักษาและเอาใจใส่มากขึ้น ดังนั้นปัญหาหลักของการทำเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย คือ ขาดองค์ความรู้ที่เป็นหลักวิทยาศาสตร์และวิชาการในกระบวนการผลิต ขาดขบวนการการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม และขาดการบูรณาการเทคโนโลยีการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) ได้ให้ความหมายของเกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture) ไว้ คือ ระบบการผลิตที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของสุขภาพดิน ระบบนิเวศ และผู้คน เกษตรอินทรีย์พึ่งพาอาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และวงจรธรรมชาติ ที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ แทนที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบทางลบ เกษตรอินทรีย์ผสมผสานองค์ความรู้พื้นบ้าน นวัตกรรม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและส่งเสริมความสัมพันธ์ที่เป็นธรรม และคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกผู้คน และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, 2552)

สุชีลา และคณะ (2547) ได้ศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพันธุ์พริกภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB ปัจจัยหลัก คือ ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยอินทรีย์ 100 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยเคมี 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 75 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยรอง คือ พันธุ์พริก ได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูหอม พริกเบอร์ $F_6BC_1F_3NSS$-12 และพริกเบอร์ $F_6BC_1F_3NSS$-13 พบว่า เทคโนโลยีในการผลิตพริก โดยการใช้ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ปุ๋ยเคมี 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่งแขนง และผลผลิตสดสูงที่สุด

การศึกษาข้อมูลการผลิตข้าวโพดและมะเขือเทศเปรียบเทียบระหว่างระบบอินทรีย์ ระบบใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ (Low-input) และระบบเกษตรเคมีนาน 8 ปี ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา พบว่า การลดการใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลกระทบด้านต้นทุนที่แตกต่างกัน โดยในการปลูกข้าวโพดสามารถลดการใช้สารกำจัดวัชพืชลงได้ในระดับ 50-100 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตลดลงเล็กน้อยหรือไม่ลดลงเลย ทำให้มีผลกำไรในระดับที่ใกล้เคียงกับการปลูกข้าวโพดเคมี ในทางตรงข้าม การปลูกมะเขือเทศในระบบอินทรีย์หรือระบบใช้ปัจจัยต่ำ หากลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชลงถึงระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ต้นทุนที่ใช้ในการจัดการวัชพืชเพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์เช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากแปลงมะเขือเทศต้องอาศัยแรงงานในการกำจัดวัชพืช ในขณะที่แปลงข้าวโพดอาศัยเครื่องจักรกลซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า (Clark et al, 1998)

การศึกษาในประเทศเยอรมนี พบว่า ในช่วงของการปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ ผลผลิตที่ได้จะลดลงเป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับผลผลิตในระบบเกษตรเคมี แต่ผลผลิตจะค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนในระยะ 5 ปีแรก หลังจากนั้นจะมีการเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่าเดิมจนถึงระยะเวลา 10 ปี โดยผลผลิตเฉลี่ยในระยะ 10 ปีในระบบอินทรีย์จะต่ำกว่าระบบเคมีในทุกชนิดพืชที่ศึกษา (ข้าวฟ่าง ข้าวไรย์ มันฝรั่ง) ยกเว้นแครอท ที่พบว่าระบบอินทรีย์ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า (Dabbert, 2003) แนวทางสำคัญของการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ คือ การเสริมสร้างความแข็งแรงของพืช เพื่อให้พืชสามารถพัฒนาความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งทำให้พืชสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดีขึ้น ดังนั้นเกษตรอินทรีย์จึงให้ความสำคัญต่อการปรับปรุงบำรุงดินและการปรับสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศในฟาร์มเป็นหลัก เมื่อฟาร์มได้รับการปรับปรุงให้

ดินมีความอุดมสมบูรณ์และสภาพแวดล้อมที่ดี ระบบนิเวศฟาร์มก็จะได้สมดุล การรบกวนจากศัตรูพืชก็จะน้อย โดยรวมแล้ว แนวทางหลักในการจัดการศัตรูพืชของระบบเกษตรอินทรีย์มีอยู่ 4 แนวทาง คือ พันธุ์พืช การเขตกรรม การจัดการศัตรูพืช และการจัดการวัชพืช (มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, 2552)

ปี 2552 ประเทศไทยมีเนื้อที่ในการเพาะปลูกพริกขี้หนู 263,659 ไร่ ปริมาณผลผลิต 361,769 ตัน มูลค่าผลผลิต 25,848 ล้านบาท (สำนักงานสถิติการเกษตร, 2553) นอกจากนี้มูลนิธิสายใยแผ่นดิน (2550) ได้ประมาณการว่าพื้นที่ทำการเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทยในปี 2550 มีประมาณ 0.12 ล้านไร่ โดยมีฟาร์มเกษตรอินทรีย์ 3,924 ฟาร์ม ซึ่งมีพื้นที่ผลิตผักอินทรีย์ 16,503 ไร่ คิดเป็น 13.78 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด จากพื้นที่ในการผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทราบปัญหาของการผลิตพริกขี้หนูผลสดตามระบบเกษตรอินทรีย์ในปัจจุบัน คือ ผลผลิตยังมีปริมาณไม่พอเพียงและไม่สม่ำเสมอ ประกอบกับพันธุ์พริกขี้หนูรับประทานผลสดที่นิยมปลูกกันอยู่ในปัจจุบันตอบสนองได้ดีต่อระบบการผลิตพืชแบบ GAP แต่เมื่อนำมาผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ทำให้ผลผลิตน้อย การเจริญเติบโตไม่ดี นั่นคือมีการตอบสนองต่ำต่อระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่เกษตรกรประสบอยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเพื่อหาพันธุ์พริกขี้หนูรับประทานผลสดที่สามารถปรับตัวและตอบสนองต่อการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ดี เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยต่อไป

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูผลสด จำนวน 14 พันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ผสมเปิด 6 พันธุ์ ได้แก่ พริกจินดา-เลย พริกจินดา พริกยอดสน พริกห้วยสีทน พริกไชยปราการ และพริกหัวเรือ เบอร์ 13 พันธุ์ลูกผสม (F1) 8 พันธุ์ ได้แก่ พริกซุปเปอร์ ฮอท พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44 พริกสยาม ฮ็อท พริกชิวาลรี T1698 พริกเรด- ฮอด TA100 พริกรสแซบ T2007 พริกจินดา 877 และพริกวโรรส
2. ปัจจัยการผลิตสำหรับป้องกันกำจัดโรคและแมลง ได้แก่ สะเดาผง เชื้อราไตรโคเดอร์มา กำมะถันผง น้ำส้มควันไม้ กาวดักแมลง และน้ำมันปิโตรเลี่ยม
3. ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่า
4. ฟางข้าว และพลาสติกคลุมแปลง
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. เครื่องชั่ง ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง และป้ายแสดงกรรมวิธีการทดลอง
7. ตู้อบลมร้อน และเครื่องบดตัวอย่างพืช
8. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และพืช

วิธีการ

การคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูผลสดที่ตอบสนองต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการทดลองในสภาพไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 14 กรรมวิธี คือ พริกจินดาเลย พริกจินดา พริกยอด-สน พริกห้วยสีทน พริกไชยปราการ พริกหัวเรือ เบอร์ 13 พริกซุปเปอร์ ฮอท พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44 พริก-สยาม ฮ็อท พริกชิวาลรี T1698 พริกเรด ฮอด TA100 พริกรสแซบ T2007 พริกจินดา 877 และพริกวโรรส

การเพาะกล้าพริก เพาะกล้าพริกขี้หนูในถาดเพาะขนาด 104 หลุม วัสดุเพาะ ได้แก่ ดิน:ปุ๋ยหมัก:ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1:1 โดยดินที่นำมาใช้เพาะกล้าพริกต้องมาจากแหล่งที่ไม่มีการระบาดของโรคพืช เพาะพริกหลุมละ 1 เมล็ด ให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เมื่อกล้าพริกอายุ 1 เดือน คัดเลือกต้นที่สมบูรณ์ย้ายลงแปลงปลูก

การเลือกพื้นที่ทดลอง เนื่องจากการทดลองนี้ไม่สามารถทำการทดลองในแปลงเกษตรอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองได้ จึงเลือกพื้นที่การเกษตรที่ไม่มีการใช้สารเคมีทางการเกษตรมาแล้วเป็นเวลาติดต่อกัน 1 ปี

การเตรียมแปลงปลูก ไถดินตากให้แห้ง พรวนดิน และคาดเศษวัชพืชออก ใส่มูลโคที่ผ่านกระบวนการหมักหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 3-5 ตันต่อไร่ (ปรับตามค่าวิเคราะห์ดิน) ถ้าดินมี pH ต่ำให้ปรับตามสภาพของดินโดยใช้ปูนขาว ตามคำแนะนำของการวิเคราะห์ดิน แต่ไม่เกินครั้งละ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ตากทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ก่อนยกแปลงปลูก เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาด 4×6 เมตร ยกร่องปลูกแบบแถวเดี่ยว

การปลูกพริก คลุมแปลงปลูกด้วยฟางข้าวหรือพลาสติกคลุมแปลง ขุดหลุมปลูก ใช้ระยะปลูก 50×100 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักที่สมบูรณ์รองก้นหลุมประมาณ 250 กรัม คลุกให้เข้ากับดินก่อนปลูกพริก จำนวน 1 ต้นต่อหลุม และโรยปุ๋ยคอกรอบโคนต้นพริก 250 กรัม และให้น้ำตามร่องปลูก

การดูแลรักษาพริก

การป้องกันกำจัดโรคและแมลง สำรวจการเข้าทำลายของโรคและแมลงในแปลงปลูกพริกอย่างสม่ำเสมอ ทุกๆ 7 วัน หากพบในปริมาณเล็กน้อยให้กำจัดโดยการเก็บและนำออกจากพื้นที่เพื่อทำลาย ซึ่งจะสามารถช่วยลดการแพร่กระจาย ซึ่งการรักษาสภาพแปลงปลูกให้สะอาดจะช่วยลดการแพร่กระจายของโรคพืชและแมลงได้

การใช้สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคและแมลง

- โรคแอนแทรคโนส และโรครากเน่า ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด โดยเชื้อสด 1 กิโลกรัม สามารถผสมน้ำได้ 200 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วต้นพริกและแปลงปลูก

- หนอนและแมลง ใช้สะเดาผง 1 กิโลกรัม แช่ในน้ำ 25 ลิตร กรองเอาแต่น้ำแล้วฉีดพ่นให้ทั่วต้นพริก ทุก 5-7 วัน ตามปริมาณการระบาด

- ไรขาว ใช้กำมะถันผง 80-100 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่ว

- แมลงวันผลไม้ ใช้น้ำมันปิโตรเลี่ยมฉีดพ่น จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพถ้าสามารถฉีดพ่นให้ถูกตัว

- แมลงต่างๆ ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง ขนาด 4×6 นิ้ว ติดในระดับเรือนยอดพริก จำนวน 60 กับดักต่อไร่ และเปลี่ยนกับดักทุก 7 วัน

- แมลงต่างๆ ใช้น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ อัตรา 1:200 ฉีดพ่นที่ใบพืชและพื้นดิน ทุก 7-15 วัน เพื่อป้องกันและขับไร่แมลง

การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักโดยสมบูรณ์ อัตรา 300 กรัมต่อต้น ทุก 3 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินและเป็นแหล่งธาตุอาหารให้กับพืช มีการผลิตปุ๋ยน้ำโดยนำผลิตผลทางการเกษตรที่เหลือใช้มาหมักกับกากน้ำตาลและฉีดพ่นให้กับต้นพริกอีกทางหนึ่ง

การควบคุมวัชพืช ใช้ฟางข้าวหรือพลาสติกคลุมแปลง และใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืช โดยต้องกำจัดขณะที่วัชพืชยังต้นเล็ก เพื่อลดผลกระทบที่จะมีต่อต้นพริก และลดปริมาณเมล็ดวัชพืชในพื้นที่

การบันทึกข้อมูล

- วัดความสูง ขนาดทรงพุ่ม และนับจำนวนกิ่งแขนง

- บันทึกวันออกดอกวันแรก และวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์

- ปริมาณผลผลิต จากพื้นที่เก็บเกี่ยว 12 ตารางเมตร (จำนวน 20 ต้น) เก็บผลผลิตพริกสีแดงอาทิตย์ละ 1 ครั้ง จำนวน 10 ครั้ง คัดแยกผลดีผลเสีย ชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูล

- คุณภาพผลผลิต วัดความยาวผล ความกว้างผล ความยาวก้าน น้ำหนักแห้ง โดยการสุ่มจำนวน 10 ผลที่เป็นตัวแทนของกรรมวิธี

- บันทึกข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลง ได้แก่ ชนิด จำนวน ความรุนแรง และความเสียหาย ในทุกกรรมวิธี

- วิเคราะห์ข้อมูลธาตุอาหารพืชในดินและในต้นพริก

- บันทึกข้อมูลวัชพืช ได้แก่ ชนิดและจำนวน

- บันทึกข้อมูลต้นทุนการผลิต

เวลาและสถานที่

เริ่มการทดลองเดือนมิถุนายน 2553 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

เพาะกล้าพริกในถาดหลุม เดือนมิถุนายน 2553 และย้ายกล้าพริกลงปลูกในแปลงทดลอง วันที่ 20-21 กรกฎาคม 2553 ปฏิบัติดูแลตามระบบอินทรีย์ ผลการทดลองพบว่า

การเจริญเติบโต เมื่อพริกออกดอก ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกจินดา-เลย มีความสูงต้นมากที่สุด รองลงมา คือ พริกไชยปราการ และพริกวโรรส มีความสูง 72.4 68.07 และ 67.33 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสม พริกแชมเปี้ยน ฮอท 44 มีความสูงต้นมากที่สุด รองลงมา คือ พริกสมาย ฮ็อท และพริกซุปเปอร์ ฮอท มีความสูง 70.53, 65.07 และ 64.87 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างทรงพุ่ม กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกจินดาเลย มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมา คือ พริกไชยปราการ และพริกวโรรส มีความกว้างทรงพุ่ม 61.47, 55.77 และ 53.37 เซนติเมตร ตามลำดับ กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสม พริกแชมเปี้ยน ฮอท 44 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมา คือ พริกสมาย ฮ็อท และพริกซุปเปอร์ ฮอท มีความกว้างทรงพุ่ม 60.87, 55.30 และ 55.27 เซนติเมตร ตามลำดับ

จำนวนกิ่งแขนง กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกยอดสน มีจำนวนกิ่งแขนงมากที่สุด รองลงมา คือ พริกหัว-เรือ เบอร์ 13 และพริกห้วยสีทน มีจำนวนกิ่งแขนง 9.07, 8.93 และ 8.53 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสม พริกซุปเปอร์ ฮอท มีจำนวนกิ่งแขนง มากที่สุด รองลงมา คือ พริกแชมเปี้ยน ฮอท 44 และพริกสมาย-ฮ็อท มีจำนวนกิ่งแขนง 9.67, 9.60 และ 8.86 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลผลิต พบว่า พริกแต่ละสายพันธุ์ อายุการให้ผลผลิตจะแตกต่างกัน กลุ่มพริกสายพันธุ์แท้ พริกหัวเรือ- เบอร์ 13 และพริกวโรรส ให้ผลผลิตเร็วที่สุด เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 71 วันหลังปลูก พริกไชยปราการ และพริกจินดาเลย ให้ผลผลิตช้าที่สุด เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก กลุ่มพริกพันธุ์ลูกผสมทุกสายพันธุ์ ให้ผลผลิตเร็วที่สุด เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 71 วันหลังปลูก ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บเกี่ยวผลผลิต และบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การเข้าทำลายของโรคและแมลง พบว่า พริกไชยปราการ พริกจินดาเลย และพริกวโรรส มีการเข้าทำลายของโรคแมลงน้อยที่สุด

วัชพืชส่วนใหญ่ที่พบ ได้แก่ เทียนนา สาบเสือ สาบม่วง กกทราย และหญ้าตีนนก ควบคุมโดยการใช้ฟางข้าวคลุมโคนพริกร่วมกับการใช้แรงงานคนกำจัด

ตารางที่ 1 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง เมื่อออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	จำนวนกิ่งแขนง (กิ่ง)
พริกจินดาเลย	72.40	61.47	8.27
พริกจินดา	55.33	47.40	8.20
พริกยอดสน	64.53	52.30	9.07
พริกห้วยสีทน	52.07	46.83	8.53
พริกไชยปราการ	68.07	55.77	7.07
พริกหัวเรือ เบอร์ 13	61.67	53.37	8.93
พริกซุปเปอร์ ฮอท	64.87	55.27	9.67
พริกแชมป์เปี้ยน ฮอท 44	70.53	60.87	9.60
พริกสมาย ฮ็อท	65.07	55.30	8.80
พริกชิวาลรี T1698	60.87	48.90	6.33
พริกเรด ฮอด TA100	53.00	44.53	7.73
พริกรสแซบ T2007	56.80	46.60	7.67
พริกจินดา 877	57.33	43.40	8.30
พริกวโรรส	67.33	52.80	7.53

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ได้เริ่มเพาะกล้าพริกครั้งแรกเมื่อเดือนมิถุนายน 2553 และย้ายกล้าลงแปลงปลูกเดือนกรกฎาคม 2553 โดยมีการใส่ปุ๋ยหมักรองก้นหลุม อัตรา 500 กรัม/หลุม แต่ด้วยปริมาณที่มากและการหมักยังไม่สมบูรณ์ ทำให้ต้นกล้าพริกแสดงอาการเหลือง บริเวณโคนเน่า และแห้งตายในปริมาณที่มาก ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อ จึงได้ทำการเพาะกล้าพริกใหม่ครั้งที่ 2 เดือนกันยายน 2553 และย้ายลงปลูกช่วงเดือนตุลาคม 2553 ซึ่งอยู่ในระหว่างการดูแลรักษาและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต โดยช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีการจัดทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพสำหรับใช้ในการทดลอง

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

การทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ได้เริ่มเพาะกล้าพริกเมื่อเดือนกรกฎาคม 2553 และย้ายลงปลูกช่วงเดือนสิงหาคม 2553 ในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน 2553 พื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลยมีปริมาณฝนตกมากทำให้ดินมีความชุ่มน้ำสูง ส่งผลให้พริกชะงักการเจริญเติบโตในบางช่วง ได้มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของพริก

จากการสำรวจสภาพแปลง พบโรคใบจุดของพริก ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora capsici* พบในแปลงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ จัดการโดยเก็บใบที่เป็นโรคออกจากแปลงเพื่อลดการแพร่กระจาย พบอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส พบอาการที่เกิดจากการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน ไรขาว และเพลี้ยไฟ จัดการโดยการพ่นน้ำหมักสะเดา และกำมะถันผง วัชพืชที่พบมากในแปลง ได้แก่ แห้วหมู หญ้าแพรก และหญ้าตีนติด ควบคุมโดยการใช้ฟางข้าวคลุมโคนพริกร่วมกับการใช้แรงงานคนกำจัด

แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

การทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ได้เริ่มเพาะกล้าพริกครั้งแรกเมื่อเดือนมิถุนายน 2553 ได้มีการนำมุ้งตาข่ายป้องกันแมลงมาครอบเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟและไรขาวในต้นกล้าพริก แต่เนื่องจากพื้นที่ในมุ้งตาข่ายมีปริมาณน้อย สภาพอากาศร้อนและชื้นสลับกันเนื่องจากมีฝนตก ทำให้ต้นกล้าพริกที่เพาะไม่สามารถปรับตัวได้จึงแสดงอาการลวก ต้นกล้าเสียหายไม่สามารถย้ายลงแปลงปลูกได้ จึงได้ทำการเพาะกล้าพริกใหม่ครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม 2553 และย้ายลงปลูกช่วงเดือนสิงหาคม 2553 ในช่วงเดือนกันยายน ที่ผ่านมา พื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีมีปริมาณฝนตกมากทำให้ปริมาณน้ำในดินมีความชุ่มตัวสูง ส่งผลให้พริกชะงักการเจริญเติบโตในบางช่วง ซึ่งได้มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของพริก

จากการสำรวจสภาพแปลง พบโรคใบจุดของพริก ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora capsici* พบในแปลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จัดการโดยเก็บใบที่เป็นโรคออกจากแปลงเพื่อลดการแพร่กระจาย พบโรคแอน-แทรคโนส ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* พบอาการบนใบและผลสดของพริกที่สุกและเริ่มสุกบางสายพันธุ์ จัดการโดยการเก็บผลที่เสียหายออกจากแปลง

แมลงศัตรูพืชที่พบ ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน และอาการที่เกิดจากการเข้าทำลายของไรขาว จัดการโดยการพ่นน้ำหมักสะเดา และกำมะถันผง ประกอบกับในช่วงที่ผ่านมามีฝนตกชุกจึงช่วยในการควบคุมแมลงได้ในระดับหนึ่ง และยังพบการเข้าทำลายของแมลงวันผล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญสุรภี กีรติยะอังกูร จะได้ให้ทดลองนำกับดักกาวเหนียวมาใช้ พร้อมทั้งศึกษาหาวิธีการป้องกันและการควบคุมต่างๆ เข้ามาเสริมเพื่อแก้ไขปัญหาในแปลง

วัชพืชที่พบมากในแปลง ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก และปอวัชพืช จัดการโดยการใช้แรงงานกำจัด และยังพบว่าวัชพืชบางชนิดในแปลง เช่น ปอวัชพืช เป็นพืชอาศัยของแมลงศัตรูพืช

ผลการวิเคราะห์ดิน

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินเป็นกรดจัด มีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 5.24 มีความต้องการปูน 179 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 5.00 ppm ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 90.88 ppm ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 373.10 และ 72.52 ppm ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินเป็นกรดปานกลางมีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 5.82 ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 0.65 และ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 38.7 และ 148.6 ppm ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 328.2 ppm และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 29.0 ppm

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 4.71 มีความต้องการปูน 676 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 1.94 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 9.40 ppm ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 52.89 ppm ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 449.30 ppm ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 78.57 ppm

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินเป็นกลาง มีค่าปฏิกิริยาของดิน เท่ากับ 7.20 ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 2.48 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 24.10 ppm ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก เท่ากับ 211.80 ppm ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมาก เท่ากับ 5,311.00 ppm ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 746.30 ppm

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์พื้นที่

การเตรียมพื้นที่ในการปลูกพืช ควรไถพรวนในสภาพความชื้นของดินเหมาะสม ไม่ชื้นหรือแห้งเกินไป ซึ่งการไถพรวนช่วยให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยสลายเกิดได้เร็วขึ้น เป็นการเร่งให้อินทรียวัตถุสลายตัว พริกเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง การระบายน้ำดี ค่าปฏิกิริยาของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ซึ่งจากการศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการของพื้นที่ที่ศึกษา พบว่า บางพื้นที่ดินเป็นกรดจัดมาก กรดจัด และกรดปานกลาง ควรปรับปรุงดินโดยใช้ปูนขาวหรือปูนมาร์ล ตามอัตราที่แนะนำในแต่ละพื้นที่ข้างต้นและใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินร่วนซุย สามารถอุ้มน้ำได้ดี และยังช่วยให้ดินมีความสามารถดูดซับธาตุอาหารให้พืชสามารถใช้ได้อย่างเพียงพอ

ตารางที่ 2 การจัดระดับความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารและค่าวิเคราะห์ทางเคมีดิน

ธาตุอาหารและสมบัติทางเคมีดิน	ระดับค่าวิเคราะห์ดิน				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	< 0.1	0.1-0.3	0.3-0.6	0.6-1.0	> 1.0
อินทรียวัตถุ (%)	-	< 2	2-4	> 4	-
ฟอสฟอรัส, Bray-II (ppm P)	< 3	3-10	10-25	25-45	> 45
โพแทสเซียม, NH_4OAC (ppm K)	< 15	16-50	51-100	101-150	> 150
แคลเซียม (ppm Ca)	< 200	200–	400-	1,000-	>2,000
แมกนีเซียม (ppm Mg)	< 36	400	1,000	2,000	>840
		36-120	120-360	360-840	

ที่มา: กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวน (2545)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. จากการทดลองเบื้องต้น พริกขี้หนูแต่ละพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบในระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยแต่ละพื้นที่การเจริญเติบโตของพันธุ์พริกขี้หนูมีความแตกต่างกันด้วย

2. ปัญหาของการทดลองที่พบ คือ เมล็ดพันธุ์พริกที่เพาะบางพันธุ์ความงอกต่ำ ส่งผลต่อจำนวนต้นกล้าที่จะใช้ปลูก ทำให้ต้องตัดบางกรรมวิธีออก (เหลือ 14 พันธุ์) และเมื่อสิ้นเดือนกันยายน 2553 โครงการวิจัยมีความก้าวหน้าประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ขออนุมัติขยายเวลาโครงการและของบประมาณการวิจัยจากกรมวิชาการเกษตรในปีงบประมาณ 2554

3. การทำงานโครงการฯ นี้ ทำให้นักวิชาการเกษตรรุ่นใหม่ของกรมวิชาการเกษตรได้ทำงานร่วมกัน อย่างบูรณาการ โดยนำความรู้ความชำนาญเฉพาะสาขามาร่วมกันทำงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เรียนรู้และแก้ปัญหาจากการฝึกปฏิบัติจริง โดยจะต้องมีการเชิญนักวิจัยรุ่นพี่ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาร่วมในการให้คำชี้แนะอย่างใกล้ชิด ตามคำแนะนำของ นายจิรากร โกศัยเสวี อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายสมชาย ชาญณรงค์กุล อธิบดีกรมวิชาการเกษตร ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ขอบคุณ นางสุรภี กีรติยะอังกูร ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดการทดลอง ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์พื้นที่ทำแปลงทดลองและอำนวยความสะดวกในการ

วิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณนักวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ให้ความรู้และคำปรึกษาด้านการอารักขาพริกกับคณะผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

มูลนิธิสายใยแผ่นดิน. 2550. เกษตรอินทรีย์. แหล่งที่มา: http://www.greennet.or.th/, วันที่ 7 มีนาคม 2550.

มูลนิธิสายใยแผ่นดิน. 2552. เกษตรอินทรีย์. แหล่งที่มา: http://www.greennet.or.th/, วันที่ 15 พฤศจิกายน 2552.

ยงยุทธ ศรีเกี่ยวฝั้น. 2546. พริก. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา พส.452 เทคโนโลยีการผลิตผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 43 หน้า

สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2553. สำนักงานสถิติการเกษตร, กรุงเทพฯ. 202 หน้า

สุชีลา เตชะวงค์เสถียร, สังคม เตชะวงค์เสถียร, สราวุฒิ บุศรากุล, ประวัติ สุภา, เมษา จีนา, วันเพ็ญ สุบุญมี, ชานนท์ ลาภวิจิตร, สุภาพร เข็มนาค และ วีรญา เต็มปิติกุล. 2547. รายงานโครงการปรับปรุงพันธุ์พืชสวน. ศูนย์วิจัยการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 15 หน้า

Clark M.S., Ferris H., Klonsky K., Lanini W.T., van Bruggeen A.C. and Zalom F.G. 1998. Agronomic, economic and environmental comparison of pest management in conventional and alternative tomato and corn systems in northern California, Agriculture, Ecosystems and Environment. 68: 51-71.

Dabbert S. 2003. Organic agriculture and sustainability: environmental aspects. *In* Organic agriculture sustainability, markets and policies. OECD. CABI publishing. P 51-64.

Dawitt, D., P.W., Bosland. 1996. Pepper of the world and Identification guide. California.
219 p.

การพัฒนาวิธีการแบบผสมผสานเพื่อกำจัดข้าววัชพืชในนาข้าวชลประทานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

Farmers' participatory development for integrated control of weedy rice (*Oryza sativa* f. *spontanea*) in irrigated rice

จรรยา มณีโชติ พนมวัน บุญช่วย อริยา เผ่าเครื่อง ศันสนีย์ จำจด

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

ข้าววัชพืชเป็นปัญหาร้ายแรงที่ระบาดในนาหว่านน้ำตมเขตภาคกลาง และภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายได้ตั้งแต่ 10-100% ในระหว่างปี พ.ศ. 2545-2550 ได้ดำเนินการวิจัยร่วมกับเกษตรกร นักวิจัยจากภาครัฐและเอกชน เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาข้าววัชพืช วิธีการไถกระตุ้นให้ข้าววัชพืชงอกแล้วกำจัดทิ้งก่อนหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์ข้าวที่สะอาด ร่วมกับการถอนต้นข้าววัชพืชในระยะเริ่มแตกกอและตัดรวงข้าววัชพืชชิดโคนต้นในระยะเริ่มออกดอก สามารถควบคุมการระบาดของข้าววัชพืชได้ หากดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 4 ปี เมื่อนำตัวอย่างเมล็ดข้าวไปวิเคราะห์การปนเปื้อนของ DNA ข้าววัชพืชในแปลงเกษตรกร พบว่า การจัดการข้าววัชพืชโดยการใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาดร่วมกับการตัดรวงข้าววัชพืชนั้น ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี จึงสามารถใช้เป็นแหล่งเมล็ดพันธุ์ที่สะอาดได้ ในกรณีที่ข้าววัชพืชระบาดรุนแรง การใช้สารกำจัดวัชพืชสามารถกำจัดข้าววัชพืชได้ตั้งแต่ระยะที่ข้าววัชพืชเริ่มงอก แต่ปรับเทคนิคการใช้เพื่อลดความเป็นพิษต่อข้าว โดยใช้สารกำจัดวัชพืช dimethenamid อัตรา 45 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ในระยะทำเทือก และใช้สารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 40 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ในระยะ 8 วันหลังหว่านข้าว เมื่อข้าววัชพืชเริ่มตากเกสร สามารถใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium อัตรา 15 และ 30 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อ น้ำ 1 ลิตร ทำให้รวงข้าววัชพืชลีบได้มากกว่า 96เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เป็นอันตรายต่อข้าวปลูก ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 ได้เริ่มมีการถ่ายทอดความรู้ในการกำจัดข้าววัชพืชให้แก่เกษตรกร ทำให้พื้นที่การระบาดของข้าววัชพืชลดลง จากข้อมูลทั้งหมดสรุปได้ว่า ไม่มีวิธีการเดี่ยวๆที่จะกำจัดข้าววัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ การควบคุมข้าววัชพืชที่ได้ผลนั้นต้องใช้หลายวิธีการผสมผสานกัน ไม่ว่าจะเป็นเขตกรรมหรือสารเคมี โดยต้องเริ่มต้นด้วยการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่สะอาด

คำหลัก ข้าววัชพืช การจัดการแบบผสมผสาน เกษตรกรมีส่วนร่วม Weedy rice (*Oryza sativa f. spontanea*) Integrated management Farmers' participatory

คำนำ

ปัจจุบัน ชาวนาในเขตภาคกลางจนถึงภาคเหนือตอนล่าง กำลังประสบกับวัชพืชร้ายแรงชนิดใหม่ที่เรียกว่า ข้าววัชพืช (weedy rice, *Oryza sativa* f. *spontanea*) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวปลูก (Crop rice, *Oryza sativa* L.) และ ข้าวป่าสามัญ (common wild rice, *Oryza rufipogon* Griff) ข้าววัชพืชจึงมีลักษณะเหมือนต้นข้าวจนแยกไม่ออกในระยะต้นกล้า (Oka, 1988; สงกรานต์ และคณะ, 2538) มีชื่อเรียกต่างๆกันในแต่ละท้องถิ่นว่า “ข้าวหาง ข้าวนก ข้าวดีด ข้าวเด้ง ข้าวลาย หรือ ข้าวแดง” (จรรยา, 2548) ข้าวหางและข้าวดีดเป็นข้าววัชพืชชนิดที่เมล็ดร่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงตั้งแต่ 10-100% ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น (Maneechote *et al.,* 2004) ชาวนาจะสูญเสียเงินเฉลี่ย ไร่ละ 1,500-4,500 บาท โดยคิดรวมทั้งต้นทุนในการจัดการข้าววัชพืชและผลผลิตที่เสียหาย (อริยา, 2547) การระบาดของข้าววัชพืชทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ในปี พ.ศ. 2549 พื้นที่การระบาดของข้าววัชพืชประมาณหนึ่งล้านไร่ กระจายอยู่ในทุกจังหวัดของนาข้าวเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง (จรรยา, 2549)

เนื่องจากข้าววัชพืชออกดอกก่อนข้าวปลูกประมาณ 10-15 วัน และสูงกว่าต้นข้าวปลูกประมาณ 30-50 ซม. (จรรยา, 2550) ดังนั้น วิธีการแก้ปัญหาข้าววัชพืชที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติคือ การตัดรวงข้าววัชพืชทิ้งไป ซึ่งเป็นวิธีที่สิ้นเปลืองเวลาและแรงงานมาก ค่าจ้างตัดข้าววัชพืชมีราคาสูงเฉลี่ยไร่ละ 500-2,000 บาทขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของข้าววัชพืชและอัตราจ้างในแต่ละท้องที่ และการตัดรวงข้าววัชพืชในระดับยอดข้าวปลูก ข้าววัชพืชสามารถแตกหน่อใหม่ขึ้นมาปกคลุมข้าวปลูกได้อีกภายในระยะเวลาเพียง 1-2 สัปดาห์เท่านั้น การตัดรวงข้าววัชพืชที่ถูกต้องจึงต้องตัดให้ลึกชิดโคนต้นเพื่อลดการแตกหน่อใหม่ ส่วนการตัดรวงข้าววัชพืชในระยะที่เมล็ดเริ่มเป็นน้ำนมแล้วทิ้งไว้ในแปลงนั้นเป็นการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง เพราะเมล็ดข้าววัชพืชยังสามารถงอกได้จากเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่เต็มที่ (จรรยา, 2548 และ 2549) จึงต้องนำไปทิ้งนอกแปลง

วิธีการเขตกรรมที่เกษตรกรสามารถนำมากำจัดข้าววัชพืชได้ เช่นการทิ้งช่วงเวลาหลังเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชที่ร่วงจากฤดูก่อนงอกขึ้นมาแล้วกำจัดทิ้ง ซึ่งปัจจุบันเป็นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติกันน้อยลง เนื่องจากต้องการรีบปลูกข้าวให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดในแต่ละปี ดังเช่นในเขตนาภาคกลางที่มีการปลูกข้าวปีละ 3 ครั้งหรือ 5 ครั้งในเวลา 2 ปี ทำให้เมล็ดข้าววัชพืชสะสมอยู่ในดินเป็นจำนวนมากขึ้นทุกปี นอกจากนั้น ข้าววัชพืชมีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมกับข้าวปลูก และมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงมาก สามารถปรับตัวให้เข้ากับพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนำมาปลูกได้อย่างรวดเร็ว (ศันสนีย์ และคณะ, 2548; Jamjod *et al.,* 2005) วิธีการเดี่ยวๆ จึงไม่สามารถนำมาใช้ควบคุมข้าววัชพืชได้

ในสภาพแปลงที่มีการระบาดอย่างรุนแรงของข้าววัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นความต้องการอย่างยิ่งของเกษตรกร เพื่อลดการแข่งขันของประชากรข้าววัชพืช และได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น ในประเทศไทยมีการทดลองหาเทคนิคในการใช้สารกำจัดข้าววัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืชในนา

หว่านน้ำตม โดยใช้สารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 40 กรัม ai/ไร่ คลุกทราย 4 กิโลกรัมก่อนหว่านลงในแปลงนาที่ระดับน้ำท่วมยอดอ่อน (coleoptiles) ของข้าววัชพืช แต่ระดับน้ำไม่ท่วมคอใบของต้นข้าว (leaf collar) อายุประมาณ 8-10 วันหรือมีขนาด 2 ใบ ซึ่งสามารถควบคุมข้าววัชพืชได้ 70-90% (จรรยา และคณะ 2548)

เนื่องจากข้าววัชพืชสามารถปรับตัวให้รอดพ้นจากการกำจัดได้ดี (Jamjod *et al.,* 2005) สารกำจัดวัชพืชเพียงชนิดเดียวไม่สามารถใช้กำจัดข้าววัชพืชที่มีความหลากหลายสูงในประชากรได้ ดังนั้น หลังจากเกษตรกรนำสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl ไปทดลองใช้ติดต่อกัน 2 ฤดู พบว่ามีข้าววัชพืชชนิดที่สามารถเจริญเติบโตได้เร็วมากจนสูงเกือบเท่าต้นข้าวปลูกในระยะ 8 วันหลังหว่านข้าว ทำให้ไม่สามารถใช้สารดังกล่าวได้ จึงจำเป็นต้องหาสารกำจัดวัชพืชที่สามารถชะลอการเจริญเติบโตของข้าววัชพืชและวัชพืชบางชนิดเช่นหญ้าข้าวนกในระยะแรก ซึ่งจะทำให้การใช้สารกำจัดวัชพืชในระยะหลังหว่านข้าว 8-10 วันนั้นกระทำได้ง่ายขึ้น

ในระยะที่ข้าววัชพืชเริ่มออกดอก การตัดรวงข้าววัชพืชทิ้งเป็นสิ่งที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ แต่แรงงานเริ่มหายากและมีราคาแพงเฉลี่ยไร่ละ 150-250 บาทขึ้นอยู่กับพื้นที่การระบาด บางครั้งเกษตรกรที่มีปัญหาข้าววัชพืชระบาดรุนแรงต้องเสียค่าจ้างตัดรวงข้าววัชพืชละครั้ง 1,000 บาทต่อไร่ และหากต้องตัดรวงที่โผล่ขึ้นมาใหม่ในระยะหลังจากการตัดครั้งแรกประมาณ 1 สัปดาห์ เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายอีก 1,000 บาทต่อไร่ นับว่าเป็นต้นทุนการผลิตที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการทำนาปกติไร่ละ 3,000 บาท หากมีข้าววัชพืชเกษตรกรต้องเสียเงินไปไร่ละ 4,000-5,000 บาท แต่ได้ผลผลิตข้าวน้อยลงกว่าปกติ เนื่องจากข้าววัชพืชแข่งขันกับข้าวปลูกได้ดี ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายไปมากกว่า 50%

ประโยชน์ของการตัดรวงข้าววัชพืชคือลดการติดเมล็ดของข้าววัชพืชที่จะร่วงสะสมในฤดูต่อไปมากกว่าจะเพิ่มผลผลิตข้าว Maneechote *et al.* (2004) ทดลองหาสารทดแทนการตัดรวงโดยการพ่นในระยะข้าววัชพืชเริ่มออกดอก เพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชลีบ พบว่า สารกำจัดวัชพืช quizalofop-p-tefuryl อัตรา 4 และ 8 กรัม ai/ไร่ สามารถลดการติดเมล็ดของข้าววัชพืชได้มากกว่า 50% แต่วิธีการพ่นนี้ ไม่สามารถใช้กับข้าววัชพืชที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 50% ได้ เพราะละอองสารจะสัมผัสใบและต้นข้าวปลูกทำให้ได้รับอันตรายและเกิดเมล็ดลีบได้เช่นกัน

อย่างไรก็ตาม ข้าววัชพืชมีพันธุกรรมที่ใกล้ชิดกับข้าวปลูกมาก (Oka, 1988; Jamjod *et. al.,* 2005) ทำให้การใช้สารกำจัดวัชพืชในสภาพนาหว่านจึงเป็นสิ่งที่กระทำได้ยากเพราะสารกำจัดวัชพืชที่สามารถกำจัดข้าววัชพืชได้ ทำให้ข้าวปลูกตายได้เช่นกัน ดังนั้นจึงได้พัฒนาเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อควบคุมข้าววัชพืชในระยะก่อนและหลังหว่านข้าว รวมทั้งวิธีการลูบรวงข้าววัชพืชแบบง่าย (simple weed wiper) เพื่อทดแทนแรงงานตัดรวง เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือกในการใช้สารกำจัดข้าววัชพืชที่เหมาะสมกับสภาพแปลงนาและสะดวกในการปฏิบัติ

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าววัชพืช ทำให้ข้าววัชพืชสามารถปรับตัวให้รอดพ้นจากการกำจัดได้ดี (Jamjod *et al.*, 2005) ดังนั้น เกษตรกรจึงไม่สามารถใช้เพียงวิธีการเดียวในการกำจัดข้าววัชพืชที่มีความหลากหลายสูงในประชากรได้ และวิธีปฏิบัติของเกษตรกรมีความหลากหลายสูงด้วยเช่นกัน ดังนั้น งานวิจัยเพื่อการแก้ปัญหาการระบาดของข้าววัชพืชนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ในการทดสอบหาวิธีการต่างๆ ในการกำจัดข้าววัชพืช ทั้งเขตกรรมและสารกำจัดวัชพืชเพื่อให้เกษตรกรเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับเงื่อนไขและความต้องการของแต่ละรายต่อไป

วิธีดำเนินการ

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาวิธีควบคุมข้าววัชพืชแบบผสมผสานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

เพื่อหาแนวทางที่เกษตรกรสามารถนำไปแก้ไขปัญหาการระบาดของข้าววัชพืช ในหมู่บ้านเขาสามสิบหาบ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ได้คัดเลือกเกษตรกร 4 ราย ที่มีปัญหาข้าววัชพืชอยู่ในระดับรุนแรง มีความหนาแน่น 60-80% ขึ้นไป เพื่อทำงานวิจัยร่วมกัน โดยได้เสนอวิธีการจัดการข้าววัชพืชที่น่าจะเป็นไปได้ ให้เกษตรกรตัดสินใจเลือกวิธีที่สะดวกในการปฏิบัติและเหมาะสมกับเงื่อนไขของแต่ละราย โดยทุกรายใช้เมล็ดพันธุ์หลัก สุพรรณบุรี 1 จากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีในทุกฤดูการปลูกข้าว ดำเนินการทดลองซ้ำในพื้นที่เดิมในระหว่างปี พ.ศ. 2545-2550 รายละเอียดมีดังนี้

<u>รายที่ 1</u> ใช้เมล็ดพันธุ์หลักสุพรรณบุรี 1 ร่วมกับการตัดรวงข้าววัชพืชก่อนติดเมล็ด โดยตัดให้ลึกชิดโคนต้นเพื่อป้องกันการแตกหน่อใหม่ของต้นข้าววัชพืช

<u>รายที่ 2</u> ไถเตรียมดินเพื่อกระตุ้นให้ข้าววัชพืชงอกแล้วกำจัดทิ้ง 1 ครั้งก่อนหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์หลักร่วมกับการถอนต้นและตัดรวงข้าววัชพืชก่อนติดเมล็ด โดยตัดให้ลึกชิดโคนต้นเพื่อป้องกันการแตกหน่อใหม่ของต้นข้าววัชพืช

<u>รายที่ 3</u> งดปลูกข้าว 1 ฤดู เพื่อกำจัดข้าววัชพืชที่งอกหลังจากเก็บเกี่ยวด้วยสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท แล้วปล่อยน้ำท่วมขังแปลงลึก 30 ซม. นาน 3 เดือน ต่อจากนั้นจึงเริ่มปลูกข้าว โดยหว่านเมล็ดพันธุ์สะอาด ร่วมกับการใช้มือถอนต้นข้าววัชพืช

<u>รายที่ 4</u> ใช้เมล็ดพันธุ์สะอาดร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช quizalofop-p-tefuryl อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นในระยะข้าววัชพืชเริ่มออกรวง เพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชลีบแทนการตัดรวง โดยพ่นให้ละอองสารสัมผัสใบและรวงข้าววัชพืชที่อยู่เหนือต้นข้าวปลูก

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลความหนาแน่นของข้าววัชพืชก่อนเริ่มการทดลอง และหลังจากเริ่มทดสอบวิธีการต่างๆ ในแต่ละฤดูนาปรัง

2. ก่อนเก็บเกี่ยวข้าว สุ่มตัดต้นข้าวปลูกและข้าววัชพืชในพื้นที่ขนาด 1 x 1 เมตร 4 จุด ในแต่ละแปลงที่ทดสอบ เพื่อนำมาคำนวณผลผลิตข้าวที่ความชื้น 14%
3. นับจำนวนรวงข้าวปลูกและข้าววัชพืช เพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของข้าววัชพืช โดยใช้สูตร

$$\text{ความหนาแน่นของข้าววัชพืช (\%)} = \frac{\text{จำนวนรวงข้าววัชพืชในพื้นที่ 1ตรม.}}{\text{จำนวนรวงข้าวปลูกและข้าววัชพืชในพื้นที่ 1ตรม.}} \times 100$$

การทดลองย่อยที่ 2 การวิเคราะห์การปนเปื้อนของข้าววัชพืชในเชื้อพันธุ์ข้าวของเกษตรกร

เนื่องจากข้าววัชพืชมีการปรับตัวให้ใกล้เคียงกับข้าวพันธุ์ปลูก จนไม่สามารถจำแนกเมล็ดข้าววัชพืชด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ (ศันสนีย์ และคณะ 2549) ดังนั้นหลังจากที่เกษตรกรรายที่ 1 ได้จัดการแก้ปัญหาการระบาดของข้าววัชพืชโดยใช้เมล็ดพันธุ์หลัก พันธุ์สุพรรณบุรี 1 ร่วมกับการตัดรวงข้าววัชพืช อย่างต่อเนื่อง 3 ปี จนกระทั่งความหนาแน่นของข้าววัชพืชลดลงเหลือเพียง 1%แล้ว จึงเริ่มสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ใน ฤดูนาปีปรัง 2546 ฤดูนาปี 2546 และฤดูนาปรัง 2547 นำมาปลูกทดลองโดยเพาะเมล็ดข้าวในกระบะพลาสติกบรรจุดิน เมื่อต้นข้าวอายุ 25 วัน สุ่มเก็บใบข้าวจากต้นกล้าแบบแยกต้น ต้นละ 2-3 ใบ นำมาสกัด DNA โดยใช้วิธีที่ดัดแปลงจากวิธีของ Xie *et al.* (1999) นำ DNA ที่สกัดได้มาเพิ่มขยายปริมาณด้วยปฏิกิริยา PCR (Polymerase Chain Reaction) โดยอาศัยเทคนิค microsatellite marker เพื่อจำแนกความแตกต่างในการเรียงตัวของเบสบนโครโมโซมที่มีจำนวนชุดของลำดับที่ซ้ำกัน โดยใช้ primer RM1 (Chen *et al.,* 1997; Cho *et al.,* 2000) จากนั้นจึงวิเคราะห์ลายพิมพ์ DNA โดยเปรียบเทียบแถบ DNA ของตัวอย่างแต่ละต้นกับแถบ DNA ของเมล็ดพันธุ์คัดของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 และชัยนาท 1 จากสำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว และแถบ DNA ของข้าวป่าสามัญ (wild rice, *Oryza rufipogon* Griff) 2 ประชากร ที่อยู่ในธรรมชาติของจังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองย่อยที่ 3 การศึกษาอัตราและวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืชในนาหว่านน้ำตม

เลือกแปลงทดลอง 2 แห่งในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของข้าววัชพืชมากกว่า 60% ขึ้นไป ในอำเภอเดิมบางนางบวชและอำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อใช้ควบคุมข้าววัชพืช ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2549-มีนาคม 2550 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 12 กรรมวิธี มี 4 ซ้ำ ใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 อัตราหว่าน 20 กก./ไร่ พื้นที่แปลงทดลองย่อย 4 x 4 เมตร ปั้นคันดินล้อมรอบและใช้พลาสติกคลุมคันดินเพื่อการป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนของสารจากแปลงอื่น เว้นระยะห่าง 50x50 ซม.โดยรอบจากแต่ละแปลงย่อย ใช้เครื่องโยกแบบสะพายหลังในทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช อัตราน้ำที่ใช้พ่นประมาณ 60 ลิตร/ไร่

สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลองมี 2 ระยะ (ตารางที่1) คือ

1. ที่ระยะทำเทือก (กรรมวิธีที่ 1 – 5) การใช้สารในระยะทำเทือกนี้เป็นการควบคุมประชากรข้าววัชพืชและวัชพืชอื่นเช่นหญ้าข้าวนก และหญ้าดอกขาว ที่พร้อมจะงอกก่อนหว่านข้าว ทำให้การใช้สารกำจัดวัชพืชในระยะหลังหว่านข้าวมีประสิทธิภาพดีขึ้นและปลอดภัยต่อข้าวปลูกมากขึ้น สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทดลองได้แก่ dimethenamid 90% EC อัตรา 45 และ 67.5 กรัม ai/ไร่ oxyfluorfen 23.5% EC อัตรา 47 กรัม ai/ไร่ และ pendimethalin 33% EC อัตรา 165 กรัม ai/ไร่ ใช้หลังจากลูบเทือก โดยพ่นสารลงในน้ำลึกประมาณ 5 ซม. ทิ้งไว้ 3 วัน แล้วระบายน้ำออกจากแปลงก่อนหว่านข้าว ส่วนสารกำจัดวัชพืช pretilachlor 30% EC อัตรา 120 กรัม ai/ไร่ ใช้พ่นทันทีหลังหว่านข้าว ส่วนการรักษาระดับน้ำในกรรมวิธีที่ใช้สารดังกล่าวข้างต้น ให้ปล่อยน้ำให้ท่วมผิวดิน 1-2 ซม.หลังจากหว่านข้าวแล้ว 3 วันเพื่อป้องกันไม่ให้หน้าดินแห้งแตกระแหง

2. ที่ระยะหลังหว่านข้าว (กรรมวิธีที่ 6 – 9) วิธีนี้เป็นการกำจัดข้าววัชพืชและหญ้าข้าวนกที่งอกพร้อมข้าวปลูกในระยะแรก และควบคุมการงอกของข้าววัชพืชที่งอกในระยะต่อมาโดยหว่านสารลงในน้ำ ประกอบด้วยกรรมวิธีพ่นสาร oxadiargyl อัตรา 20 กรัม ai/ไร่หลังจากหว่านข้าว 4 วัน ตามด้วยการใช้ oxadiargyl อัตรา 20 กรัม ai/ไร่ คลุกทราย 4 ก.ก./ไร่ หว่านลงในน้ำที่ 8 วันหลังหว่านข้าว ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สาร dimethenamid 90% EC อัตรา 45 กรัม ai/ไร่ หรือ oxyfluorfen 23.5% EC อัตรา 23.5 กรัม ai/ไร่ในระยะทำเทือกนั้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมข้าววัชพืชให้ดีขึ้นได้โดยใช้สาร oxadiargyl อัตรา 40 กรัม ai/ไร่ คลุกทราย 4 ก.ก./ไร่หว่านลงน้ำที่ 8 วันหลังหว่านข้าว

สำหรับ สารมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบในการทดลอง คือ oxadiargyl 40% SC อัตรา 40 กรัม ai/ไร่ คลุกทรายอัตรา 4 ก.ก. /ไร่ ก่อนหว่านลงในน้ำ ที่ระยะหลังหว่านข้าว 8 วัน (กรรมวิธีที่ 10) ซึ่งเป็นระยะที่ ต้นข้าวปลูกจะมีขนาด 2-3 ใบและข้าววัชพืชกำลังโผล่ยอดอ่อน (coleoptile) ขึ้นมาเหนือผิวดินประมาณ 1-4 ซม. ก่อนใช้สารจะปล่อยน้ำเข้าแปลงลึกประมาณ 5 ซม. โดยควบคุมระดับน้ำให้ต่ำกว่าบริเวณคอใบ (leaf collar) ที่ยอดอ่อนจะโผล่ออกมาหรือที่ชาวนาเรียกกันทั่วไปว่า “สะดือข้าว” หลังจากการใช้สารแล้ว รักษาระดับน้ำให้ท่วมผิวดินอีก 15 วัน ซึ่งกรรมวิธีนี้สามารถควบคุมข้าววัชพืชได้ 70-90% (จรรยา และ คณะ 2548) เปรียบเทียบกับกรรมวิธีตัดรวงข้าววัชพืชในระยะออกดอก ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติกันทั่วไป (กรรมวิธีที่ 11) และกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช (กรรมวิธีที่ 12) ซึ่งจะปล่อยให้น้ำแห้งในช่วงแรกหลังหว่านข้าว 8 วันก่อนรักษาระดับน้ำหลังจากใช้สารเช่นเดียวกับกรรมวิธีอื่น

ตารางที่ 1 อัตรา ระยะเวลาและวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช เพื่อควบคุมข้าววัชพืชในนาหว่านน้ำตมที่แปลงเกษตรกรอำเภอสามชุก และอำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

กรรมวิธี	อัตรา (g ai rai^{-1})	ระยะเวลาที่ใช้	วิธีการใช้
1.dimethenamid 90%EC	45	3 DBS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก
2. dimethenamid 90%EC	67.5	3 DBS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก
3. oxyfluorfen 23.5% EC	47	3 DBS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก
4. pendimethalin33% EC	165	3 DBS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก
5. thiobencarb 80%EC	560	3 DBS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก
6. pretilachlor 30%	120	O DAS	พ่นสารทันทีหลังหว่านข้าว
7. dimethenamid 90%EC +oxadiargyl 40%SC	45+40	3 DBS + 8 DAS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก + คลุกทราย 4 กก./ไร่ ก่อนหว่านลงน้ำที่ 8 วัน หลังหว่าน
8. oxyfluorfen 23.5% EC +oxadiargyl 40%SC	23.5+40	3 DBS + 8 DAS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก + คลุกทราย 4 กก./ไร่ ก่อนหว่านลงน้ำที่ 8 วัน หลังหว่าน
9. oxadiargyl 40%SC +oxadiargy 40%SC	20+20	4 DAS + 8 DAS	พ่นสารลงในน้ำลึก 5 ซม. หลังทำเทือก + คลุกทราย 4 กก./ไร่ ก่อนหว่านลงน้ำที่ 8 วัน หลังหว่าน
10. oxadiargyl 40%SC	40	8 DAS	คลุกทราย 4 กก./ไร่ ก่อนหว่านลงน้ำที่ 8 วัน หลังหว่าน
11. ตัดรวงข้าววัชพืช 1 ครั้ง	-	ที่ระยะออกรวง	ตัดรวงข้าววัชพืช 1 ครั้ง
12. ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	หลังหว่านข้าว 8 วันจึงปล่อยน้ำท่วมแปลง

DBS = days before sowing rice; DAS =days after sowing rice

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นข้าวปลูก หลังจากใช้สารชนิดหว่านลงน้ำที่ 7, 15 และ 30 วันหลังหว่านข้าว โดยประเมินด้วยสายตาแล้วให้คะแนนระดับ 0-10 โดยที่ 0 = ต้นข้าวมีอาการปกติ 1-3 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง 7-9 = ต้นข้าวแสดงอาการเป็นพิษรุนแรง 10 = ต้นข้าวตาย
- ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมข้าววัชพืชที่ระยะข้าววัชพืชออกดอก (75 วันหลังหว่านข้าว) ระยะดังกล่าวเป็นระยะที่เห็นความแตกต่างระหว่างข้าวปลูกและข้าววัชพืชอย่างชัดเจน เนื่องจากต้นข้าววัชพืชจะสูงกว่าข้าวปลูกประมาณ 30 เซนติเมตร และออกรวงแล้ว ในขณะที่ข้าวปลูกมีต้นเตี้ยกว่าและกำลังตั้งท้อง (เทอดศักดิ์, 2547) ประเมินผลการควบคุมด้วยสายตาโดยให้คะแนน 0-10 โดยที่
  - 0 = ควบคุมข้าววัชพืชไม่ได้ ต้นข้าววัชพืชปกคลุมพื้นที่ 100%
  - 1-3 = ควบคุมข้าววัชพืชได้เล็กน้อย ต้นข้าววัชพืชปกคลุมพื้นที่ 70-90%
  - 4-6 = ควบคุมข้าววัชพืชได้ปานกลาง ต้นข้าววัชพืชปกคลุมพื้นที่ 40-60%
  - 7-9 = ควบคุมข้าววัชพืชได้ดี ต้นข้าววัชพืชปกคลุมพื้นที่ 10-30%
  - 10 = ควบคุมข้าววัชพืชได้ดีมาก ต้นข้าววัชพืชปกคลุมพื้นที่ 0%
- ที่ระยะเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x3 เมตร ชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าว วัดความชื้น และคำนวณน้ำหนักเมล็ดที่ 14% นำต้นข้าวปลูกและข้าววัชพืชมาอบแห้งและชั่งน้ำหนัก นับจำนวนรวงข้าวปลูกและข้าววัชพืชในพื้นที่ 1 ตารางเมตร นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณ% ความหนาแน่นของข้าววัชพืชในแต่ละแปลงย่อย โดยใช้สูตร

$$\text{ความหนาแน่นของข้าววัชพืช (\%)} = \frac{\text{จำนวนรวงข้าววัชพืชในพื้นที่ 1 ตารางเมตร.x 100\%}}{\text{จำนวนรวงข้าวปลูกและข้าววัชพืชในพื้นที่ 1 ตาราง}}$$

- วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, AOV) เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ $LSD_{0.05}$

การทดลองย่อยที่ 4 การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดแทนแรงงานตัดรวงข้าววัชพืช

เลือกแปลงนาเกษตรกรที่มีความหนาแน่นของข้าววัชพืชประมาณ 60% และข้าววัชพืชมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วแปลง ที่ระยะข้าววัชพืชเริ่มตากเกสร (anthesis) และระยะหลังตากเกสร 3 วัน (ภาพที่ 1) พันธุ์ข้าวที่ใช้คือสุพรรณบุรี 1 อัตราหว่าน 20 กิโลกรัมต่อไร่ ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชโดยใช้อุปกรณ์แบบง่ายที่เกษตรกรสามารถหาได้ทั่วไป คือไม้ไผ่รวกยาวประมาณ 2 เมตร นำผ้าขนหนูขนาด 80x150 ซม. พันให้รอบไม้ไผ่แล้วมัดด้วยเชือกฟางให้แน่น เพื่อ

ไม่ให้ผ้าเลื่อนหลุดจากไม่ไผ่ (ภาพที่ 2) จากนั้นผสมสารกำจัดวัชพืชในอัตราที่กำหนดในน้ำให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร (ตารางที่ 2) คนให้ทั่วจนสารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำผ้าขนหนูที่พันรอบไม้ไผ่มาชุบสารละลายให้เปียกชุ่มแล้วรีดน้ำออกให้ผ้าเปียกหมาดๆ ไม่ให้มีน้ำหยด เดินลูบในแต่แปลงทดลองย่อยขนาด 5x5 เมตร โดยให้ผ้าสัมผัสรวงและใบธงของข้าววัชพืช โดยระวังไม่ให้สัมผัสใบข้าวปลูกที่อยู่ต่ำกว่าประมาณ 30-50 ซม. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 12 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 5x5 เมตร และแต่ละแปลงย่อย เว้นระยะห่าง 1 เมตรโดยรอบ

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. บันทึกอาการเป็นพิษของสารที่อาจมีต่อต้นข้าวปลูกหลังจากลูบสาร 3, 7 และ 14 วัน โดยประเมินด้วยสายตาแล้วให้คะแนนระดับ 0-10
2. หลังลูบรวงข้าววัชพืชเป็นเวลา 14 วัน สุ่มเก็บรวงข้าววัชพืชที่ได้รับสารกำจัดวัชพืชและแสดงอาการเป็นพิษ จำนวน 20 รวงในแต่ละแปลงทดลองย่อย เพื่อนำมานับจำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบในแต่ละรวง เพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและเมล็ดลีบ
3. สุ่มเก็บผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x3 เมตร ชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าว วัดความชื้น และคำนวณน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% นับจำนวนรวงข้าวปลูกและรวงข้าววัชพืชที่ออกรวงปกติในพื้นที่ 1 ตารางเมตร วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, AOV) เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ $LSD_{0.05}$

เวลาและสถานที่

แปลงเกษตรกรในตำบลเขาสามสิบหาบ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ในระหว่างปีพ.ศ. 2545-2550 และแปลงเกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี ในระหว่างปี พ.ศ. 2549-2551

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาวิธีควบคุมข้าววัชพืชแบบผสมผสานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

จากการคัดเลือกเกษตรกร 4 ราย ในตำบลเขาสามสิบหาบ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่มีปัญหาข้าววัชพืชอยู่ในระดับรุนแรง (ความหนาแน่น 60-80%) และ ให้เกษตรกรตัดสินใจเลือกวิธีที่สะดวกในการปฏิบัติและเหมาะสมกับเงื่อนไขของแต่ละราย พบว่า

<u>รายที่ 1</u> ได้ทดลองใช้เมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์เพื่อเป็นการตัดวงจรการระบาดของข้าววัชพืช และทำให้การตัดรวงข้าววัชพืชง่ายและรวดเร็วขึ้น เพราะต้นข้าวปลูกมีความสม่ำเสมอทั้งความสูงและวันออกดอก เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูเริ่มต้นการระบาดในปี 2545 พบว่า เปอร์เซ็นต์การระบาดของข้าววัชพืชลดลงตามลำดับ ทำให้ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นสองเท่าจาก 316 ± 57 เป็น 1,006 กิโลกรัม/ไร่ ภายในระยะเวลา 2 ปี (4 ฤดูปลูก) และเมื่อใช้เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ร่วมกับการตัดรวงไปอีก 2 ฤดู พบว่าผลผลิตข้าวกลับสู่ปกติ 1,006 ± 41 กิโลกรัม/ไร่ และความหนาแน่น

ของข้าววัชพืชลดลงเหลือ 1.1% (ตารางที่ 3) หลังจากนั้น ผลผลิตข้าวกลับสู่ภาวะปกติและเกษตรกรสามารถจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวให้แก่เพื่อนบ้านเพื่อใช้เป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหาข้าววัชพืช

<u>รายที่ 2</u> ทดสอบวิธีการไถเตรียมดินเพื่อกระตุ้นให้เมล็ดข้าววัชพืชงอกแล้วกำจัดทิ้ง 1 ครั้ง ก่อนหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ ร่วมกับการถอนและการตัดรวงข้าววัชพืชชิดโคนต้น 1-2 ครั้ง สามารถกำจัดข้าววัชพืชได้ครั้งละประมาณ 50% ของจำนวนต้นข้าววัชพืชที่งอกในฤดูนั้น ซึ่งการกำจัดด้วยวิธีนี้ติดต่อกัน 5 ฤดู ผลผลิตข้าวที่ลดลงเหลือเพียง 102 ± 12 กิโลกรัม/ไร่ ในฤดูนาปรังปี 2544 กลับคืนสู่สภาพปกติในฤดูนาปรังปี 2547 ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 1,050 ± 53 กิโลกรัม/ไร่ และความหนาแน่นของข้าววัชพืชลดลงเหลือเพียง 0.2 ± 0.0 ตารางเมตร (ตารางที่ 4)

<u>รายที่ 3</u> การงดปลูกข้าว 1 ฤดู เพื่อกำจัดข้าววัชพืชโดยปล่อยให้งอกแล้วกำจัดทิ้ง ก่อนปล่อยน้ำท่วมขังลึก 30 ซม. นาน 3 เดือน สามารถลดระบาดของข้าววัชพืชได้อย่างรวดเร็วที่สุด โดยความหนาแน่นของข้าววัชพืชลดลงจากเริ่มต้น 287 ต้น/ตารางเมตร เหลือเพียง 24 ต้น/ ตารางเมตร ในเวลาเพียง 1 ฤดูเท่านั้น และใน4 ปีต่อมา ข้าววัชพืชลดความหนาแน่นลงเป็น 0 ต้น/ตารางเมตร (ตารางที่ 5)

<u>รายที่ 4</u> ในฤดูนาปรังปี 2544 เกษตรกรรายนี้มีความหนาแน่นของข้าววัชพืชเพียง 76±14 ต้น/ตรม. (คิดเป็น 12%) ได้ผลผลิตข้าว 731 ± 19 กิโลกรัม/ไร่ ในฤดูนาปรังปี 2545 ความหนาแน่นของข้าววัชพืชเพิ่มขึ้น 428 ± 105 ต้น/ตารางเมตร (คิดเป็น 55%) ผลผลิตข้าวลดลงเหลือเพียง 158 ± 63 กิโลกรัม/ไร่ ในปี 2546 ได้ทดลองใช้เมล็ดพันธุ์สะอาดร่วมกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช quizalofop เพื่อให้เมล็ดลีบ ทำให้ลดการสะสมของเมล็ดข้าววัชพืชในดินลดลงได้ ทำให้ผลผลิตข้าวในฤดูนาปี 2547 เพิ่มขึ้นเป็น 585 ± 27 กิโลกรัมต่อไร่ และความหนาแน่นของข้าววัชพืชลดลงเหลือ 28 ± 18 ตารางเมตร (ตารางที่ 6)

การทำงานวิจัยร่วมกับเกษตรกรเพื่อแก้ไขปัญหาข้าววัชพืชจนประสบผลสำเร็จในครั้งนี้ นับว่าเป็นต้นแบบในการทำงานวิจัยที่ทันต่อเหตุการณ์ และเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที สามารถลดการระบาดของข้าววัชพืชจนได้ผลผลิตข้าวกลับคืนสู่สภาวะปกติได้ ทำให้เกษตรกรรายอื่นที่ประสบปัญหาเกิดความเชื่อมั่นว่าวิธีการที่แนะนำได้ผลจริง

การทดลองที่ 2 การวิเคราะห์การปนเปื้อนของข้าววัชพืชในเชื้อพันธุ์ข้าวของเกษตรกร

จากสุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวจากเกษตรกรรายที่ 1 เพื่อตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าว หลังจากเกษตรกรรายนี้ได้กำจัดข้าววัชพืชอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 4 ฤดู ทำให้ความหนาแน่นของข้าววัชพืชในแปลงลดลงเหลือเพียง 1.2% (ตารางที่ 3) ในฤดูนาปรัง 2546 พบว่า จากการตรวจสอบตัวอย่าง 100 ต้น โดยวิเคราะห์จากลายพิมพ์ DNA พบต้นที่มีแถบ DNA

เหมือนข้าววัชพืช 3 ต้น คิดเป็นการปนเปื้อนของข้าววัชพืช 3% (ภาพที่ 1) ประเด็นที่น่าสนใจคือ พบว่าข้าววัชพืชมี DNA ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ปะปนอยู่ด้วย สาเหตุเนื่องจาก เกษตรกรรายนี้เคยปลูกข้าวพันธุ์ดังกล่าวมาก่อน จึงมีพันธุกรรมปนเปื้อนอยู่ในประชากรของข้าววัชพืช

เมื่อเกษตรกรรายนี้ใช้วิธีดังกล่าวกำจัดข้าววัชพืชต่อไปอีก 1 ฤดู พบว่าเมล็ดที่สุ่มเก็บจากฤดูต่อมา (นาปี 2546) พบว่ามีแถบ DNA ที่เป็นข้าววัชพืชเพียง 1 ต้น ใน 200 ต้น คิดเป็น 0.5% และเมื่อดำเนินการกำจัดต่อไปอีก 2 ฤดู พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของ DNA ข้าววัชพืชในเมล็ดข้าวที่สุ่มในฤดูนาปรังปี 2547 (ตารางที่ 7) ดังนั้น เกษตรกรสามารถแน่ใจได้ว่า สามารถกำจัดข้าววัชพืชได้หมดและสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวในแปลงดังกล่าวไว้จำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์สะอาด และเก็บไว้บางส่วนสำหรับปลูกในฤดูต่อไป

งานวิจัยในสหรัฐอเมริกา พบว่าเมล็ดข้าววัชพืชสามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้นานถึง 12 ปี (Diarra *et al.,* 1985) สำหรับข้าววัชพืชในประเทศไทย พบว่าสามารถมีชีวิตในดินได้นานอย่างน้อย 5 ปี จากหลักฐานว่าพบต้นข้าววัชพืชงอกทุกครั้งที่ปลูกข้าวในแปลงเกษตรกรรายที่ 1 ตั้งแต่มีการเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ทุกฤดูติดต่อกันตั้งแต่ปี 2544-2550 ดังนั้น การควบคุมข้าววัชพืชจึงจำเป็นต้องกำจัดอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลการวิเคราะห์ DNA ข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ที่กำจัดข้าววัชพืชติดต่อกัน 2 ปี จนกระทั่งต้นข้าวปลูกมีความสม่ำเสมอและไม่มีต้นข้าววัชพืชขึ้นปะปนแล้ว ของเกษตรกรรายที่ 2 ยังพบว่ามี DNA ข้าววัชพืช ปะปนอยู่ 3% (ตารางที่ 7) คิดเป็นจำนวนเมล็ดข้าววัชพืช ประมาณ 900-1,000 เมล็ดต่อกิโลกรัม ปะปนอยู่ในเมล็ดพันธุ์ หากมีการจำหน่ายนำปลูกต่อไปจะเป็นการแพร่กระจายเมล็ดข้าววัชพืชไปสู่แหล่งปลูกอื่นๆได้

หากมีการระบาดรุนแรง แต่เกษตรกรไม่สามารถงดปลูกข้าว หรือไถล่อแล้วกำจัดทิ้งได้ การใช้สารกำจัดวัชพืชจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง งานวิจัยเบื้องต้นพบว่ามีสารกำจัดวัชพืชที่ให้ผลดีในการกำจัดข้าววัชพืชที่ระบาดอย่างรุนแรง คือ oxadiargyl โดยใช้หลังจากหว่านข้าวแล้ว 8-10 วัน (จรรยา และคณะ 2548) ซึ่งควรใช้สลับกับกลุ่มสารที่มีกลไกการเข้าทำลายต่างกัน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากข้าววัชพืชมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงมาก (Jamjod *et al.,* 2005) ดังนั้น อาจมีต้นข้าววัชพืชที่สามารถมีชีวิตรอดจากการใช้สารกำจัดวัชพืชได้ เช่นเดียวกับกรณีของประชากรหญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* L. Nees) ที่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชหลายชนิดในกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ ACCase (Maneechote *et al.,* 2005)

การทำงานวิจัยร่วมกับเกษตรกรเพื่อแก้ไขปัญหาข้าววัชพืชจนประสบผลสำเร็จในครั้งนี้นับว่าเป็นต้นแบบในการทำงานวิจัยที่ทันต่อเหตุการณ์ และเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการทดสอบในแปลงเกษตรกรเหมือนเช่นการทำงานวิจัยที่ผ่านมาๆ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยเกษตรกรในหมู่บ้านเป็นวิธีที่เกษตรกรยอมรับได้อย่างรวดเร็ว เกษตรกรที่

ประสบปัญหาการระบาดที่รุนแรง สามารถลดการระบาดของข้าววัชพืชจนได้ผลผลิตข้าวกลับคืนสู่สภาวะปกติได้ ทำให้เกษตรกรรายอื่นในหมู่บ้านเดียวกันที่ประสบปัญหา เกิดความเชื่อมั่นว่าวิธีการที่แนะนำได้ผลจริง ไม่ใช่แนวทางปฏิบัติที่ยากหรือซับซ้อนกว่าจะปฏิบัติได้ และจะตั้งใจในการกำจัดไปอย่างต่อเนื่อง การกำจัดข้าววัชพืชนั้นเป็นปัญหาระยะยาวที่เกิดขึ้นแล้วต้องใช้เวลาหลายปีและกระทำอย่างต่อเนื่อง

เนื่องจากเมล็ดข้าววัชพืชมีระยะพักตัวในดินได้นานหลายปี การกำจัดต้องใช้ความอดทนและความตั้งใจสูงมาก นอกจากนี้ยังสามารถนำวิธีการดังกล่าวนี้ไปประยุกต์ใช้กับแปลงนาเกษตรกรที่มีปัญหาการระบาดของข้าววัชพืชในจังหวัดอื่นๆ ซึ่งมีการทำนาหว่านน้ำตมในเขตชลประทาน โดยกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้เผยแพร่ข้อมูลไปในรูปเอกสารวิชาการที่เป็นคู่มือเกษตรกรไปแล้วมากกว่า 40,000 เล่ม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-52 (จรรยา 2548 2550 และ 2552)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเพื่อควบคุมการระบาดของข้าววัชพืช ยังคงต้องดำเนินการต่อไป เนื่องจากข้าววัชพืชมีความสามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้สูงมาก ซึ่งมักพบว่าในแปลงเดียวกันประชากรข้าววัชพืชมีความหลากหลายสูงมาก นักวิจัยจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการกำจัดประชากรที่รอดตายจากวิธีการที่เกษตรกรใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

การทดลองย่อยที่ 3 ศึกษาอัตราและวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืช

ความเป็นพิษต่อข้าว

การทดลองทั้ง 2 แห่ง พบว่าหลังจากหว่านข้าว 7 วัน สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในระยะทำเทือกนั้นเป็นพิษต่อข้าวปลูกเล็กน้อย อาการที่พบคือลักษณะต้นแคระแกรนและรากกุดสั้นปลายรากเป็นสีน้ำตาล ส่วนใบแรกที่โผล่จาก coleoptile มีอาการใบไหม้ โดยความเป็นพิษเริ่มหายไปที่ 15 วันหลังหว่านและต้นข้าวเป็นปกติที่ 30 หลังหว่าน โดยที่ข้าวปลูกมีอาการเป็นรุนแรงที่สุดในกรรมวิธีที่ใช้ dimethenamid อัตรา 45 และ 67.5กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ รองลงไปได้แก่ oxyfluorfen, pretilachlor, thiobencarb และ pendimethalin อัตรา 47, 120, 560 และ165 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และ 8)

ส่วนสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl ที่ใช้พ่นที่ 4 วันหลังหว่านข้าวนั้น พบว่า coleoptile ของข้าวปลูกแสดงอาการไหม้รุนแรงหลังพ่นสาร 3 วัน แต่ใบแรกที่โผล่ออกมาไม่แสดงอาการ มีบางต้นที่ใบแรกโผล่มาเล็กน้อยขณะพ่นสาร จึงแสดงอาการใบไหม้ แต่ใบใหม่เป็นปกติ สำหรับการใช้สารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 20 และ40 กรัม ai/ไร่ คลุกทรายก่อนหว่านลงในน้ำ ทำให้กาบใบและปลายใบของข้าวปลูกไหม้เป็นสีน้ำตาล แต่ใบใหม่ที่โผล่มาเป็นปกติ (ตารางที่ 7 แล ะ8)

ประสิทธิภาพในการควบคุมข้าววัชพืช

จากการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมข้าววัชพืชทั้งสองแห่ง ที่ระยะ 75 วันหลังหว่านข้าว ซึ่งเป็นระยะที่ข้าววัชพืชเริ่มออกดอกนั้น พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้งในระยะทำเทือกและระยะหลังหว่านข้าว 8 วันนั้น สามารถควบคุมข้าววัชพืชได้มีประสิทธิภาพดีกว่ากรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเพียงครั้งเดียวในระยะทำเทือก โดยที่กรรมวิธีที่ 6 ใช้สารกำจัดวัชพืช dimethenamid อัตรา 45 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ในระยะทำเทือก และตามด้วยการหว่านสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 40 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ 8 วันหลังหว่านข้าว ให้ผลในการควบคุมข้าววัชพืชดีที่สุด รองลงไปได้แก่กรรมวิธีใช้สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen อัตรา 47 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ ในระยะทำเทือกและตามด้วยการหว่านสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา40 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ 8 วันหลังหว่านข้าว และกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 20กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ที่ 4 วันตามด้วยการหว่านสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 20 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ที่ 8 วันหลังหว่านข้าว ซึ่งให้ผลดีกว่ากรรมวิธีมาตรฐานเล็กน้อย คือสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา40 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ใช้ที่ระยะ 8 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 9)

ผลผลิตข้าว

การใช้สารกำจัดวัชพืช dimethenamid อัตรา 45 กรัม ai/ไร่ ในระยะทำเทือกและตามด้วยการหว่านสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 40 กรัม ai/ไร่ ที่ 8 วันหลังหว่านข้าว ให้ผลการควบคุมข้าววัชพืชดีที่สุดและดีกว่าสารมาตรฐาน คือ oxadiargyl อัตรา 40 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ใช้ที่ระยะ 8 วันหลังหว่านข้าว สามารถลดระดับความหนาแน่นของข้าววัชพืชจาก 70% และ 64% ให้เหลือเพียง 16% และ 13% ตามลำดับ ทำให้ผลผลิตข้าวที่แปลงอำเภอเดิมบางนางบวชเพิ่มขึ้นจาก 107 กิโลกรัม/ไร่ ในกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดข้าววัชพืช เป็น 803 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 10) และที่แปลงอำเภอสามชุก เพิ่มขึ้นจาก 254 กิโลกรัม/ไร่ เป็น 797 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 11)

ในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดข้าววัชพืช พบว่ามีความหนาแน่นของข้าววัชพืช 70% และ 64% ในแปลงทดลองที่อำเภอเดิมบางนางบวชและสามชุก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีตัดรวงข้าววัชพืชในระยะออกดอก ทำให้ความหนาแน่น ของข้าววัชพืชลดลงเหลือ 55% และ 43% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชนั้น พบว่าทำให้ความหนาแน่นลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยกรรมวิธีที่ 6 สามารถลดความหนาแน่นของข้าววัชพืชเหลือเพียง 16% และ 13% ตามลำดับ ทำให้ผลผลิตข้าวที่แปลงอำเภอเดิมบางนางบวชเพิ่มขึ้นจาก 107 เป็น 803 กิโลกรัม/ไร่ และที่แปลงอำเภอสามชุก เพิ่มขึ้นจาก 254 เป็น 797 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีตัดรวงข้าววัชพืชในระยะออกดอกนั้น พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้สองเท่าของกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดข้าววัชพืช แต่ยังต่ำกว่าทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชประมาณ 3-4 เท่าในแปลงทดลองที่อำเภอเดิมบางนางบวช (ตารางที่ 11) เนื่องจากข้าววัชพืชมีความหนาแน่นมากถึง 70% ข้าวปลูกไม่สามารถเจริญเติบโตแข่งขันกับข้าววัชพืชได้ จึงเสียเปรียบ ตั้งแต่ระยะแรกจนถึงระยะออกรวง การตัดรวงข้าววัชพืชทิ้งไม่

สามารถเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้มากนัก ทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก ผลการทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกันในแปลงที่อำเภอสามชุก (ตารางที่ 12)

จากผลการทดลองทั้งสองแห่ง สรุปได้ว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชนั้น สามารถลดการแข่งขันของข้าววัชพืชได้ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใช้สารหรือการตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก อย่างไรก็ตาม สารกำจัดวัชพืชที่ใช้นั้นมีอัตราสูงมาก จึงสามารถกำจัดข้าววัชพืชได้ เพียงแต่ปรับเทคนิคการใช้สารให้ต่างจากเดิม ซึ่งเกษตรกรนิยมพ่นให้ละอองสารสัมผัสทั้งใบข้าวปลูกและวัชพืช แต่ในกรณีของข้าววัชพืชนั้น อัตราสารที่ใช้สามารถฆ่าข้าวปลูกได้เช่นกัน ดังนั้นจึงเปลี่ยนมาพ่นสาร dimethenamid, oxyfluorfen, thiobencarb และ pendimethalin อัตรา 45-67.5, 47, 120, 560 และ165 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับในระยะทำเทือก โดยพ่นสารลงในน้ำให้สารกำจัดวัชพืชกระจายตัวไปทั่วแปลงและเคลือบผิวหน้าดินไว้ เมื่อข้าววัชพืชงอกขึ้นมาสัมผัสสารก็จะตายไป แต่ข้าวปลูกที่หว่านหลังจากปล่อยน้ำให้แห้งแล้วนั้นจะเป็นอันตรายน้อยมาก ยกเว้นในบริเวณที่มีน้ำขัง ข้าวปลูกจะแสดงอาการเป็นพิษสูงมาก แต่ถ้าเมล็ดข้าวที่หว่านไปจมน้ำ ข้าวปลูกจะตายไปพร้อมกับข้าววัชพืช สำหรับการใช้สารกำจัดวัชพืช pretilachlor และ oxadiargyl อัตรา 120 และ20 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นหลังจากหว่านข้าว 0 และ 4 วัน ตามลำดับ สามารถนำไปใช้กำจัดวัชพืชทั่วไปและข้าววัชพืชได้ดีในสภาพแปลงเกษตรกรที่ไม่เรียบสม่ำเสมอกันทั้งแปลง จึงไม่ต้องกังวลว่าข้าวปลูกจะตายในบริเวณที่ลุ่มมีน้ำขัง

วิธีการใช้สารในระยะที่ข้าววัชพืชเริ่มงอกนี้ นอกจากสามารถลดปัญหาข้าววัชพืชที่งอกก่อนและเจริญเติบโตทันข้าวปลูกที่ระยะ 8 วันหลังหว่านแล้ว ประโยชน์ทางอ้อมของการใช้สารกำจัดข้าววัชพืชในระยะทำเทือกหรือระยะ 8 วันหลังหว่านข้าว คือวัชพืชทั่วไปในนาข้าวได้ ไม่ว่าจะเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง หรือ กก จะถูกกำจัดไป พร้อมกับข้าววัชพืช ทำให้ เกษตรกรไม่ต้องใช้สารกำจัดวัชพืชซ้ำอีก นอกจากนั้น ยังช่วยแก้ปัญหาหญ้าข้าวนกที่งอกและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจนยอดโผล่พ้นระดับน้ำ ทำให้รอดพ้นจากสารกำจัดวัชพืชที่หว่านลงน้ำที่ระยะ 8 วัน และกลายเป็นปัญหาของเกษตรกรที่ต้องใช้สารกำจัดวัชพืชมากำจัด ทำให้ต้นทุนในการทำนาเพิ่มสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น ดังนั้น ประโยชน์ทางอ้อมของการใช้สารกำจัดข้าววัชพืช คือ เกษตรกรไม่ต้องใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชทั่วไปในนาข้าว ไม่ว่าจะเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง หรือ กก

การทดลองย่อยที่ 4 การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อทดแทนแรงงานตัดรวงข้าววัชพืช

ความเป็นพิษต่อข้าว

หลังจากการทดลองใช้อุปกรณ์ลูบรวงชุบด้วยสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะข้าววัชพืชตากเกสรและหลังตากเกสร 3 วัน พบว่า สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium, MSMA และ quizalofop-p-ethyl เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อยที่ระยะ 3, 7 และ 14 วันหลังพ่น โดยใบข้าวปลูกที่ได้รับสารแสดงอาการใบไหม้ที่บริเวณปลายใบ แต่อาการไม่ลามไปสู่ใบที่ไม่ได้รับสาร ตรงข้ามกับสาร glyphosate

ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายได้ดีในต้นพืช พบอาการเป็นพิษมากขึ้นในต้นข้าวหลังลูบ 14 วัน และ ต้นข้าวมีอาการออกรวงผิดปกติ ส่วน paraquat นั้นเป็นสารที่มีการเคลื่อนย้ายได้น้อยมาก แต่ปรากฏว่าต้นข้าวที่อยู่ด้านล่างแสดงอาการเป็นพิษสูงกว่าสารชนิดอื่น และในระยะตากเกสรนั้น พบว่าต้นข้าวปลูกมีอาการออกรวงผิดปกติมากที่สุด (ตารางที่ 13)

ผลของสารต่อการลีบของเมล็ดข้าววัชพืช

ในกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร พบว่าข้าววัชพืชมีเมล็ดลีบเกิดขึ้นเพียง 10-14% (ตารางที่ 14 และ15) ในขณะที่การใช้สารกำจัดวัชพืชลูบรวงข้าววัชพืชในระยะที่ข้าววัชพืชตากเกสร พบว่าสารกำจัดวัชพืชสามารถทำให้เมล็ดข้าววัชพืชลีบได้ประมาณ 93-98% (ตารางที่ 14 และ ภาพที่ 6) และเมื่อใช้สารกำจัดวัชพืชลูบรวงข้าววัชพืชที่ระยะหลังตากเกสร 3 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าววัชพืชลดลงเล็กน้อย (ตารางที่ 15)

จำนวนรวงข้าววัชพืชและผลผลิตข้าว

หลังจากใช้สารกำจัดวัชพืชลูบรวงข้าววัชพืชในระยะเริ่มตากเกสรและหลังตากเกสร 3 วัน พบว่า จำนวนรวงข้าววัชพืชที่เหลือในระยะเก็บเกี่ยวข้าวลดลง เฉลี่ย 56-106 รวงต่อตารางเมตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการตัดรวงและไม่ตัดรวง มีรวงข้าววัชพืชเหลือเป็นจำนวน 2-3 เท่าของกรรมวิธีใช้สาร (ตารางที่ 16) ส่วนผลผลิตข้าวในแปลงที่ไม่มีการกำจัดข้าววัชพืชนั้นลดลงเหลือเพียง 176 และ 192 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ การใช้แรงงานตัดรวงนั้นทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 352 และ 476 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าการใช้สาร glufosinate-ammonium อัตรา 15 และ 30 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อ น้ำ 1 ลิตร ที่ระยะตากเกสรให้ผลผลิตข้าวสูงสุด คือ 576 และ 640 กิโลกรัม ต่อไร่ และที่ระยะ 3 วันหลังตากเกสรให้ผลผลิตข้าวสูงสุด คือ 616 และ 715 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วน MSMAรูปเดี่ยวหรือผสมกับ quizalofop-p-ethyl นั้น ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 2-3 เท่าของกรรมวิธีไม่ใช้สาร และมากกว่ากรรมวิธีตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะตากเกสร (ตารางที่ 16)

จากผลการทดลองนี้ พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชลูบรวงข้าววัชพืชนั้น ให้ผลดีที่ระยะข้าววัชพืชเริ่มตากเกสร แต่ในระยะ 3 วันหลังข้าววัชพืชตากเกสรนั้น ประสิทธิภาพในการทำให้เมล็ดข้าววัชพืชลีบลดลงเล็กน้อย เนื่องจากข้าววัชพืชสามารถติดเมล็ดได้มากขึ้น การใช้สารกำจัดวัชพืชลูบเพียงครั้งเดียวในระยะตากเกสร พบว่ามีรวงข้าววัชพืชที่มีการออกรวงเป็นปกติหลงเหลืออยู่ในระยะเก็บเกี่ยว ดังนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องลูบรวงข้าววัชพืชที่รอดพ้นจากการลูบครั้งแรกอีกครั้งหนึ่ง เพื่อป้องกันการสร้างเมล็ดสะสมในฤดูต่อๆไป

ในต่างประเทศ มีการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืชโดยใช้สารก่อนปลูกข้าว (pre-planting) เช่นการใช้สารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม chloroacetamides, thiocarbamates และ dinitroanilines ทั้งในรูปเดี่ยวหรือผสมกันพ่นคลุมดินไว้ประมาณ 25 วันจึงปลูกข้าวเพื่อหลีกเลี่ยงความเป็นพิษที่จะเกิดขึ้น (Ferrero, 2003) บางครั้งมีการใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับสารsafener คลุก

เมล็ดข้าวเพื่อป้องกันอันตรายให้แก่ต้นข้าว (seed protection) เช่น มีการใช้ oxabetrenil และ flurazole คลุกเมล็ดข้าวก่อนใช้สารกำจัดวัชพืช molinate หรือ butylate พ่นหลังจากปลูกข้าว (Smith, 1992) ในประเทศมาเลเซีย มีคำแนะนำให้ใช้สารกำจัดวัชพืช pretilachlor ร่วมกับ fenclorim หยดลงในน้ำขณะลูบเทือกเพื่อควบคุมการงอกของข้าววัชพืชที่งอกจากใต้ดินก่อนหว่านข้าว (Azmi and Johnson, 2006)

อย่างไรก็ตาม อุปสรรคในการใช้สารกำจัดข้าววัชพืชในนาหว่านนั้น คือความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่อาจมีต่อข้าวปลูก ดังนั้นจึงมีการทดลองหาพันธุ์ข้าวต้านทานสารกำจัดวัชพืช ที่สามารถนำมาปลูกแล้วใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นได้โดยไม่ต้องกังวลกับเรื่องความเป็นพิษ ในขณะนี้มีการพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทาน 3 พันธุ์ คือ ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช glyphosate (Round-up Ready Rice) ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium (LibertyLink rice) และต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม Imidazolinones (Clearfield rice) (Gealy *et. al.,* 2003) ซึ่ง Round-up Ready rice และ LibertyLink rice เป็นพันธุ์ข้าว GMOs จึงยังไม่ได้นำมาใช้ในแปลงเกษตรกร

สำหรับข้าว Clearfield rice เป็นพันธุ์ข้าวที่ได้จากการกลายพันธุ์โดยการชักนำของสารเคมี (Ethyl methane sulfonate-induced mutation) จึงได้มีการนำมาใช้กำจัดข้าววัชพืชในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาคือการผสมข้ามระหว่างข้าวพันธุ์ Clearfield rice กับข้าววัชพืชได้สูงถึง 3.2% (Zhang *et. al.,* 2006) ทำให้ข้าววัชพืชได้รับยีนต้านทานสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม Imidazolinones ไปด้วย ทำให้การกำจัดข้าววัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืชเป็นไปได้ยากและไม่ยั่งยืน

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาด ร่วมกับการไถกำจัดทิ้งก่อนเตรียมแปลงหว่านข้าว การถอนต้นและตัดรวงชิดโคนต้น เป็นวิธีที่สามารถกำจัดข้าววัชพืชได้ แต่ใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 4 ฤดูติดต่อกัน
2. จากข้อมูลการวิเคราะห์ DNA พบว่า การกำจัดข้าววัชพืชนั้น จำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่อง 3 ปี จึงสามารถนำเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปลูกต่อได้
3. การใช้สารกำจัดวัชพืช dimethenamid อัตรา 45 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ในระยะทำเทือก และตามด้วยการหว่านสารกำจัดวัชพืช oxadiargyl อัตรา 40 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ 8 วันหลังหว่านข้าว ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมข้าววัชพืช
4. การใช้สารกำจัดวัชพืชลูบรวงข้าววัชพืชนั้น ให้ผลดีที่ระยะข้าววัชพืชเริ่มตากเกสร โดยใช้สาร glufosinate-ammonium อัตรา 15 และ 30 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อ น้ำ 1 ลิตร ทำให้รวงข้าววัชพืชลีบ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้นำผลงานวิจัยไปพิมพ์เป็นเอกสารเผยแพร่ เรื่องข้าววัชพืช ปัญหาและการจัดการให้แก่เกษตรกร จำนวน 35,000 เล่ม ในปี 2548-2552
2. นำข้อมูลที่ได้ไปอบรมเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อแก้ปัญหาวัชพืช ในระหว่างปี 2549-2552 จำนวน 12,000 คน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณมูลนิธิแม็คไนท์ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 จนถึงปัจจุบันและขอบคุณเกษตรกรในหมู่บ้านเขาสามสิบหาบ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่ได้ร่วมกันทำงานวิจัยครั้งนี้จนประสบผลสำเร็จ และ ขอขอบคุณนักวิจัยจากโครงการข้าว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นักวิชาการของบริษัท ดาวอะโกร ไซแอนส์ ประเทศไทย จำกัด บริษัท ซินเจนทา ครอปโปรเทคชั่น จำกัด บริษัท บีเอเอสเอฟ ไทย จำกัด บริษัท ไบเออร์ ไทย จำกัด บริษัท ป เคมีเทค จำกัด บริษัท ทีเจซี เคมีเกษตร จำกัด บริษัท สหายเกษตรเคมีภัณฑ์ จำกัด และบริษัทอริสต้าไลฟ์ซายน์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์สารกำจัดวัชพืช และร่วมกันประเมินประสิทธิภาพของสารกำจัดข้าววัชพืชในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. 2547. ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวดีด ภัยคุกคามของชาวนา. *หนังสือพิมพ์กสิกร* ปีที่ 77 ฉบับที่ 5 หน้า 6-15.

จรรยา มณีโชติ. 2548. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ 24 หน้า.

จรรยา มณีโชติ. 2550. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ 32 หน้า.

จรรยา มณีโชติ. 2552. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ครั้งที่ 5 โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ 36 หน้า.

จรรยา มณีโชติ และ ศันสนีย์ จำจด. 2550. เทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืชในนาหว่านน้ำตม. เอกสารประกอบการประชุมอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 8 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน จังหวัดพิษณุโลก (กำลังพิมพ์)

จรรยา มณีโชติ สมศักดิ์ สมานวงศ์ และ ศันสนีย์ จำจด. 2549. การใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืชในนาหว่านน้ำตม. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า* 23(2): 61-71.

อริยา เผ่าเครื่อง. 2547. การประเมินค่าการสูญเสียกำไรของเกษตรกร จากการรุกระบาดของข้าววัชพืชในจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 100 หน้า.

ศันสนีย์ จำจด จรรยา มณีโชติ และ เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2548. บทบาทของการแลกเปลี่ยนยีนต่อการกระจายตัวของข้าววัชพืช. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ “ข้าววัชพืช” สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 21 ตุลาคม 2548 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์ หน้า 63-71.

สงกรานต์ จิตรากร ฉวีวรรณ วุฒิญาโณ ผกาวรรณ ภู่สุวรรณ และ กัมปนาท มุขดี. 2538. การบันทึกลักษณะและวิเคราะห์ลักษณะข้าวป่าในประเทศไทย. วารสารวิชาการเกษตร 3: 197-218.

Azmi, B.M. and D. Johnson. 2006. Beware of weedy rice in Asia. MARDI and IRRI publication.

Chen, X., S. Temnykh, Y. Xu, Y.G.Cho and S.R. McCouch. 1997. Development of a microsatellite framework map providing genome wide coverage in rice (*Oryza sativa* L.) *Theor. Appl. Genet.* 95: 553-567.

Cho, Y.G., T. Ishii, S. Temnkyh, X. Chen, L. Lipovich, S.R. McCouch, W.D. Park, N. Ayres and S. Cartinhour. 2000. Diversity of microsatellite dericed from genomics libraries and genbank sequences in rice (*Oryza sativa* L.) *Theor. Appl. Genet.* 100: 713-722.

Diarra, A.R.J., R.J. Smith and R.E. Talbert. 1985. Growth and morphological characteristics of red rice (*Oryza sativa*) biotypes. *Weed Sci*. 33: 310-314.

Jamjod, S., C. Maneechote, S. Nirantrayakul and B. Rerkasem. 2005. The good and bad gene flow in the rice landscape. Pages 97-105. *In* CMUPN*lab* working paper VII. International Symposium on Diversity, Management, Protection and Utilization of local rice Germplasm, 1-2 August 2005, Chiang Mai, Thailand.

Ferrero, A. 2003. Weedy rice, biological features and control. Pages 89-108. *In* Weed management for developing countries. FAO Plant Production and Protection Paper 120 Addendum 1, R. Labrada, Ed., Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome

Gealy, D.R., D.R. Miten and J.N. Rutger. 2003. Gene flow between red rice (*Oryza sativa*) and herbicide-resistant rice (*O. sativa*): implications for weed management. *Weed Technology* 17: 627-645.

Maneechote, C., S. Jamjod and B. Rerkasem. 2004. Invasion of weedy rice in the fields in Thailand. *IRRN* 29: 14-16.

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

Oka, H.I. 1988. Origin of Cultivated Rice. JSSP Elsevier, Japan. 254p.

Smith, J.R., Jr. 1992. Integrated red rice management. Pages 143-158. *In* Rice in Latin America: improvement, management and marketing. F. Cuevas-Pérez, Ed., Centro Internatinal de Agricultura Tropical (CIAT) and International Rice Research Institute (IRRI), Colombia.

Zhang, W., S.D. Linscombe, E. Webster, S. Tan and J. Oard. 2006. Risk assessment of the transfer of imazethapyr herbicide tolerance from Clearfield rice to red rice (*Oryza sativa*). *Euphytica* 152: 75-86.

Xie Z. W., Song G. E., and D. Hong 1999. Preparation of DNA from silica gel dried mini-amount of leaves of *Oryza rufipogon* for RAPD study and total DNA bank construction. *Acta Botanica Sinica.* 41: 807-812.

ตารางที่ 2 ผลของวิธีการจัดการข้าววัชพืชต่อเนื่องกัน 4 ปี ในแปลงเกษตรกรรายที่ 1 ซึ่งใช้เมล็ดพันธุ์หลักสุพรรณบุรี 1 ร่วมกับการตัดรวงข้าววัชพืชให้ลึกชิดโคนต้น 2 ครั้ง

ฤดูปลูก	ความหนาแน่นของข้าววัชพืช		ผลผลิตข้าว (กิโลกรัม/ไร่)	วิธีการจัดการของเกษตรกร
	รวงต่อตรม.	%		
นาปี 2544	658 ± 33	71.4 ± 6.0	193 ± 23	ไม่มี
นาปรัง 2545	199 ± 5.1	36.1 ± 2.1	316± 57	ใช้เมล็ดพันธุ์หลัก+ตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก 2 ครั้ง
นาปี 2546	6 ± 3.2	1.2 ±1.4	923 ± 39	ใช้เมล็ดพันธุ์หลัก+ตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก 2 ครั้ง
นาปรัง 2547	4 ±1.7	1.1 ±0.3	1,006± 41	ใช้เมล็ดพันธุ์หลัก+ตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก 2 ครั้ง
นาปรัง 2548	1 ± 0.6	0.5± 0.2	1,038 ±22	ใช้เมล็ดพันธุ์หลัก+ตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก 2 ครั้ง

ตารางที่ 3 ผลของวิธีการจัดการข้าววัชพืชต่อเนื่องกัน 4 ปี ในแปลงเกษตรกรรายที่ 2 ซึ่งใช้วิธีไถล่อกำจัดทิ้ง 1 ครั้งก่อนหว่านเมล็ดพันธุ์หลักสุพรรณบุรี 1 ร่วมกับการตัดรวงข้าววัชพืชห้ลึกชิดโคนต้น

ฤดูปลูก	ความหนาแน่นของข้าววัชพืช		ผลผลิตข้าว (กิโลกรัม/ไร่)	วิธีการจัดการของเกษตรกร
	รวงต่อตรม.	%		
นาปี 2544	740 ± 12	79.4 ±8.0	102 ± 12	ไม่มี
นาปรัง 2545	136 ± 21	1.2 ± 1.4	653 ± 36	ไถล่อกำจัดทิ้ง 1 ครั้งก่อนหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์สะอาด+ตัดรวง 1 ครั้ง
นาปรัง 2546	65 ± 14	1.1 ± 0.3	849 ± 23	ไถล่อกำจัดทิ้ง 1 ครั้งก่อนหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์สะอาด+ตัดรวง 2 ครั้ง
นาปรัง 2547	0.2 ± 0.0	014 ± 0.4	1,050 ± 53	ไถล่อกำจัดทิ้ง 1 ครั้งก่อนหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์สะอาด+ตัดรวง 3 ครั้ง
นาปรัง 2548	0.1 ± 0.0	0.5 ± 0.0	1,077 ± 47	ไถล่อกำจัดทิ้ง 1 ครั้งก่อนหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์สะอาด+ตัดรวง 1 ครั้ง

ภาพที่ 1 ความหนาแน่นของข้าววัชพืชในแปลงเกษตรกรรายที่ 2 ที่เริ่มต้นจากการระบาดรุนแรงในฤดูนาปรัง ปี พ.ศ. 2544 และสามารถลดความหนาแน่นของข้าววัชพืชลงเหลือเพียง 0.1 รวงต่อตารางเมตร ปี พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4 ผลของวิธีการจัดการข้าววัชพืชต่อเนื่องกัน 4 ปี ในแปลงเกษตรกรรายที่ 3 ซึ่งงดปลูกข้าว 1 ฤดูเพื่อกำจัดข้าววัชพืชโดยใช้ไกลโฟเสทแล้วปล่อยน้ำท่วมขังลึก 30ซม. นาน 3 เดือน ในฤดูต่อมาหว่านด้วยเมล็ดพันธุ์หลักและถอนต้นข้าววัชพืชทิ้ง

ฤดูปลูก	ความหนาแน่นของข้าววัชพืช		ผลผลิตข้าว	วิธีการจัดการของเกษตรกร
	รวงต่อตรม.	%	(กิโลกรัม/ไร่)	
นาปี 2544	287± 24	-	-	หลังเก็บเกี่ยวปล่อยให้ข้าววัชพืชที่งอกก่อนด้วยพ่นไกลโฟเสท ขังน้ำท่วมแปลงนาน 3 เดือน
นาปรัง 2545	24 ± 2.0	4.4 ± 1.1	744 ± 58	ใช้เมล็ดพันธุ์สะอาด+ถอนต้นทิ้ง
นาปรัง 2546	18 ± 11	5.4 ± 4.0	897 ± 52	ใช้เมล็ดพันธุ์สะอาด+ถอนต้นทิ้ง
นาปรัง 2547	4.3 ± 1.0	0.9 ± 0.3	848 ± 135	ใช้เมล็ดพันธุ์สะอาด+ถอนต้นทิ้ง
นาปรัง 2548	0 ± 0.0	0 ± 0.0	1049 ± 25	ใช้เมล็ดพันธุ์สะอาด+ถอนต้นทิ้ง

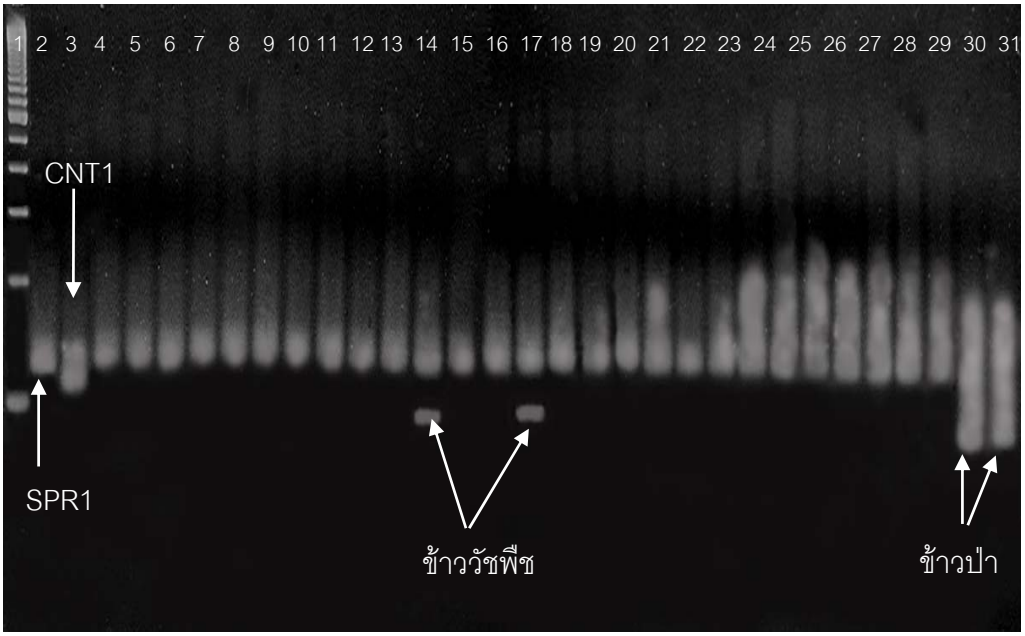
ตารางที่ 5 ผลของวิธีการจัดการข้าววัชพืชต่อเนื่องกัน 4 ปี ในแปลงเกษตรกรรายที่ 4 ซึ่งใช้เมล็ดพันธุ์หลัก และพ่นสารกำจัดวัชพืชเพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชลีบในระยะเริ่มออกรวง

ฤดูปลูก	ความหนาแน่นของข้าววัชพืช		ผลผลิตข้าว	วิธีการจัดการของเกษตรกร
	รวงต่อตรม.	%	(กิโลกรัม/ไร่)	
นาปี 2544	76 ± 14	12 ± 3.1	731 ± 19	ไม่มี
นาปรัง 2545	428 ± 105	55 ± 1.2	158 ± 63	ไม่มี
นาปรัง 2546	235 ± 97	40 ± 8	342 ± 74	ใช้เมล็ดพันธุ์หลัก+พ่นสารกำจัดวัชพืชเพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชลีบ
นาปรัง 2547	102 ± 115	28 ±18	585 ± 27	ใช้เมล็ดพันธุ์หลัก +พ่นสารกำจัดวัชพืชเพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชลีบ

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของ DNA ข้าววัชพืช ในเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มจาก 4 ฤดูปลูกจากแปลงเกษตรกรรายที่ 1 โดยใช้ microsatellite marker RM1

ฤดูปลูก	ความถี่ (%)		จำนวนตัวอย่างที่สุ่มตรวจทั้งหมด
	สุพรรณบุรี 1	ข้าววัชพืช[1]	
นาปรัง 2546	97 (97%)	3 (3%)	100
นาปี 2546	199 (99.5%)	1 (0.5%)	200
นาปรัง 2547	100 (100%)	0 (0%)	200
นาปรัง 2548	100 (100%)	0 (0%)	200

[1]ข้าววัชพืชที่เป็นลูกผสมระหว่างข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และ ข้าวป่ากาญจนบุรี



ภาพที่ 2 ลายพิมพ์ DNA ของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 (แถวที่ 2) ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 (แถวที่ 3) ข้าวพันธุ์ของเกษตรกร (แถวที่ 4-29) และข้าวป่าจังหวัดกาญจนบุรี (แถวที่ 30-31) โดยใช้ microsatellite marker RM 1 พบการปลอมปนของข้าววัชพืชในข้าวจากแปลงเกษตรกร โดยพบแถบดีเอ็นเอข้าวป่าในแถวที่ 13 และ17

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพการควบคุมข้าววัชพืช ที่ระยะ 75 วันหลังหว่าน ที่แปลงเกษตรกรอำเภอเดิมบางนางบวช และ อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม ai/ไร่)	ประสิทธิภาพในการควบคุมข้าววัชพืช[1]	
		อ. เดิมบางนางบวช	อ. สามชุก
1. dimethenamid	45	7.1	6.6
2. dimethenamid	67.5	8.2	7.5
3. oxyfluorfen	47	6.5	5.5
4. pendimethalin	165	6.9	7.0
5. thiobencarb	560	7.0	7.5
6. pretilachlor	120	7.0	7.0
7.dimethenamid+oxadiargyl	45+40	9.3	9.5
8. oxyfluorfen +oxadiargyl	23.5+40	8.3	8.0
9. oxadiargyl +oxadiargyl	20+20	8.5	8.7
10. oxadiargyl	40	8.0	8.2
11. ตัดรวงข้าววัชพืช 1 ครั้ง	-	0.0	0.0
12. ไม่กำจัดข้าววัชพืช	-	0.0	0.0

[1] ประเมินประสิทธิภาพที่ระยะ 75 วันหลังหว่านข้าว ซึ่งเป็นระยะที่ข้าววัชพืชเริ่มออกรวง
ประสิทธิภาพในการควบคุมข้าววัชพืช: 0 = ไม่สามารถควบคุมได้ , 100 = ควบคุมได้อย่างสมบูรณ์
ความเป็นพิษต่อข้าว: 0 = พืชปลูกปกติ, 100 = พืชปลูกตาย

ตารางที่ 9 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อความหนาแน่นของข้าววัชพืช และผลผลิตข้าว ที่อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม ai/ไร่)	ความหนาแน่นของข้าววัชพืช (%)	จำนวนรวง/ตรม.		ผลผลิตข้าว (กก./ไร่)
			ข้าวปลูก	ข้าววัชพืช	
1. dimethenamid	45	30 cd[1]	233 ab[1]	102 cd[1]	640 bcde[1]
2. dimethenamid	67.5	28 cde	208 bcd	82 e	674 bcd
3. oxyfluorfen	47	32c	226 abc	108 c	546 e
4. pendimethalin	165	32c	225 abc	104 cd	564 e
5. thiobencarb	560	30 cd	235 a	103 cd	611 cde
6. pretilachlor	120	33c	208 bcd	102 cd	584 de
7. dimethenamid+ oxadiargyl	45+40	16 f	195 d	37 g	803 a
8. oxyfluorfen +oxadiargyl	23.5+40	24 de	207 cd	66 ef	696 bc
9. oxadiargyl +oxadiargyl	20+20	24 e	200 cd	62 f	728 ab
10. oxadiargyl	40	29 cde	207 cd	85 de	699 bc
11. ตัดรวงข้าววัชพืช	-	55 b	128 e	157 b	219 f
12. ไม่กำจัดข้าววัชพืช	-	70 a	104 e	246 a	107 g
F-test		***	***	***	***
CV (%)		13.2	9.0	13.1	12.1

[1]ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดย $LSD_{0.05}$

ตารางที่ 10 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อข้าวปลูกหลังใช้ลูบที่ใบข้าววัชพืช ที่ระยะข้าววัชพืชตากเกสรและหลังตากเกสร 3 วัน ประเมินผลที่ระยะ 3, 7 และ 14 วันหลังการใช้สาร

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (g ai L^{-1})	ความเป็นพิษต่อข้าว[1]					
		ระยะตากเกสร			ระยะหลังตากเกสร 3 วัน		
		3 DAA	7 DAA	14 DAA	3 DAA	7 DAA	14 DAA
1. glufosinate-NH_4	7.5	1.0	1.3	1.5	1.0	2.1	2.0
2. glufosinate-NH_4	15	1.3	1.5	2.0	1.3	2.0	2.5
3. glufosinate-NH_4	30	1.8	2.0	2.5	1.9	2.6	3.0
4. glyphosate	24	0.0	1.0	3.5	0.0	1.5	3.5
5. paraquat	27.6	1.6	2.8	3.0	3.2	3.5	3.5
6. glyphosate+ paraquat	24+27.6	1.8	3.0	45	2.9	3.5	5.5
7. glyphosate+ paraquat	12+20.7	1.5	2.1	30	1.4	2.5	3.5
8. MSMA	72	0.9	1.2	15	0.7	1.0	1.5
9. quizalofop-p-ethyl	7.5	0.0	0.5	10	0.4	0.5	1.0
10. MSMA+quizalofop	36+3.75	0.5	1.0	15	0.7	1.0	1.5
11. ตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12. ไม่กำจัดข้าววัชพืช		0	0	0	0	0	0

[1]ความเป็นพิษต่อข้าว: 0 = พืชปลูกปกติ, 100 = พืชปลูกตาย

DAA = days after herbicide application

ตารางที่ 11 จำนวนเมล็ดดี เมล็ดลีบ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าววัชพืช หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชลูบรวงข้าววัชพืชที่ระยะตากเกสร โดยสุ่มรวงข้าววัชพืช 20 รวงในแต่ละกรรมวิธี หลังจากลูบสาร 2 สัปดาห์

กรรมวิธี	ความเข้มข้น ($g\ ai\ L^{-1}$)	จำนวนเมล็ดข้าววัชพืชต่อรวง			
		เมล็ดรวม	เมล็ดดี	เมล็ดลีบ	% เมล็ดลีบ
1. glufosinate-NH_4	7.5	119 ab[1]	6 b[1]	113 ab[1]	95 ab[1]
2. glufosinate-NH_4	15	127 a	4 b	123 a	97 ab
3. glufosinate-NH_4	30	120 ab	3 b	117 ab	97 a
4. glyphosate	24	116 ab	3 b	113 ab	97 a
5. paraquat	27.6	114 ab	4 b	110 ab	97 ab
6. glyphosate+ paraquat	24+27.6	117 ab	2 b	116 ab	98 a
7. glyphosate+ paraquat	12+20.7	113 ab	8 b	105 b	93 b
8. MSMA	72	114 ab	3 b	112 ab	98 a
9. quizalofop	7.5	109 b	4 b	105 b	97 ab
10. MSMA+quizalofop	36+3.75	119 ab	4 b	114 ab	96 ab
11. ตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก[2]	-	-	-	-	-
12. ไม่กำจัดข้าววัชพืช	-	127 a	110 a	17 c	14 c
F-test		**	**	**	**
C.V. (%)		8.34	33.9	9.35	3.57

[1]ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดย $LSD_{0.05}$

[2]ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากรวงข้าววัชพืชเพิ่งโผล่ออกมาใหม่หลังจากการตัดรวงที่ระยะออกดอก

ตารางที่ 12 จำนวนเมล็ดดี เมล็ดลีบ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าววัชพืช หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชลูบรวงข้าววัชพืชที่ระยะหลังตากเกสร 3 วัน โดยสุ่มรวงข้าววัชพืช 20 รวงในแต่ละกรรมวิธี หลังจากลูบสาร 2 สัปดาห์

กรรมวิธี	ความเข้มข้น	จำนวนเมล็ดข้าววัชพืชต่อรวง			
	(g ai L^{-1})	เมล็ดรวม	เมล็ดดี	เมล็ดลีบ	% เมล็ดลีบ
1. glufosinate-NH_4	7.5	124 bc[1]	17 b[1]	107 cd[1]	86 f[1]
2. glufosinate-NH_4	15	122 bc	9 cde	113 abcd	92 bcde
3. glufosinate-NH_4	30	119 bc	3 e	117 abc	98 a
4. glyphosate	24	112 c	4 de	109 bcd	97 abc
5. paraquat	27.6	120 bc	14 bc	106 d	89 ef
6. glyphosate+ paraquat	24+27.6	126 b	10 bcd	115 abcd	92 cde
7. glyphosate+ paraquat	12+20.7	130 ab	9 cde	121 a	93 abcde
8. MSMA	72	122 bc	4 de	119 ab	97 ab
9. quizalofop	7.5	128 b	13 bc	113 abcd	90 def
10. MSMA+quizalofop	36+3.75	119 bc	7 cde	112 abcd	95 abcd
11. ตัดรวงข้าววัชพืชที่ระยะออกดอก[2]	-	-	-	-	-
12. ไม่กำจัดข้าววัชพืช	-	142 a	127 a	14 e	0 g
F-test		***	***	***	***
C.V. (%)		6.82	26.13	7.15	4.21

[1]ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดย $LSD_{0.05}$

[2]ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากรวงข้าววัชพืชเพิ่งโผล่ออกมาใหม่หลังจากการตัดรวงที่ระยะออกดอก

ตารางที่ 13 ผลของสารกำจัดวัชพืชมีต่อผลผลิตข้าว เมื่อใช้ลูบรวงข้าววัชพืชในระยะที่ข้าววัชพืชเริ่มตากเกสรและ ระยะหลังจากข้าววัชพืชตากเกสร 3 วัน

กรรมวิธี	ความเข้มข้น ($g\ ai\ L^{-1}$)	ผลผลิตข้าว (กิโลกรัม ต่อไร่)	
		ระยะตากเกสร	ระยะหลังตากเกสร 3 วัน
1. glufosinate-NH_4	7.5	448 cd[1]	654 ab[1]
2. glufosinate-NH_4	15	576 ab	616 abc
3. glufosinate-NH_4	30	640 a	715 a
4. glyphosate	24	368 ef	360 e
5. paraquat	27.6	304 f	363 e
6. glyphosate+ paraquat	24+27.6	278 f	466 d
7. glyphosate+ paraquat	12+20.7	320 ef	539 cd
8. MSMA	72	512 bc	560 bcd
9. quizalofop	7.5	400 de	539 cd
10. MSMA+quizalofop	36+3.75	528 bc	632 abc
11. ตัดรวงข้าววัชพืช ที่ระยะออกดอก	-	352 ef	476 d
12. ไม่กำจัดข้าววัชพืช	-	176 g	192 f
F-test		***	***
C.V. (%)		12.9	13.6

[1]ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดย LSD

การใช้ระบบสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อสำรวจการระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าวเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Survey of weedy rice distribution in the rice fields of central, lower-north and north-eastern regions by using geographic information system

จรรยา มณีโชติ[1] อริยา เผ่าเครื่อง[2] และศันสนีย์ จำจด[2]

[1]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2]ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การสำรวจการระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าวเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ระบบสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อติดตามสถานการณ์การระบาดของข้าววัชพืช เป็นการสำรวจโดยใช้เครื่อง global positioning system (GPS) ระบุตำแน่งพิกัดของแปลงนาที่มีการระบาดของข้าววัชพืชร่วมกับการใช้แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ประสบปัญหา ในระหว่างเดือนตุลาคม 2548 -กันยายน 2550 ผลการสำรวจพบว่า ผลการสำรวจการแพร่ระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าวเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550 พบว่า ข้าววัชพืชมีการระบาดรุนแรงในเขตภาคกลาง จังหวัดที่มีการระบาดรุนแรงได้แก่สุพรรณบุรี นครปฐม ปทุมธานี ลพบุรี ชัยนาท อยุธยาและ นครสวรรค์ พบการระบาดระดับปานกลางในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ พิจิตร กำแพงเพชร พิษณุโลก ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นเริ่มมีการระบาดเล็กน้อยในพื้นที่เขตชลประทานของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และนครราชสีมา รวมพื้นที่การระบาดประมาณ 2 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2550 ชนิดข้าววัชพืชที่สำรวจพบมากที่สุดคือข้าวดีด รองลงไปได้แก่ ข้าวหางและข้าวแดง ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดคือการปลอมปนของข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ข้าวและติดไปกับรถรับจ้างเกี่ยวข้าว เมื่อมีการระบาดของข้าววัชพืช ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเฉลี่ยไร่ละ 270 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าความเสียหายประมาณ 3 พันล้านบาทต่อฤดูปลูก นอกจากนั้นการประเมินความหลากหลายของข้าววัชพืช 38 ประชากร พบว่าข้าววัชพืชมีการปรับตัวให้ใกล้เคียงกับข้าวปลูกมากขึ้น โดยพบว่ามีหลายประชากรที่มีเปลือกเมล็ดสีฟางทุกต้น เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีขาวทุกเมล็ด มีจำนวนเมล็ดต่อรวงและการติดเมล็ดใกล้เคียงหรือมากกว่าข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 แต่มีลักษณะที่เป็นวัชพืชร้ายแรงคือเมล็ดร่วงมากกว่า 80% การติดตามการระบาดของข้าววัชพืชนี้เป็นงานวิจัยที่จำเป็นต้องดำเนินการต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มการปรับตัวของข้าววัชพืชให้อยู่รอดและแพร่ระบาดในนาเกษตรกรว่า

ปรับตัวไปในทิศทางใด เพื่อนำเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการแก้ปัญหาการแพร่ระบาด และเลือกวิธีการจัดการข้าววัชพืชที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

คำหลัก การระบาดของข้าววัชพืช นาข้าว ระบบสนเทศทางภูมิศาสตร์ Distribution of weedy rice, rice, geographic information system

คำนำ

ปัจจุบัน ชาวนาในเขตภาคกลางจนถึงภาคเหนือตอนล่าง กำลังประสบกับวัชพืชร้ายแรงชนิดใหม่ที่เรียกว่า ข้าววัชพืช (weedy rice, *Oryza sativa* f. *spontanea*) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวปลูก (Crop rice, *Oryza sativa* L.) และ ข้าวป่าสามัญ (common wild rice, *Oryza rufipogon* Griff) ข้าววัชพืชจึงมีลักษณะเหมือนต้นข้าวจนแยกไม่ออกในระยะต้นกล้า (Oka, 1988; สงกรานต์ และคณะ, 2538) มีชื่อเรียกต่างๆกันในแต่ละท้องถิ่นว่า “ข้าวหาง ข้าวนก ข้าวดีด ข้าวเด้ง ข้าวลาย หรือ ข้าวแดง” (จรรยา, 2548) ข้าววัชพืชในประเทศไทยสามารถจำแนกได้เป็น 3 ชนิด คือ ข้างหาง ข้าวดีด และ ข้าวแดง สำหรับข้าวหางและข้าวดีดซึ่งเป็นข้าววัชพืชชนิดที่เมล็ดร่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายได้ตั้งแต่ 10-100% ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น (Maneechote *et al.,* 2004) ชาวนาต้องสูญเสียเงินในการกำจัดข้าววัชพืชและผลผลิตที่เสียหายเฉลี่ย ไร่ละ 1,500-4,500 บาท (อริยา, 2547) การระบาดของข้าววัชพืชทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่การระบาดของข้าววัชพืชประมาณ 2 ล้านไร่ กระจายอยู่ในนาข้าวทุกจังหวัดของเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท (จรรยา, 2550)

เนื่องจากข้าววัชพืชมีความหลากหลายสูงในประชากร จึงสามารถปรับตัวให้รอดพ้นจากการกำจัดได้ดี (Jamjod *et al.,* 2005) ปัจจุบันประชากรข้าววัชพืชมีลักษณะเหมือนข้าวปลูกทุกประการ แตกต่างตรงที่เมล็ดร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวเท่านั้น วิธีการกำจัดข้าววัชพืชนั้น มีอยู่หลายวิธีไม่ว่าจะเป็นการเขตกรรม (ไถล่อให้งอกก่อนไถทิ้งแล้วหว่านข้าว หรือ การถอนต้นทิ้งในระยะแตกกอ หรือตัดรวงข้าววัชพืชทิ้งในระยะออกดอก) (จรรยา และ คณะ, 2549) หรือการใช้สารกำจัดวัชพืชในระยะทำเทือกก่อนหว่านข้าว (จรรยา 2550) หรือในระยะ 8-10 วันหลังหว่านข้าว (จรรยา และคณะ, 2549) หรือใช้ลูบรวงข้าววัชพืชในระยะออกดอก (Maneechote *et al.,* 2007; จรรยา และศันสนีย์, 2550) อย่างไรก็ตาม วิธีการเขตกรรมที่เกษตรกรสามารถนำมากำจัดข้าววัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการทิ้งช่วงเวลาหลังเก็บเกี่ยวเพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชที่ร่วงจากฤดูก่อนงอกขึ้นมาก่อนแล้วจึงกำจัดทิ้งนั้น เป็นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติกันน้อยลงในปัจจุบัน เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ในเขตชลประทานต้องการรีบปลูกข้าวให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดในแต่ละปี ดังเช่นในเขตนาภาคกลางที่มีการปลูกข้าวปีละ 3 ครั้งหรือ 5 ครั้งในเวลา 2 ปี ทำให้เมล็ดข้าววัชพืชสะสมอยู่ในดินเป็นจำนวนมากขึ้นทุกปี

เป็นที่น่าสังเกตว่าในระยะเริ่มแรกของการระบาด มักพบข้าววัชพืชชนิดข้าวหาง และต่อมาจะพัฒนาให้หางสั้นลงหรือหายไปจนกลายเป็นข้าวดีด ที่มีลักษณะคล้ายกับข้าวปลูกมากและมีระยะออกดอกสั้นลงกว่าข้าวหางอีก 10-15 วัน การตอบสนองของข้าววัชพืชต่อชนิดสารกำจัดวัชพืชมีความแตกต่างกัน สารกำจัดวัชพืชบางชนิด สามารถควบคุมข้าวหางได้ดีกว่าข้าวดีด หรือคุมข้าวดีดได้ดีกว่าข้าวหาง ระยะพักตัวของเมล็ดของข้าววัชพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันทำให้สะสมอยู่ในดินได้นานไม่เท่ากัน แตกต่างจากศัตรูพืชชนิดอื่น เช่น โรคหรือแมลง ซึ่งไม่พบการระบาดต่อเนื่องทุกฤดู แต่สำหรับข้าววัชพืชแล้ว หากพบการระบาดในแปลงนาฤดูนี้ จะมีการสะสมอยู่ในดินได้นานและเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆ หากเกษตรกรไม่เอาใจใส่ดูแลกำจัดทิ้งอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้น การทราบข้อมูลแหล่งการแพร่กระจายของข้าววัชพืชแต่ละชนิด ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่กระจาย วิธีปฏิบัติดูแลของเกษตรกร ตลอดจนการรับข้อมูลข่าวสารในการป้องกันกำจัดของเกษตรกรนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะใช้ในการพยากรณ์การแพร่ระบาดของข้าววัชพืชในแต่ละแหล่งปลูกว่ามีแนวโน้มอย่างไร และยังนำมาเป็นข้อมูลในการพยากรณ์การแพร่ระบาดของข้าววัชพืชในแห่งปลูกข้าว โดยเฉพาะนาชลประทานในภาคกลางและเหนือตอนล่าง และเฝ้าระวังการระบาดของข้าววัชพืชไปสู่แหล่งปลูกข้าวคุณภาพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศด้วย นอกจากนั้นสามารถนำข้อมูลจากการสำรวจมาใช้ประกอบการพิจารณาหาวิธีการที่เหมาะสม เพื่อแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

สำรวจการระบาดของข้าววัชพืชในประเทศไทยในระหว่างตุลาคม 2548-กันยายน2550 โดยใช้เครื่องGPS ระบุพิกัดแปลงนาที่มีการระบาดร่วมกับสัมภาษณ์เกษตรกรที่มีปัญหาข้าววัชพืช โดยสำรวจแปลงนาเกษตรกรในเขตภาคกลาง 15 จังหวัด ภาคเหนือตอนล่าง 2 จังหวัดและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 จังหวัด บันทึกระดับความรุนแรงของการระบาดในแต่ละแปลงที่สำรวจโดยแต่ละแปลงจะมีการสุ่มนับต้นข้าววัชพืชและข้าวปลูกในพื้นที่ขนาด 1x1 เมตร 4 จุด แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาคำนวณค่าความหนาแน่นของข้าววัชพืชเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{ความหนาแน่นของข้าววัชพืช (\%)} = \frac{\text{จำนวนรวงข้าววัชพืชในพื้นที่ 1ตรม.}}{\text{จำนวนรวงข้าวปลูกและข้าววัชพืชในพื้นที่ 1ตรม.}} \times 100$$

แบ่งระดับการระบาดของข้าววัชพืชตามค่าความหนาแน่นเป็น 3 ระดับคือ

1. ข้าววัชพืชระบาดน้อย (ความหนาแน่นของข้าววัชพืช 5-20%)
2. ข้าววัชพืชระบาดปานกลาง (ความหนาแน่นของข้าววัชพืช 21-59%)
3. ข้าววัชพืชระบาดรุนแรง (ความหนาแน่นข้าวของวัชพืช >70% ขึ้นไป)

สำหรับการสัมภาษณ์ในแบบสอบถามจะบันทึกชื่อที่อยู่ที่ติดต่อได้ พื้นที่ปลูกข้าว จำนวนปีที่มีการระบาดของข้าววัชพืช ชนิดของข้าววัชพืช ระดับความรุนแรงของการระบาด จำนวนและวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาข้าววัชพืช แหล่งที่มาของข้อมูลในการแก้ปัญหาและสาเหตุของการแพร่ระบาดในพื้นที่ปลูกข้าว การใช้เมล็ดพันธุ์ การทำความสะอาดรถเกี่ยวข้าว และความเสียหายของผลผลิตข้าวในแปลงที่มีการระบาดของข้าววัชพืช

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนตุลาคม 2548-เดือนกันยายน 2550 ในแปลงนาเกษตรกรที่มีการระบาดของข้าววัชพืชในเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และที่เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจการแพร่ระบาดของข้าววัชพืชในแปลงนาเกษตรกร ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี ในระหว่างเดือนตุลาคม 2548-กันยายน 2550 ผลการสำรวจพบว่า เกษตรกรที่ปัญหาข้าววัชพืชที่ตอบแบบสัมภาษณ์มีทั้งหมด 2,033 รายจากทั้งหมด 23 จังหวัด คิดเป็นพื้นที่ปลูกข้าว 62,957 ไร่ ส่วนใหญ่ ข้าววัชพืชจะกระจายตัวหนาแน่นอยู่ในจังหวัดภาคกลาง แหล่งข้อมูลส่วนใหญ่ จึงมาจากจังหวัด นครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ชัยนาทและลพบุรี ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ข้าววัชพืชที่พบส่วนใหญ่จะเป็น ชนิดข้าวดีด คือสุกแก่ก่อนข้าวปลูก และร่วงก่อนการเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยวของข้าววัชพืชชนิดข้าวดีดจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ 85-95 วัน ซึ่งน้อยกว่าข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100 วัน เช่นพันธุ์สุพรรณบุรี 3 พิษณุโลก 2 และ พวงทอง บางครั้งพบข้าวดีดอายุสั้นในแปลงข้าวพันธุ์อายุเก็บเกี่ยว 120 วัน เช่น สุพรรณบุรี 1 ชัยนาท 1 และ ปทุมธานี 1 ทำให้ชาวนาไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เลย ที่น่าเป็นห่วงคือข้าววัชพืชเริ่มระบาดเข้าไปในแหล่งปลูกข้าวคุณภาพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้ว โดยเกษตรกรในพื้นที่มีการชลประทานดี จึงเริ่มซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวจากเขตภาคกลาง ได้แก่ชัยนาท 1 และ ปทุมธานี 1 เพื่อนำไปปลูกในฤดูนาปรัง ซึ่งเมล็ดพันธุ์มีการปะปนของข้าววัชพืช ทำให้พบข้าววัชพืชเริ่มระบาดในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม และนครราชสีมา แผนที่การระบาดของข้าววัชพืชในภาพรวมของประเทศ พบข้าววัชพืชระบาดรุนแรงอยู่ในเขตภาคกลาง ระบาดปานกลางในภาคเหนือตอนล่าง และเริ่มระบาดเล็กน้อยในพื้นที่นาข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาพที่ 1-6)

ระยะเวลาที่เกษตรกรประสบกับปัญหาข้าววัชพืช

จากการสำรวจเกษตรกรจำนวน 619 ราย พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ 425 ราย (69%) มีปัญหาการระบาดของข้าววัชพืชมาแล้ว 1-2 ปี โดยที่ 170 ราย (28%) พบการระบาดมาแล้ว 3-4 ปี และมีเพียง 24 ราย (3%) พบข้าววัชพืชระบาดเป็นเวลานานกว่า 5 ปีขึ้นไป (ตารางที่ 2)

จากการสำรวจชนิดของข้าววัชพืช พบว่า เกษตรกร 1,340 ราย (48%) มีปัญหาข้าววัชพืชชนิดข้าวดีดซึ่งเมล็ดร่วงง่าย มีเกษตรกร 909 ราย (32%) มีปัญหาข้าววัชพืช ชนิดข้าวแดงที่เมล็ดไม่ร่วงและมีเกษตรกร 557 ราย (20%) มีปัญหาข้าววัชพืช ชนิด ข้าวหางซึ่งเมล็ดร่วงง่ายจำนวนเกษตรกรที่พบข้าวดีดในจังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี ลพบุรี และ ชัยนาท เท่ากับ 435, 267, 145 และ 161 ราย ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

วิธีการแก้ปัญหาข้าววัชพืชของเกษตรกร

จากการที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้เผยแพร่คำแนะนำในการป้องกันกำจัดข้าววัชพืชมาตั้งแต่เดือนมิถุนายนปี พ.ศ. 2548 จึงได้สัมภาษณ์เกษตรกรทั้งหมด 2,033 ราย ที่มีปัญหาข้าววัชพืชว่าได้เลือกใช้วิธีการใดบ้างในการกำจัดข้าววัชพืช ผลการสำรวจพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ 853 ราย (37%) นิยมใช้วิธีแก้ปัญหาข้าววัชพืชโดยตัดรวงข้าววัชพืชทิ้งในระยะออกดอก มีเกษตรกร 710 ราย (30%) ใช้วิธีถอนต้นข้าววัชพืชทิ้งในระยะแตกกอ และ 584 ราย (25%) ใช้วิธีไถล่อให้ข้าววัชพืชงอกแล้วกำจัดทิ้ง ส่วนเกษตรกรที่เหลือ 191 ราย (8%) ใช้วิธีอื่นๆ เช่นใช้สารกำจัดวัชพืช ไถทิ้งทั้งแปลงหรือใช้วิธีดำนาด้วยแรงงานหรือรถดำนา (ตารางที่ 4)

แหล่งที่มาของข้อมูลการป้องกำจัดข้าววัชพืช

การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของเกษตรกร ในการจัดการปัญหาข้าววัชพืชนั้นมาจากเพื่อนบ้าน หรือคิดเอง ประมาณ 34% ได้ข้อมูลจากนักวิชาการ 24% ส่วนที่เหลือ 8% ได้จากแหล่งอื่นๆ เช่น ตามสื่อวิทยุโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ เอกสารคำแนะนำและร้านค้า (ตารางที่ 5)

ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของข้าววัชพืช

พบว่า เกษตรกร 732 ราย (ประมาณ 45% ของเกษตรกรทั้งหมด) คิดว่ามาจากการปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว เกษตรกร 737 ราย (ประมาณ45% ของเกษตรกรทั้งหมด) คิดว่ามาจากการปะปนมากับรถเกี่ยวข้าว ส่วนที่เหลือ 82 ราย (8%) มีความเห็นว่า น่าจะติดมาพร้อมกับการเลี้ยงเป็ดไล่ทุ่ง และ 42 ราย (3%) ไหลมากับน้ำชลประทาน (ตารางที่ 6)

ความเสียหายต่อผลผลิตข้าว

ผลผลิตข้าวเฉลี่ยของเกษตรกรก่อนมีการระบาดของข้าววัชพืช มีค่าเฉลี่ยรวม 910 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากมีการระบาดของข้าววัชพืชพบว่าผลผลิตเฉลี่ยลดลงเหลือ 640 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7) เมื่อมีการระบาดของข้าววัชพืช ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเฉลี่ยไร่ละ 270 กิโลกรัมต่อไร่ หากคิดพื้นที่การระบาด 2

ล้านไร่และผลผลิตข้าวราคาตันละ 5,000 บาท สามารถประเมินมูลค่าความเสียหายจากข้าววัชพืชได้ประมาณ 3 พันล้านบาทต่อฤดูปลูก

เมื่อมีการแนะนำให้เกษตรกรนำสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในระยะข้าววัชพืชเริ่มงอกและระยะข้าววัชพืชออกรวง (จรรยา, 2549: จรรยาและศันสนีย์, 2550) ในรายที่มีการใช้สารเคมีพบว่ามีการลดลงของการระบาดตั้งแต่ 10-20% ในจังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยาและนครสวรรค์ ไปจนถึง 80-85% ในจังหวัดสิงห์บุรีและนครปฐม หลังจากใช้สารกำจัดข้าววัชพืช สำรวจพบว่าได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นประมาณ 100-250 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 13)

การติดตามการระบาดของข้าววัชพืชนี้เป็นงานวิจัยที่จำเป็นต้องดำเนินการต่อเนื่อง เพื่อทราบถึงแนวโน้มการปรับตัวของข้าววัชพืชให้อยู่รอดและแพร่ระบาดในนาเกษตรกรว่า ปรับตัวไปในทิศทางใด เพื่อนำเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการแก้ปัญหาการแพร่ระบาด และเลือกวิธีการจัดการข้าววัชพืชที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการสำรวจการแพร่ระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าวเขตภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550 พบว่า

1. ข้าววัชพืชมีการระบาดรุนแรงในเขตภาคกลาง จังหวัดที่มีการระบาดรุนแรงได้แก่สุพรรณบุรี นครปฐม ปทุมธานี ลพบุรี ชัยนาท อยุธยาและ นครสวรรค์ พบการระบาดระดับปานกลางในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ พิจิตร กำแพงเพชร พิษณุโลก ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นเริ่มมีการระบาดเล็กน้อยในพื้นที่เขตชลประทานของจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และนครราชสีมา รวมพื้นที่การระบาดประมาณ 2 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2550
2. ชนิดข้าววัชพืชที่สำรวจพบมากที่สุดคือข้าวดีด รองลงไปได้แก่ ข้าวหางและข้าวแดง
3. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดคือการปลอมปนของข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ข้าวและติดไปกับรถรับจ้างเกี่ยวข้าว
4. เมื่อมีการระบาดของข้าววัชพืช ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเฉลี่ยไร่ละ 270 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าความเสียหายประมาณ 3 พันล้านบาทต่อฤดูปลูก
5. เกษตรกรควรเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาด ไม่มีการปลอมปนของข้าววัชพืช ทำความสะอาดรถเกี่ยวข้าวและอุปกรณ์ที่ใช้เตรียมดินให้สะอาดก่อนลงแปลง

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. 2547. ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวดีด ภัยคุกคามของชาวนา. *หนังสือพิมพ์กสิกร* ปีที่ 77 ฉบับที่ 5 หน้า 6-15.

จรรยา มณีโชติ. 2548. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ 24 หน้า.

จรรยา มณีโชติ. 2550. ข้าววัชพืช. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ฮั่วน้ำพริ้นติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ 36 หน้า.

จรรยา มณีโชติ และ ศันสนีย์ จำจด. 2550. เทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืชในนาหว่านน้ำตม. เอกสารประกอบการประชุมอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 8 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน จังหวัดพิษณุโลก

จรรยา มณีโชติ อริยา เผ่าเครื่อง พนมวัน บุญช่วย เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม และ ศันสนีย์ จำจด. 2550. ความสำเร็จในการทำงานวิจัยร่วมกับเกษตรกรในการจัดการข้าววัชพืชแบบผสมผสาน. เอกสารประกอบการประชุมอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 8 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน จังหวัดพิษณุโลก

จรรยา มณีโชติ สมศักดิ์ สมานวงศ์ และ ศันสนีย์ จำจด. 2549. การใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าววัชพืชในนาหว่านน้ำตม. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า* 23(2): 61-71.

อริยา เผ่าเครื่อง. 2547. การประเมินค่าการสูญเสียกำไรของเกษตรกร จากการรุกระบาดของข้าววัชพืชในจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 100 หน้า.

ศันสนีย์ จำจด จรรยา มณีโชติ และ เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2548. บทบาทของการแลกเปลี่ยนยีนต่อการกระจายตัวของข้าววัชพืช. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ “ข้าววัชพืช” สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 21 ตุลาคม 2548 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์ หน้า 63-71.

สงกรานต์ จิตรากร ฉวีวรรณ วุฒิญาโณ ผกาวรรณ ภู่สุวรรณ และ กัมปนาท มุขดี. 2538. การบันทึกลักษณะและวิเคราะห์ลักษณะข้าวป่าในประเทศไทย. วารสารวิชาการเกษตร 3: 197-218.

Azmi, B.M. and D. Johnson. 2006. Beware of weedy rice in Asia. MARDI and IRRI publication.

Chen, X., S. Temnykh, Y. Xu, Y.G.Cho and S.R. McCouch. 1997. Development of a microsatellite framework map providing genome wide coverage in rice (*Oryza sativa* L.) *Theor. Appl. Genet.* 95: 553-567.

Cho, Y.G., T. Ishii, S. Temnkyh, X. Chen, L. Lipovich, S.R. McCouch, W.D. Park, N. Ayres and S. Cartinhour. 2000. Diversity of microsatellite dericed from genomics libraries and genbank sequences in rice (*Oryza sativa* L.) *Theor. Appl. Genet.* 100: 713-722.

Diarra, A.R.J., R.J. Smith and R.E. Talbert. 1985. Growth and morphological characteristics of red rice (*Oryza sativa*) biotypes. *Weed Sci*. 33: 310-314.

Jamjod, S., C. Maneechote, S. Nirantrayakul and B. Rerkasem. 2005. The good and bad gene flow in the rice landscape. Pages 97-105. *In* CMUPN*lab* working paper VII. International Symposium on Diversity, Management, Protection and Utilization of local rice Germplasm, 1-2 August 2005, Chiang Mai, Thailand.

Gealy, D.R., D.R. Miten and J.N. Rutger. 2003. Gene flow between red rice (*Oryza sativa*) and herbicide-resistant rice (*O. sativa*): implications for weed management. *Weed Technology* 17: 627-645.

Maneechote, C., S. Jamjod and B. Rerkasem. 2004. Invasion of weedy rice in the fields in Thailand. *IRRN 29*: 14-16.

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

Maneechote, C., S. jairanairoongroj, J. Areerat, J. Supapol and S. Jamjod. 2007. Weed wiper: an innovative method for controlling weedy rice (*Oryza sativa* f. *spontanea*) in rice fields. Proceedings of the 21st Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Sri Lanka, 280-284.

Oka, H.I. 1988. Origin of Cultivated Rice. JSSP Elsevier, Japan. 254p.

Power, L.E. and R. McSorly. 2000. Ecological Principles of Agriculture. Delmar. Thomson Learning. 433p.

Smith, J.R., Jr. 1992. Integrated red rice management. Pages 143-158. *In* Rice in Latin America: improvement, management and marketing. F. Cuevas-Pérez, Ed., Centro International de Agricultural Tropical (CIAT) and International Rice Research Institute (IRRI), Colombia.

ตารางที่ 1 การแพร่ระบาดของข้าววัชพืชในพื้นที่นาข้าว 23 จังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด	จำนวนแปลงที่สำรวจ	พื้นที่การระบาดของข้าววัชพืช (ไร่)
ภาคเหนือตอนล่าง		
พิษณุโลก	4	54
กำแพงเพชร	7	263
ภาคกลาง		
กาญจนบุรี	479	7,814
นครปฐม	563	18,718
นนทบุรี	46	1,641
พระนครศรีอยุธยา	45	2,313
ราชบุรี	21	394
สุพรรณบุรี	334	13,015
นครนายก	4	130
ปทุมธานี	43	1,161
ปราจีนบุรี	1	5
อ่างทอง	8	82
ลพบุรี	181	6,533
สิงห์บุรี	12	555
สระบุรี	12	675
นครสวรรค์	55	2,709
ชัยนาท	203	6,620
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		
กาฬสินธุ์	8	60
มหาสารคาม	1	30
ยโสธร	1	60
ร้อยเอ็ด	3	95
อุบลราชธานี	1	10
นครราชสีมา	1	20
รวมทั้งหมด	***2,033***	***62,957***

ตารางที่ 2 ระยะเวลาที่มีปัญหาการะบาดของข้าววัชพืชของเกษตรกรในจังหวัดต่างๆของภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 16 จังหวัด ที่สำรวจในระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550 จำนวนทั้งหมด 690 ราย

จังหวัด	ระยะเวลาที่มีข้าววัชพืช (ปี)				รวม
	1-2	3-4	5-6	>6	
ภาคเหนือตอนล่าง					
พิษณุโลก	4	-	-	-	4
กำแพงเพชร	4	1	-	-	5
ภาคกลาง					
นครปฐม	1	-	-	1	2
นนทบุรี	1	-	-	-	1
พระนครศรีอยุธยา	10	6	-	-	16
สุพรรณบุรี	137	53	8	1	199
ปทุมธานี	3	1	1	-	5
ลพบุรี	116	29	4	-	149
สิงห์บุรี	9	1	-	-	10
สระบุรี	16	36	-	-	52
นครสวรรค์	112	43	2	7	164
ชัยนาท	5	-	-	-	5
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					
กาฬสินธุ์	4	-	-	-	4
ร้อยเอ็ด	1	-	-	-	1
อุบลราชธานี	1	-	-	-	1
นครราชสีมา	1	-	-	-	1
รวมทั้งหมด	425	170	15	9	619
เปอร์เซนต์	69%	28%	2%	1%	100%

ตารางที่ 3 ชนิดของข้าววัชพืช (ข้าวหาง ข้าวดีด และข้าวแดง) ที่สำรวจพบในพื้นที่นาข้าว 21 จังหวัด ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550

จังหวัด	ชนิดของข้าววัชพืช			รวม
	ข้าวหาง	ข้าวดีด	ข้าวแดง	
ภาคเหนือตอนล่าง				
พิษณุโลก	1	4	-	5
กำแพงเพชร	1	6	-	7
ภาคกลาง				
กาญจนบุรี	157	123	186	466
นครปฐม	61	435	293	789
นนทบุรี	3	42	19	64
พระนครศรีอยุธยา	11	37	15	63
ราชบุรี	6	8	6	20
สุพรรณบุรี	92	267	131	490
นครนายก	4	1	-	5
ปทุมธานี	4	35	15	54
ปราจีนบุรี	1	-	-	1
อ่างทอง	4	6	1	11
ลพบุรี	87	145	78	310
สิงห์บุรี	2	10	4	16
สระบุรี	4	10	2	16
นครสวรรค์	21	38	48	107
ชัยนาท	95	161	108	364
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
กาฬสินธุ์	-	8	1	9
ร้อยเอ็ด	-	1	-	1
อุบลราชธานี	1		1	2
นครราชสีมา	2	1	1	4
รวมทั้งหมด	557	1340	909	2,806
เปอร์เซนต์	20%	48%	32%	100%

ตารางที่ 4 ระดับการระบาดของข้าววัชพืชในแปลงนาข้าว 21 จังหวัดในภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550 การระบาดแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ น้อย ปานกลาง และรุนแรง

จังหวัด	ระดับการระบาด			จำนวนแปลงนา
	น้อย	ปานกลาง	รุนแรง	
ภาคเหนือตอนล่าง				
พิษณุโลก	-	3	1	4
กำแพงเพชร	1	3	3	7
ภาคกลาง				
กาญจนบุรี	138	242	46	426
นครปฐม	69	314	148	531
นนทบุรี	2	9	33	44
พระนครศรีอยุธยา	16	19	8	43
ราชบุรี	4	7	6	17
สุพรรณบุรี	92	122	98	312
นครนายก	1	1	1	3
ปทุมธานี	13	23	6	42
ปราจีนบุรี		1		1
อ่างทอง	1	3	4	8
ลพบุรี	44	82	42	168
สิงห์บุรี	2	6	3	11
สระบุรี	2	2	6	10
นครสวรรค์	6	42	4	52
ชัยนาท	46	99	40	185
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
กาฬสินธุ์	6	1	-	7
ร้อยเอ็ด	2	1	-	3
อุบลราชธานี	1	-	-	1
นครราชสีมา	1	-	-	1
รวมทั้งหมด	*447*	*980*	*449*	*1,876*
เปอร์เซนต์	*24%*	*52%*	*24%*	*100%*

ตารางที่ 5 วิธีการจัดการปัญหาข้าววัชพืชของเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามสำรวจการระบาดของข้าววัชพืช ใน 21 จังหวัด ในภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550

จังหวัด	มือถอน	ตัดรวง	ไถล่อก่อนกำจัดทิ้ง	วิธีการอื่นๆ *	รวม
ภาคเหนือตอนล่าง					
พิษณุโลก	-	3	-	-	3
กำแพงเพชร	-	3	1	2	6
ภาคกลาง					
กาญจนบุรี	213	104	68	42	427
นครปฐม	94	235	243	32	604
นนทบุรี	11	14	28	5	58
พระนครศรีอยุธยา	14	21	16	7	58
ราชบุรี	3	5	6	4	18
สุพรรณบุรี	125	149	85	57	416
นครนายก	1	3	1	1	6
ปทุมธานี	13	23	12	2	50
ปราจีนบุรี	1	1	-	-	2
อ่างทอง	2	2	3	2	9
ลพบุรี	77	105	51	18	251
สิงห์บุรี	4	7	4	-	15
สระบุรี	2	4	-	1	7
นครสวรรค์	37	30	17	4	88
ชัยนาท	106	144	49	14	313
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					
กาฬสินธุ์	5	-	-	-	5
ร้อยเอ็ด	1	-	-	-	1
ยโสธร	1	-	-	-	1
รวมทั้งหมด	710	853	584	191	2,338
เปอร์เซ็นต์	30%	37%	25%	8%	100%

*วิธีการอื่นๆ เช่น สารกำจัดวัชพืช หรือนาดำ

ตารางที่ 6 แหล่งที่มาของข้อมูลในการป้องกันกำจัดวัชพืช โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรที่มีปัญหาการระบาดของข้าววัชพืช ในพื้นที่ปลูกข้าว 21 จังหวัดของภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550

จังหวัด	แหล่งที่มาของข้อมูลในการป้องกันกำจัดวัชพืช				รวม
	คิดเอง	เพื่อนบ้าน	นักวิชาการ	อื่นๆ*	
ภาคเหนือตอนล่าง					
พิษณุโลก	3	-	-	-	3
กำแพงเพชร	1	-	2	1	4
ภาคกลาง					
กาญจนบุรี	37	26	13	4	80
นครปฐม	33	50	1	13	97
นนทบุรี	3	6	-	1	10
พระนครศรีอยุธยา	18	12	17	2	49
ราชบุรี	1	-	4	2	7
สุพรรณบุรี	112	105	79	36	332
นครนายก	1	3	-	1	5
ปทุมธานี	21	14	5	5	45
ปราจีนบุรี	-	-	-	1	1
อ่างทอง	1	-	1	2	4
ลพบุรี	84	58	59	10	211
สิงห์บุรี	1	4	6	1	12
สระบุรี	1	2	-	1	4
นครสวรรค์	28	30	8	2	68
ชัยนาท	59	95	83	10	247
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					
กาฬสินธุ์	-	-	4	-	4
ร้อยเอ็ด	-	-	1	-	1
ยโสธร	-	-	1	-	1
รวมทั้งหมด	*401*	*405*	*284*	*92*	*1,182*
เปอร์เซนต์	*34%*	*34%*	*24%*	*8%*	*100%*

*อื่นๆ หมายถึง สื่อวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และ ร้านจำหน่ายสารกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นในเรื่องที่มาของข้าววัชพืชของเกษตรกร 1,628 ราย ในพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด 19 จังหวัดของภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550

จังหวัด	ปนเปื้อนในพันธุ์ข้าว	รถเกี่ยวข้าว	เป็ดไล่ทุ่ง	น้ำชลประทาน	อื่นๆ*	จำนวนเกษตรกร
ภาคเหนือตอนล่าง						
พิษณุโลก	4	-	-	-	-	4
กำแพงเพชร	7	3	-	-	-	10
ภาคกลาง						
กาญจนบุรี	48	66	17	8	3	142
นครปฐม	52	65	3	2	4	126
นนทบุรี	7	8	-	-	1	16
พระนครศรีอยุธยา	38	16	-	-	1	55
ราชบุรี	4	7	-	-	-	11
สุพรรณบุรี	198	208	14	8	13	441
นครนายก	3	3	-	-	1	7
ปทุมธานี	35	19	-	-	2	56
ปราจีนบุรี	1	-	-	-	-	1
อ่างทอง	5	3	1	1	-	10
ลพบุรี	124	131	12	6	3	276
สิงห์บุรี	10	5	3	-	-	18
สระบุรี	10	2	-	-	-	12
นครสวรรค์	43	43	12	2		100
ชัยนาท	135	151	20	15	7	328
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ						
กาฬสินธุ์	7	7	-	-	-	14
ยโสธร	1	-	-	-	-	1
รวม	*732*	*737*	*82*	*42*	*35*	*1,628*
เปอร์เซนต์	*45%*	*45%*	*5%*	*3%*	*2%*	*100%*

*อืนๆ : ปนเปื้อนในปุ๋ย หรือ แปลงข้างเคียง

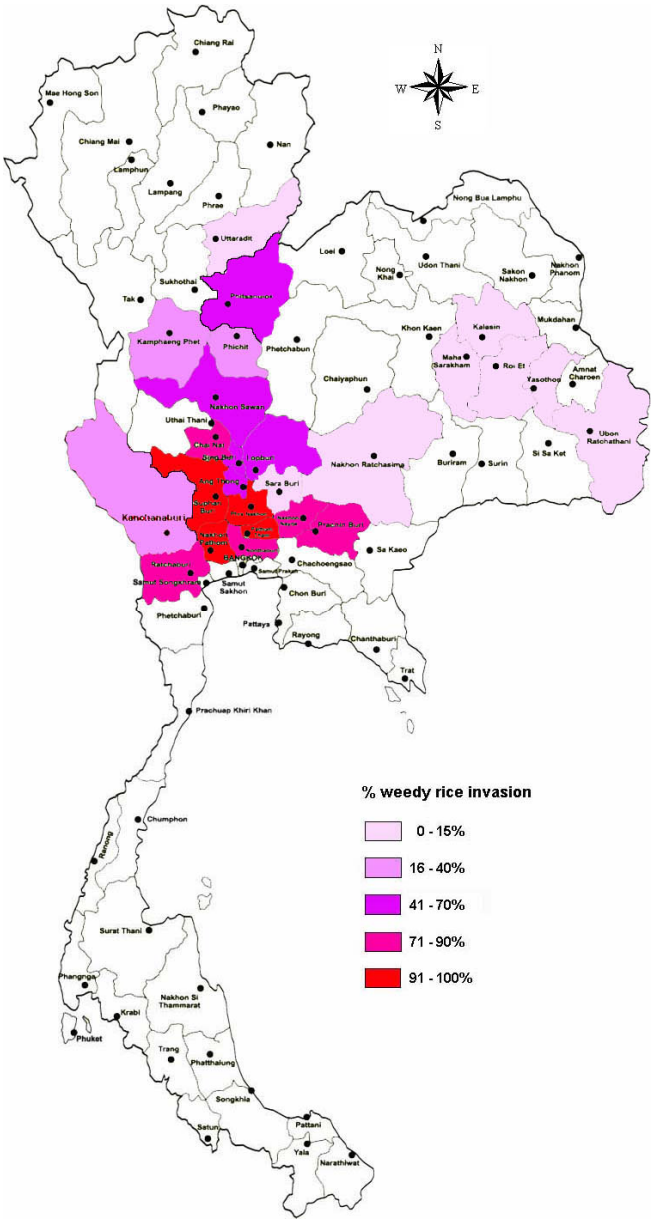
ตารางที่ 8 ระยะเวลาการเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ข้าวของเกษตรกรในพื้นที่มีปัญหาการระบาดของข้าววัชพืช 21 จังหวัด ในภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550

จังหวัด	ระยะเวลาการเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ข้าวของเกษตรกร					รวม
	ทุกฤดู	ทุก 2 ฤดู	ทุก 3 ฤดู	>3 ฤดู	ไม่เปลี่ยน	
ภาคเหนือตอนล่าง						
พิษณุโลก	4	-	-	-	-	4
กำแพงเพชร	7	-	-	-	-	7
ภาคกลาง						
กาญจนบุรี	36	66	7	-	1	110
นครปฐม	49	21	16	1	-	87
นนทบุรี	7	3	-	-	-	10
พระนครศรีอยุธยา	28	12	1	1	-	42
ราชบุรี	3	4	1	-	-	8
สุพรรณบุรี	161	61	29	5	23	279
นครนายก	2	1	1	-	-	4
ปทุมธานี	28	5	6	1	1	41
ปราจีนบุรี	1	-	-	-	-	1
อ่างทอง	3	1	-	-	-	4
ลพบุรี	118	33	17	4	6	178
สิงห์บุรี	9	1	-	-	-	10
สระบุรี	4	2	1	-	-	7
นครสวรรค์	36	34	-	1	-	71
ชัยนาท	135	31	19	6	1	192
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ						
กาฬสินธุ์	7	-	-	-	-	7
ยโสธร	-	-	1	-	-	1
ร้อยเอ็ด	1	-	-	-	-	1
อุบลราชธานี	-	-	1	-	-	1
รวมทั้งหมด	*639*	*275*	*100*	*19*	*32*	*1,065*
เปอร์เซนต์	*60%*	*26%*	*9%*	*2%*	*3%*	*100%*

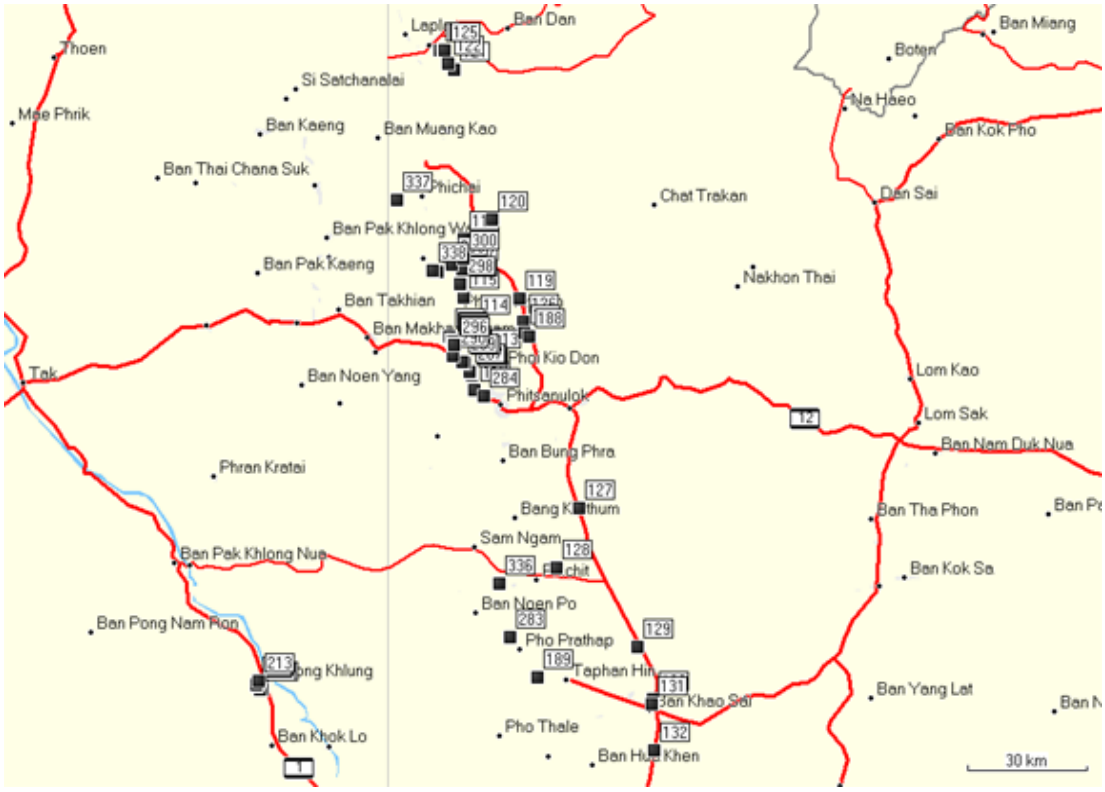
ตารางที่ 9 ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) ก่อนและหลังการระบาดของข้าววัชพืช เปอร์เซ็นต์การระบาดของข้าววัชพืชที่ลดลง และผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นเมื่อเกษตรกรทดลองใช้สารกำจัดข้าววัชพืช ข้อมูลที่สำรวจในพื้นที่ปลูกข้าว 21 จังหวัด ในภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2548- เดือนกันยายน 2550

จังหวัด	ผลผลิตข้าวก่อนการระบาดของข้าววัชพืช (กก/ไร่)	ผลผลิตข้าวหลังการระบาด ของข้าววัชพืช (กก/ไร่)	ความหนาแน่นของข้าววัชพืชหลังการใช้สารกำจัดวัชพืช (%)	ผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช (กก/ไร่))
ภาคเหนือ				
พิษณุโลก	780	500	*	*
กำแพงเพชร	800	500	*	*
ภาคกลาง				
กาญจนบุรี	880	740	*	*
นครปฐม	930	680	80	250
นนทบุรี	910	550	*	*
พระนครศรีอยุธยา	860	690	20	200
ราชบุรี	950	700	*	*
สุพรรณบุรี	970	640	57	260
นครนายก	500	450	*	*
ปทุมธานี	920	710	10	100
อ่างทอง	770	400	*	*
ลพบุรี	900	620	28	240
สิงห์บุรี	930	610	85	200
สระบุรี	830	620	*	*
นครสวรรค์	900	690	20	200
ชัยนาท	880	600	32	200
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
กาฬสินธุ์	1,000	800	*	*
ร้อยเอ็ด	1,000	800	*	*
นครราชสีมา	800	700	*	*
เฉลี่ย	**910**	**640**	**40**	**230**

* ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

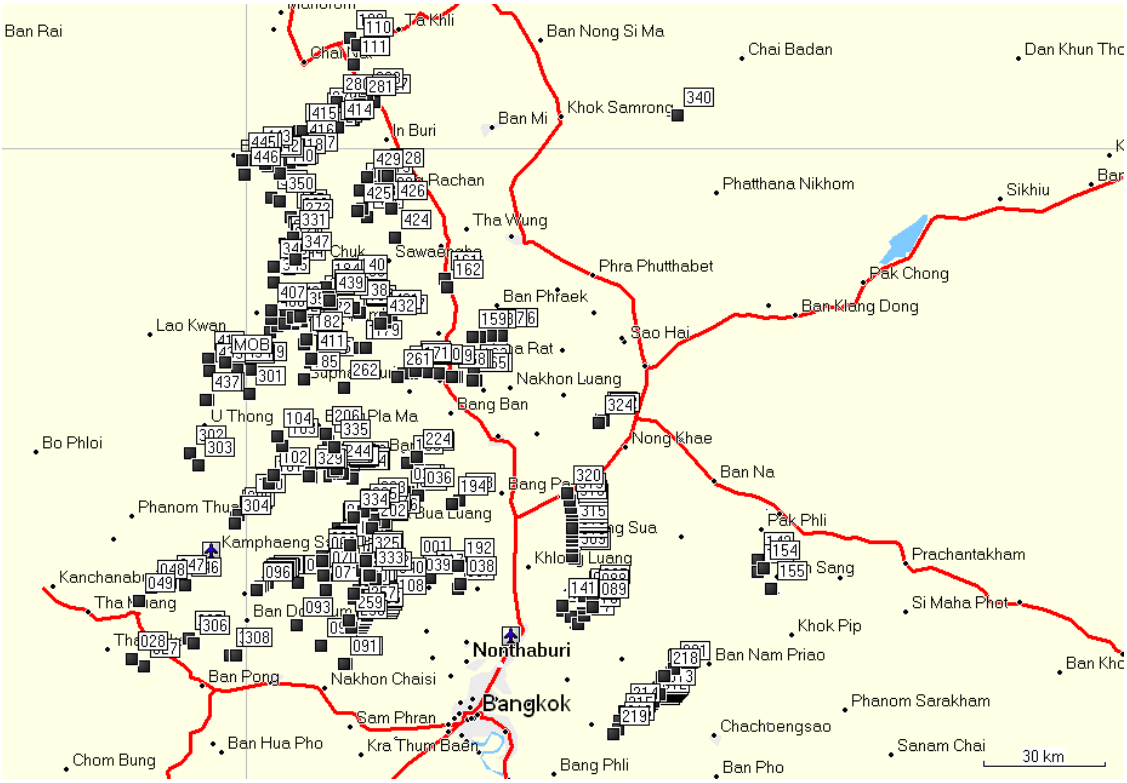


ภาพที่ 1 แผนที่แสดงการแพร่ระบาดของข้าววัชพืชในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2550

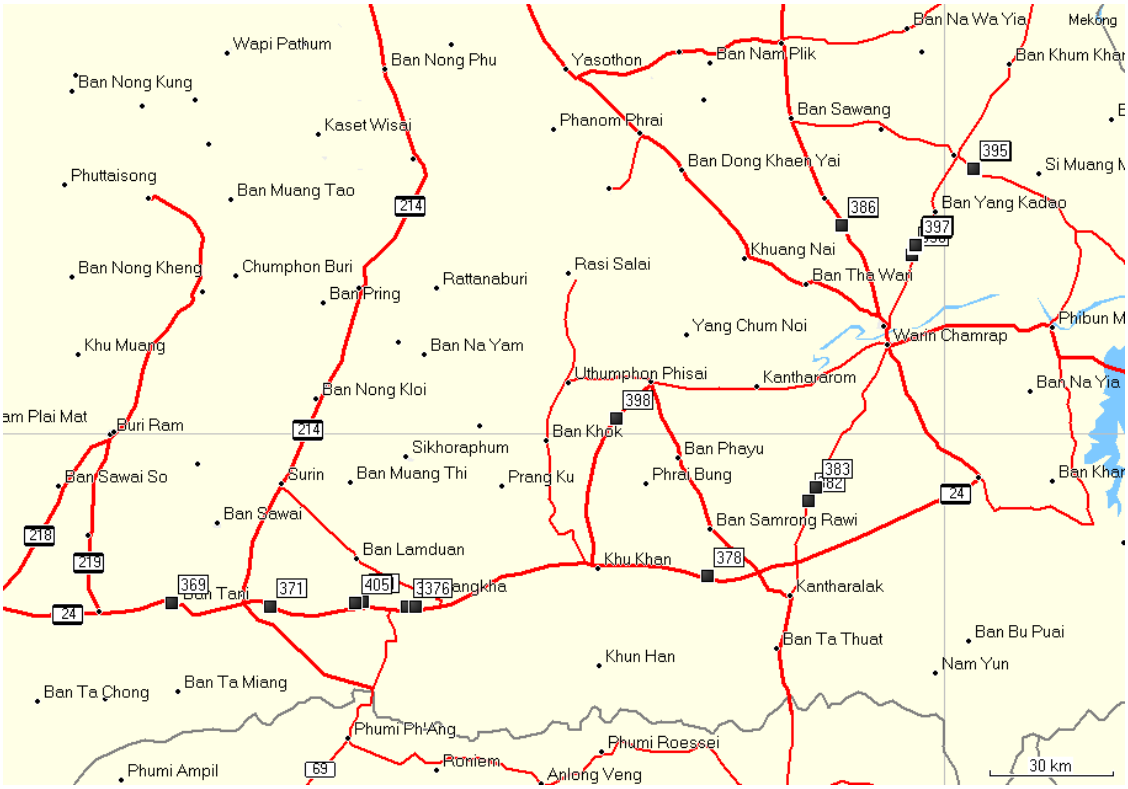


ภาพที่ 2 แสดงการกระจายตัวของข้าววัชพืชที่พบในแปลงเกษตรกรภาคเหนือตอนล่าง ในปี พ.ศ. 2549-2550 แต่ละจุดเป็นพิกัดที่วัดได้จากเครื่อง GPSแสดงให้เห็นสถานที่แปลงที่มีการระบาดของข้าววัชพืชมากกว่า 50%

2816



ภาพที่ 3 แสดงการกระจายตัวของข้าววัชพืชที่พบในแปลงเกษตรกรภาคกลาง ในปี พ.ศ. 2549-2550แต่ละจุดเป็นพิกัดที่วัดได้จากเครื่อง GPSแสดงให้เห็นสถานที่แปลงที่มีการระบาดของข้าววัชพืชมากกว่า 50%



ภาพที่ 4 แสดงการกระจายตัวของข้าววัชพืชที่พบในแปลงเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในปี พ.ศ. 2549-2550 แต่ละจุดเป็นพิกัดที่วัดได้จากเครื่อง GPSแสดงให้เห็นสถานที่แปลงที่มีการระบาดของข้าววัชพืชมากกว่า 50%

ศึกษาสาเหตุและเทคโนโลยีการจัดการโรคผลเน่าของส้มโอ
Study on Sour Rot Disease of Pummelo and Technology Management.

สุพัตรา อินทวิมลศรี
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคผลเน่าของส้มโอเป็นโรคใหม่ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานและการวิจัยมาก่อน พบครั้งแรกในปี 2546 ที่สวนส้มโอ อ.เขาสมิง จ.ตราด 2 สวน เกษตรกรยังไม่เคยรู้จักโรคนี้มาก่อน และยังมีการระบาดต่อเนื่องทุกๆ ปี แล้วยังพบการระบาดที่ อ. บางคนที จ.สมุทรสงคราม จากการเก็บตัวอย่างโรคศึกษาแยกเชื้อในอาหาร PDA โดยวิธี Tissue Transplanting ได้เชื้อบริสุทธิ์จำแนกชนิดแล้วพบว่าเป็นเชื้อรา *Geotrichum candidum* ทั้งหมดและได้พิสูจน์โรคกับผลส้มโอแล้วพบว่าเป็นสาเหตุของโรคจริง จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 18 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *G. candidum* พบว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อรา คาลิกซิน 75 %EC, อัลโต 10 %SL, ซีสเทน–อี 12.5 %EC, แมนโคเซ็ป 80 %WP ให้ผลการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคดี การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดได้แก่ คาลิกซิน, อัลโต และซินเทน–อี ในการควบคุมโรคผลเน่าของส้มโอในสภาพไร่ พบว่า คาลิกซินให้ผลการควบคุมโรค ดีที่สุด

คำนำ

โรคผลเน่าของส้มโอ เป็นโรคใหม่ที่พบเป็นครั้งแรกที่ อ.เขาสมิง จ.ตราด ต่อมาพบที่ อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม แล้วยังพบว่าเกิดระบาดในสวนส้มสายน้ำผึ้งที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ และมะนาวแป้นที่ จ. นครสวรรค์ อีกหลายๆ สวนทั้ง ๆ ที่อยู่ห่างไกลกัน เกษตรกรได้รับคำแนะนำจากนักวิชาการของบริษัทเคมีเกษตรและนักวิชาการในภาครัฐ ว่าเกิดจากการทำลายของเชื้อรา *Phytopthora* แต่เมื่อนำมาศึกษาหลายๆ สวน สามารถยืนยันได้ว่า เป็นเชื้อ *Geotrichum* เพียงชนิดเดียว โรคนี้มีรายงานในเอกสารของต่างประเทศมานานแล้ว แต่ในประเทศไทยเพิ่งจะพบปัญหาจึงต้องศึกษาทั้งข้อมูลเบื้องต้นและเทคโนโลยีการจัดการโรคผลเน่าด้วย

รหัสโครงการ 01-10-49-02

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างผลส้มโอที่เป็นโรคผลเน่า
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA
3. สารป้องกันกำจัดเชื้อรา 18 ชนิด
4. อุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ
5. อุปกรณ์ภาคสนาม และกระบอกฉีดยาพลาสติกขนาดใหญ่

วิธีการ

1.สำรวจแหล่งระบาดของโรคในแหล่งปลูกส้มโอต่าง ๆ

2.นำตัวอย่างโรคผลเน่าที่พบมาเลี้ยงเชื้อในอาการ PDA โดยวิธี Tissue Transplanting เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ และจำแนกชนิดของเชื้อรา

3.พิสูจน์โรคกับผลส้มโอ

4.ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 18 ชนิดที่ความเข้มข้น 100, 500, 1,000, 1,500 และ 2,000 ppm ในห้องปฏิบัติการ

5.ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิด (กรรมวิธี) คือ อัลโต้, คาลิกซิน และ ซีสเทน-อี สารละ 10 ผล (ซ้ำ) ในสภาพไร่โดยการทำแผลผลละ 2 ตำแหน่งตรงข้ามกัน เปรียบเทียบ 2 วิธีการทำแผลคือ

- วิธีที่ 1 ทำแผลด้วยปลายมีด ใช้ชิ้นวุ้นมีเชื้อราสาเหตุโรคที่แผล และพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราทันที คลุมด้วยถุงพลาสติกที่มีละอองน้ำอยู่ภายในเพื่อเพิ่มความชื้น
- วิธีที่ 2 ทำแผลด้วยปลายเข็มฉีดยา ใช้ spore suspension ของเชื้อราสาเหตุโรคทาให้ทั่วแผล และพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราทันที คลุมด้วยถุงพลาสติกที่มีละอองน้ำอยู่ภายในเพื่อเพิ่มความชื้น

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2548 ถึง กันยายน 2551

ปฏิบัติงานที่ สวนส้มโอเกษตรกร จ.ตราด จ.สมุทรสงคราม และจ.ชัยนาท

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

โรคผลเน่าของส้มโอเกิดระบาดในแหล่งปลูกส้มของจังหวัด ตราด และ สมุทรสงคราม ในครั้งแรกอาการผลเน่าคล้ายคลึงกับการเกิดผลเน่า (Brown Rot) ที่เกิดจาก เชื้อรา *Phytopthora* มากโดยมีอาการผลเน่าช้ำ ฉ่ำน้ำ สีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้ม เนื้อเยื่อยุบตัวอ่อนนุ่ม เน่าเละ ผลร่วงลงสู่พื้นดิน โรคเข้าทำลาย ผลส้มโอในฤดูฝนเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นระยะที่ผลส้มโอใกล้จะเก็บเกี่ยวได้แล้ว จากการเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการบนอาหาร PDA โดยวิธี Tissue Transplanting ได้เชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อรา *Geotrichum sp*. และจำแนกชนิดเป็น *Geotrichum candidum* (Watanabe, 2002; Whiteside *et al*., 1993)

ผลการพิสูจน์โรคกับผลส้มโอโดยการทำแผล ก็พบว่า *G. candidum* เป็นเชื้อสาเหตุของโรคผลเน่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 18 ชนิด พบว่า ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm. ขึ้นไปสารคาลิกซิน 75 %EC, อัลโต 10 %SL, ซีสเทน-อี 12.5 %EC และ แมนโคเซ็ป 80 %WP สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *G.candidum* ได้โดยเชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตได้เลย (ตารางที่ 1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสาร 3 ชนิด คือ คาลิกซิน 75 %EC, อัลโต 10 %SL และ ซีสเทน-อี 12.5 %EC มาทดสอบที่ผลส้มโอในสภาพไร่ พบว่าวิธีทำแผลโดยการใช้ปลายมีดเชื้อเจริญลุกลามอย่างรวดเร็วจนสารป้องกันกำจัดเชื้อราทุดชนิดไม่สามารถควบคุมโรคได้ (ตารางที่ 2) ในขณะที่วิธีการทำแผลด้วยปลายเข็มฉีดยา คาลิกซินให้ผลการควบคุม ดีที่สุด รองมาคืออัลโต้และ ซีลเทน-อี (ตารางที่ 3) ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการทำแผลด้วยปลายมีดทำให้แผลมีขนาดใหญ่เชื้อลุกลามอย่างรวดเร็ว และชิ้นวุ้นที่ใส่ที่รอยแผลเป็นอุปสรรคต่อการดูดซึมของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา จึงทำให้สารไม่สามารถยับยั้งการเข้าทำลายผลส้มโอของเชื้อสาเหตุโรคได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

โรคผลเน่า (Sour Rot) ของส้มโอเกิดจากเชื้อรา *Geotrichum candidum* ทำให้ผลส้มโอเน่าช้ำ ฉ่ำน้ำ แผลสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้มเน่ายุบตัวผลส้มร่วงหล่นสู่พื้นดิน สารป้องกันกำจัดเชื้อราที่สามารถควบคุมโรคผลเน่าได้ดีที่สุดคือ คาลิกซิน อัลโต และซีนเทน- อี

การทำให้ผลส้มโอเกิดแผลด้วยวิธีการใดๆ ก็ตามจะทำให้เกิดโรคระบาดอย่างรวดเร็ว และการเกิดโรคอาจยืดเยื้อได้ถ้าฝนตกต่อเนื่องจนถึงเดือนพฤศจิกายน โรคก็จะระบาดต่อเนื่องเช่นกัน การควบคุมโรคจึงควรใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราเป็นอันดับแรกเพื่อให้ทันต่อสถานการณ์และเกษตรกรต้องหมั่นตรวจดูการการเกิดโรคในสวน ผลส้มโอที่เน่าและร่วงหล่นควรเก็บไปเผาทำลาย อย่าทิ้งไว้ใต้ต้นเพราะเชื้อสามารถแพร่พันธุ์ได้เป็นจำนวนมากในดิน และไหลไปตามกระแสน้ำทำให้เกิดโรคได้ในวงกว้างและเกิดต่อเนื่องในปีต่อๆ ไป

เอกสารอ้างอิง

Watanabe, T 2002 Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. Second Edition.486 pp.

Whiteside, J.O., S.M. Gamsey, and L.M. Timmer. 1993. Compendium of Citrus Diseases. APS. Press. The American Phytopathological Society. 80 pp

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) ของเชื้อรา *G. candidum* โรคผลเน่าส้มโอ ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 18 ชนิด ในอาหาร PDA

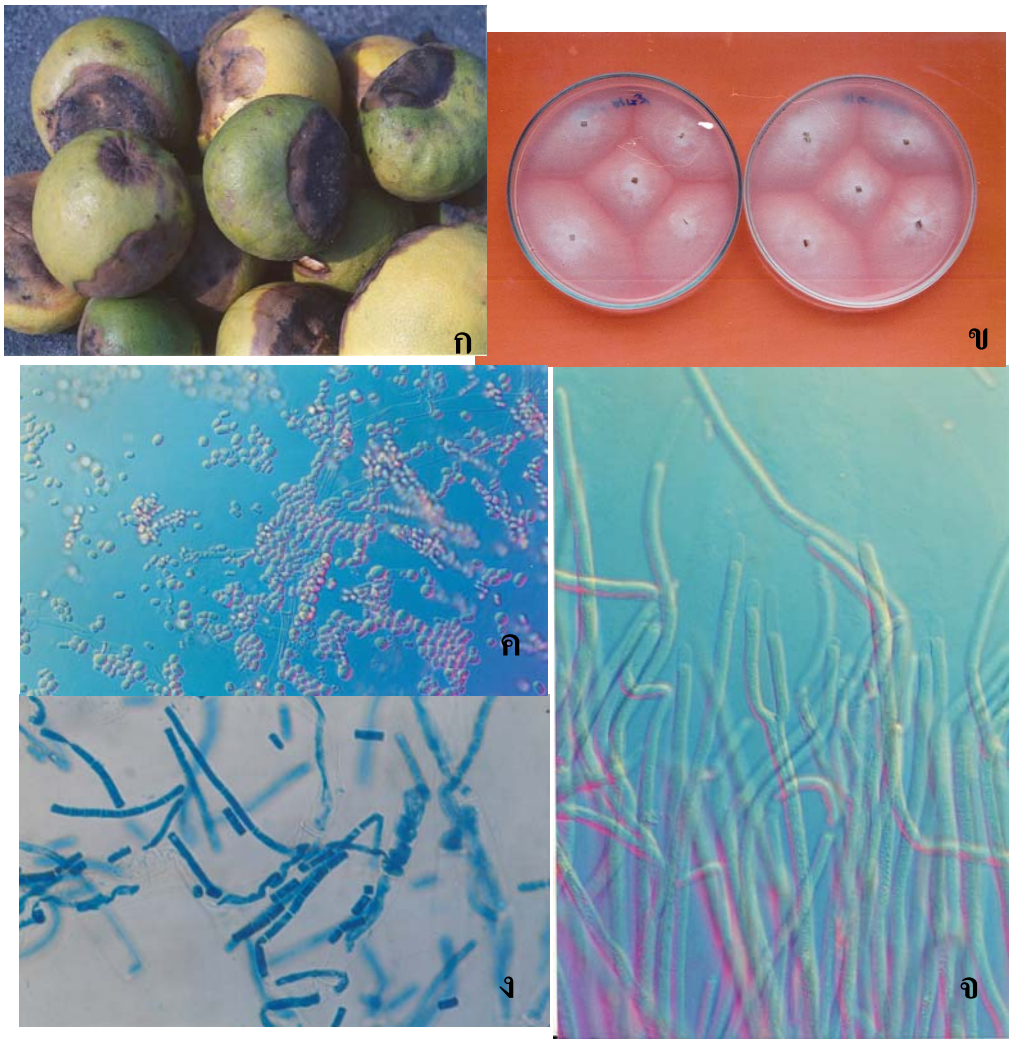
สารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้นข้น (ppm.)					หมายเหตุ
	100	500	1,000	1,500	2,000	
1.เจอราช 45 %EC	3.99	3.33	2.52	1.35	1.35	จำนวน 5
2. คาลิกซิน 75 %EC	0.70	0.61	0.64	0.53	0.50	ซ้ำ ต่อสาร
3.ฟารัล 50 %WP	6.99	6.44	4.89	5.28	4.94	ฯ
4.เบโนมิล 50 %WP	5.74	7.11	6.80	7.58	6.41	1 ชนิด
5.สกอร์ 25 %EC	1.85	1.34	1.03	0.84	0.79	
6.เบ็นท็อก 50 %SC	6.85	7.88	6.51	5.86	5.01	
7.อมิสตา 25 %SC	6.94	1.06	6.11	4.06	3.51	
8.ไวตาแวก 75 %WP	3.26	3.03	2.20	5.34	7.39	
9. ดาโคนิล 75 %WP	8.72	4.51	2.20	1.42	1.46	
10.สโตรบี้ 50 %WG	3.01	2.58	1.42	1.19	0.99	
11.คูมาร์ค 40 %EW	3.69	3.76	3.36	2.69	2.44	
12.เทอร์ราคลอร์ 24 %EC	7.53	4.77	3.76	1.31	1.21	
13.ซีสเทน - อี 12.5 %EC	1.62	0.71	0.51	0.50	0.50	
14.อัลโต 10 %SL	0.75	0.53	0.53	0.53	0.51	
15.อินเวนโต 66.8 %WP	6.64	5.02	2.76	2.76	1.71	
16.โปรฟิเน็บ 70%WP	6.06	8.06	0.50	0.50	0.50	
17.แอสเซ้นต์ 5 %SC	3.72	3.57	2.91	2.91	2.64	
18.เอซินแมค 80 %WP	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *G. candidum* โดยวิธีทำแผลด้วยปลายมีด (แปลงเกษตรกร จ.ชัยนาท)

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผลที่ผลส้มโอ (ซม.)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Control	3.45	3.75	5.25	6.0	4.8	5.75	5.7	2.5	4.65	4.5
อัลโต 10 % SL	1.77	0.85	1.55	0.6	1.75	0.7	0.77	2.25	0.55	0.92
คาสิกซิน 75 % EC	0	0	0	0	1.65	0.8	2.0	0.65	0.85	1.5
ซีสเทน-อี 12.5 % EC	0	0	1.42	5.6	4.0	4.6	3.95	4.3	3.02	3.85

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ชนิดต่อโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *G. candidum* โดยวิธีทำแผลด้วยปลายเข็มฉีดยา (แปลงเกษตรกร จ.ชัยนาท)

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผลที่ผลส้มโอ (ซม.)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Control	2.5	5.2	6.0	3.4	4.6	5.7	6.1	7.0	4.5	5.0
อัลโต 10 % SL	0.1	0	0.2	0	0	0.1	0.	0	0	0.5
คาสิกซิน 75 % EC	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
ซีสเทน-อี 12.5 % EC	0	0.1	0	0.2	0	0.2	0.1	0	0	0.1



ภาพที่ 1 โรคผลเน่าและเชื้อรา *Geotrichum candidum* ที่แยกได้

ก. โรคผลเน่า

ข. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ค. และ ง. arthrospore มีลักษณะเป็นท่อนๆ ต่อกันเป็นสาย

จ. เส้นใยมีลักษณะปลายแตกเป็น 2 แฉก

การตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อไวรัสกลุ่ม Potyvirus

Detection of mosaic disease of orchids cause by Potyvirus

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] วันเพ็ญ ศรีทองชัย[1/] สุรภี กีรติยะอังกูร[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช [2/]สำนักผู้เชี่ยวชาญ

บทคัดย่อ

การตรวจวินิจฉัยโรคใบด่างของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อไวรัสกลุ่ม Potyvirus ทำการเก็บตัวอย่างกล้วยไม้สกุล ฟาเลนอพซิส (*Phalaenopsis*) ออนซิเดียม (*Oncidium*) แวนด้า (Vanda) ช้างแดง ช้างพลาย **(**Rhynchostylis) และกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) มอคคาล่า ตรวจหาเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนโดยใช้เทคนิค Brandes' dip พบอนุภาคไวรัสชนิดท่อนตรงสั้น (stiff rod) (ขนาด300 นาโนเมตร) ทำการพิสูจน์เชื้อพบว่าเป็น ORSV และพบเชื้อไวรัสชนิดท่อนยาวคด (flexuous rod) ขนาดความยาว 550- 650 และ 750-900 นาโนเมตร รวมปะปนกัน ได้ตรวจจำแนกเชื้อไวรัสด้วยวิธี Immuno electron microscope (IEM) และตรวจด้วยวิธี Nitrocellulose membrane-Enzyme-linked immuno sorbent assay (NCM-ELISA) พบว่าตัวอย่างไวรัสทั้งหมดเป็น CyMV เนื่องจากอนุภาคไวรัสทั้งหมดถูกเคลือบด้วย IgG ของ CyMV แต่ไม่เคลือบด้วย IgG ของ MAb Poty1 เมื่อดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และให้ปฏิกิริยาเป็นบวกกับ IgG ของ ORSV และ CyMV แต่ให้ปฏิกิริยาเป็นลบกับ IgG ของ MAb-Poty1 ในวิธี NCM-ELISA ส่วนการศึกษาการถ่ายทอดเชื้อตรวจไม่พบอาการ systemic บนพืชทดสอบและพืชอาศัยทั้ง 4 ชนิด คือ *Nicotiana benthamiana*, *Chenopodium quinoa, Capsicum annuum, Lycopersicon esculentum* ซึ่งเป็นลักษณะของ Potyvirus บนกล้วยไม้ แต่จะพบอาการจุดแผลสีเหลือง (chlorotic spot) บนใบพืชทดสอบ ซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากเชื้อ CyMV ซึ่งจากการตรวจสอบตัวอย่างกล้วยไม้เพื่อหาเชื้อกลุ่ม Potyvirus ทั้ง 3 วิธีจึงสรุปได้ว่ายังไม่พบเชื้อ Potyvirus ของกล้วยไม้ระบาดในประเทศไทย

รหัสโครงการ 09-01-49-02-03-04-06

คำนำ

ประเทศไทยมีการส่งออกต้นกล้วยไม้เพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ บางประเทศมีข้อกำหนดให้มีใบรับรองการปลอดเชื้อไวรัส มากกว่า 2 ชนิด ของ CyMV และ ORSV บางประเทศต้องการการปลอดจากเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus ด้วย บริษัทหลายแห่งผู้รับปั่นตาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้กับลูกค้าที่ส่งมาจากประเทศในยุโรป มีความต้องการให้ช่วยตรวจสอบต้นพันธุ์เพื่อคัดเลือกให้ปลอดเชื้อจาก CyMV , ORSV , Potyvirus และ Tospovirus ซึ่งมีรายงานการศึกษาโดย Franki (1985) พบว่าเชื้อไวรัสอีกชนิดที่ทำให้กล้วยไม้พันธุ์ *Dendrobium* spp. มีอาการด่างคือเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus เป็น *Dendrobium Mosaic Virus* (DeMV) ซึ่งมี coat protein gene ขนาด 1,143 bp สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีรายงานเชื้อไวรัสชนิดนี้ จากตัวอย่างที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นพันธุ์ Dendrobium, Oncidium, Phalaenopsis และ Grammatophylum พบอาการด่าง แต่ตรวจสอบด้วยชุดตรวจสอบของเชื้อ CyMV และ ORSV แล้วพบว่าเกิดจากเชื้อ ทั้ง 2 ชนิดนี้ และพบเป็นเชื้อไวรัสที่มีอนุภาคเป็นท่อนยาวคดประมาณ 750 นาโนเมตร ซึ่งเป็นเชื้อ CyMV ที่มีขนาดตั้งแต่ช่วง 550-900 นาโนเมตร แต่อนุภาคขนาด 750-900 นาโนเมตร มีจำนวนน้อยเพียง ซึ่งแนวทางในการศึกษาเพื่อการจำแนกเชื้อไวรัสสาเหตุของอาการด่างที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อ CyMV และ ORSV โดยการตรวจสอบด้วยชุดตรวจสอบของไวรัสทั้งสองชนิด แล้วยังต้องหาวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจวินิจฉัยเชื้อ Potyvirus ออกจากเชื้อ CyMV ให้ชัดเจนเพื่อการป้องกันกำจัดและป้องกันเชื้อกลุ่ม Poryvirus เข้ามายังประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
- Ultra centrifuge
- Spectrophotometer
- แอนติซีรัม monoclonal antibody ของเชื้อกลุ่ม Potyvirus (MAb-Poty) virus
- ตู้แช่แข็ง -80 ^{0}C
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการปลูกเชื้อไวรัส
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยวิธี ELISA
- พืชทดสอบและพืชอาศัย

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างกล้วยไม้และเตรียมแอนติซีรัมเพื่อใช้ในการตรวจสอบตัวอย่างกล้วยไม้

ทำการเก็บตัวอย่างกล้วยไม้ที่พบลักษณะอาการ จากแปลงปลูกกล้วยไม้รวมทั้งตัวอย่างนำเข้าในพื้นที่ต่างๆ มาศึกษาลักษณะอาการ และสั่งซื้อแอนติซีรัม monoclonal antibody ของเชื้อกลุ่ม Potyvirus (MAb-Poty) ซึ่งมีคุณสมบัติในการตรวจเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus

2. ตรวจหาเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

2.1 ตรวจหาเชื้อไวรัสด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

นำตัวอย่างกล้วยไม้จากรังกล้วยไม้ ในแต่ละแหล่งปลูกที่เก็บรวบรวมในข้อ 1 มาตรวจสอบหาเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus โดยตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนด้วยเทคนิค Brandes' dip โดยบดตัวอย่างใบพืชใน 0.05 M โซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.2 บนแผ่นไสลด์ นำกริด (grid) ขนาด 300 mesh (มีช่องสี่เหลี่ยม 300 ช่องต่อตารางนิ้ว) มาคว่ำลงบนน้ำคั้นทิ้งไว้ 1 นาที ใช้คีมคีบกริดขึ้นจากน้ำคั้น ซับส่วนที่เป็นของเหลวรอบกริด หยดน้ำกลั่นลงบนกริดเพื่อชะล้างสารโมเลกุลใหญ่เช่นเกลือต่างๆออกไป ทำการย้อมสีแบบ negative staining ซึ่งเป็นการย้อมสีพื้นที่รอบๆอนุภาคของเชื้อไวรัสด้วย 2% Phosphotungstic acid (PTA) นำมาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

2.2 ตรวจจำแนกเชื้อไวรัสด้วยวิธี IEM (Immuno electron microscope)

นำตัวอย่างกล้วยไม้ที่ตรวจพบอนุภาค 550-900 นาโนเมตร มาตรวจสอบด้วยวิธี IEM โดยบดตัวอย่างใบพืชใน 0.05 M โซเดียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.2 บนแผ่นไสลด์ ได้น้ำคั้นพืช นำกริด (grid) ขนาด 300 mesh (300 ช่องต่อตารางนิ้ว) ที่เคลือบด้วย colloidien และ carbon พร้อมใช้มาคว่ำลงบนน้ำคั้น 6 กริด ทิ้งไว้ 1-3 นาที ใช้ Forceps คีบกริดขึ้นจากน้ำคั้น ซับส่วนที่เป็นของเหลวรอบกริดออก หยดน้ำกลั่นลงบนกริด 10 หยด เพื่อชะล้างเศษพืชชิ้นใหญ่ออกไป แล้วนำกริดไปคว่ำลงบนหยด IgG ของ CyMV และ MAb Poty1 แยกกัน ทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที แล้วย้อมสีด้วยการหยดสารละลาย 2% Uranyl acetate ผ่านหน้ากริด 10 หยด แล้วหยดน้ำกลั่นล้างผ่านหน้ากริด 10 หยด ซับรอบกริดให้แห้งด้วยกระดาษกรอง ผึ่งให้แห้งแล้วนำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

3. ตรวจวินิจฉัยด้วยวิธี Nitrocellulose membrane-Enzyme-linked immuno sorbent assay

(NCM-ELISA)

นำตัวอย่างใบพืชที่ต้องการตรวจสอบใส่ในถุงพลาสติก เติม Extraction buffer (0.02 M Tris, 0.2 M NaN_3, 0.2% Na_2SO_3, pH 7.5) ในอัตราส่วน (ใบพืช : บัฟเฟอร์ = 1:5) แล้วบดตัวอย่างให้ละเอียด ทำการวางรูปแบบของแผ่น Nitrocellulose membrane (NCM) ขนาด 0.45 µm ชนิด

High bone N+ ด้วยการตีเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (ขนาด 1X1 ตารางเซนติเมตร) ทำเครื่องหมายที่ตารางของตัวแผ่น NCM หัวท้ายเพื่อเรียงลำดับตัวอย่างจาก 1 ถึงตัวอย่างสุดท้าย นำแผ่น NCM พร้อมกับวางกระดาษกรองเบอร์ 1 ที่ตัดให้มีขนาดพอดีกับแผ่น NCM แช่ใน TBS (0.02M Tris, 0.5 M NaCl, pH 7.5) ประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นคีบแผ่นกระดาษกรองเบอร์ 1 ขึ้นมาพร้อมกับแผ่น NCM ที่แช่ไว้ด้วยกัน วางลงบนแผ่นกระดาษกรองแผ่นใหม่ที่แห้งและมีขนาดใหญ่กว่า โดยใช้ pasteur pipette ที่สะอาดรีดแผ่น NCM ให้แนบติดกับกระดาษกรอง ทำการหยดตัวอย่างน้ำคั้นพืช 1 หยด หรือประมาณ 20-25 ไมโครลิตร ลงในช่องตารางบนแผ่น NCM ตามรูปแบบที่วางไว้ เมื่อหยดตัวอย่างเสร็จแล้วคีบแผ่น NCM ออกมาวางบนกระดาษสะอาดผึ่งไว้ประมาณ 10-20 นาที นำแผ่นตัวอย่างที่แห้งแล้วแช่ลงในกล่องสี่เหลี่ยมที่มี blocking buffer (2% non fat milk ใน TBS pH 7.5) อยู่ 10 มิลลิลิตร + 0.8 มิลลิลิตร ของ 25% titonx100 แช่นาน 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง หรือ ประมาณ 27-30°C หลังจากนั้นเท blocking buffer ออก ใส่ส่วนผสมของ IgG ของ Potyvirus ที่ละลายอยู่ใน blocking buffer ใหม่ ในอัตรา 1:500 แช่แผ่น NCM นั้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง หรือประมาณ 27-30°C แล้วจึงล้างแผ่น NCM ด้วย TBS-Tween 3 ครั้ง ๆ ละ 3 นาที เทส่วนผสม Goat anti-rabbit conjugated Alkaline phosphatase (SIGMA A7778) ที่เจือจางเป็น 1:3000 ในสารละลาย blocking buffer จำนวน 10 มิลลิลิตร บ่มปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง ล้างออกด้วย TBS-Tween 3 ครั้ง ๆ ละ 3 นาที แล้วเทส่วนผสม substrate (ละลาย 0.25% AS- MX จำนวน 1 มิลลิลิตร ใน 5 มิลลิลิตร ของ 0.2 M Tris HCl , pH 8.2 และละลายสาร Fast red TR-salt (FR-TR) ใน 6 มิลลิลิตร ของ 0.2 M Tris HCl , pH 8.2 เทส่วนผสมทั้ง 2 รวมกัน แล้วเทลงในกล่องแช่แผ่น NCM เขย่าเบาๆ) รอดูผลของปฏิกิริยา ประมาณ 5-30 นาที เมื่อเกิดปฏิกิริยาเห็นสีชมพูชัดเจน แล้วเท substrate ออก แล้วเทน้ำกลั่นลงแทน เพื่อเป็นการล้างและหยุดปฏิกิริยา

4. ศึกษาการถ่ายทอดเชื้อและการแยกเชื้อ Potyvirus โดยใช้พืชทดสอบ

นำตัวอย่างที่ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบแต่เชื้อ CyMV ที่มีขนาดอนุภาค 550-650 และ 750-900 นาโนเมตร นำมาปลูกเชื้อลงบนพืชทดสอบ *Nicotiana benthamiana, Chenopodium quinoa* พริกและมะเขือเทศ เพื่อแยกเชื้อ Potyvirus ออกจาก CyMV โดยนำตัวอย่างใบกล้วยไม้ผสมกับ sodium phosphate buffer pH 7.5 แล้วบดให้ละเอียด นำน้ำคั้นมาทาลงบนใบพืชทดสอบ ที่โรยผงซีไลท์ (celite) นำพืชทดสอบไปไว้ในโรงเรือนทดลองเป็นเวลา 2 เดือน หลังจากนั้นทำการตรวจสอบอาการของพืชทดสอบเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มเดือนตุลาคม 2551 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2553

สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างกล้วยไม้และเตรียมแอนติซีรัมเพื่อใช้ในการตรวจสอบตัวอย่างกล้วยไม้

ได้ทำการเก็บตัวอย่างกล้วยไม้สกุล ฟาเลนอพซิส (*Phalaenopsis*) ออนซิเดียม (*Oncidium*) แวนด้า (Vanda) ช้างแดง ช้างพลาย (Rhynchostylis) และกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) มอคคาล่า จากแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดสระบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวนทั้งสิ้น 237 ตัวอย่าง และได้สั่งซื้อแอนติซีรัม monoclonal antibody ของเชื้อกลุ่ม Potyvirus (MAb-Poty) ซึ่งมีคุณสมบัติในการตรวจเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus ได้หลายชนิดจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ผลิตโดย ดร. อรประไพ คชนันทน์ (MAb-Poty1) และ บริษัท AGDIA จำกัด (MAb-Poty2) MAb ของ Potyvirus จากบริษัท AGDIA มีรายงานจากทางบริษัทว่าสามารถใช้ตรวจสอบจำแนกเชื้อ *Dendrobium mosaic virus* (DeMV) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ตรวจสอบ *Ceratobium mosaic virus* (CeMV) ไวรัสกลุ่ม potyvirus ในประเทศออสเตรเลีย และตรวจสอบ *Phalaenopsis chlorotic spot virus* (PhCSV) ในกล้วยไม้สกุล Phalaenopsis ในไต้หวัน

2. ตรวจหาเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

2.1 ตรวจหาเชื้อไวรัสด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ทำการตรวจหาเชื้อไวรัสในกลุ่ม Potyvirus โดยตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนด้วยเทคนิค Brandes' dip โดยได้นำตัวอย่างกล้วยไม้พันธุ์ต่างๆจำนวน 237 ตัวอย่างมาตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่าการตรวจดูด้วยกล้องนั้น แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ด้วยกัน ดังนี้คือ กลุ่มที่ 1 เป็นตัวอย่างที่พบอนุภาคไวรัสชนิดท่อนตรงสั้น (stiff rod) มีขนาดความยาวประมาณ 300 นาโนเมตร เพียงชนิดเดียว เป็นอนุภาคของเชื้อ ORSV

กลุ่มที่ 2 เป็นตัวอย่างที่พบอนุภาคไวรัสชนิดท่อนยาวคด (flexuous rod) มีขนาดความยาวประมาณ 550-650 และ 750-900 นาโนเมตร รวมอยู่กับอนุภาคของ ORSV ขนาด 300 นาโนเมตร

กลุ่มที่ 3 เป็นอนุภาคไวรัสชนิดท่อนยาวคด (flexuous rod) ที่มีขนาดอนุภาค 550- 650 และ 750-900 นาโนเมตร ไม่มี ORSV ปน

2.2 ตรวจจำแนกเชื้อไวรัสด้วยวิธี Immuno electron microscope (IEM)

เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่าอนุภาคทั้งหมดที่มีขนาด 550-650 และ 750-900 นาโนเมตร ถูกเคลือบด้วย IgG ของ CyMV แต่ไม่เคลือบด้วย IgG ของ MAb Poty1 จึงสรุปได้ว่าเชื้อที่พบเป็น CyMV ทั้งหมด และมีขนาดตั้งแต่ 550-900 นาโนเมตร

3. ตรวจวินิจฉัยด้วยวิธี Nitrocellulose membrane-Enzyme-linked immuno sorbent assay

(NCM-ELISA)

แผ่นตัวอย่างกล้วยไม้ที่ตรวจพบอนุภาคท่อนตรงยาว 300 นาโนเมตรซึ่งเป็นกลุ่มแรกเกิดปฏิกิริยากับ IgG ของ ORSV กลุ่มที่ 2 ตัวอย่างที่พบอนุภาค 300, 550-650 และ 750-900 นาโนเมตร ให้ปฏิกิริยาเป็นบวกกับ IgG ของ ORSV และ CyMV แต่ให้ปฏิกิริยาเป็นลบกับ IgG ของ MAb-Poty1 ส่วนกลุ่มที่ 3 ที่พบอนุภาคขนาด 550-650 และ 750-900 นาโนเมตร ให้ปฏิกิริยาเป็นบวกกับ IgG ของ CyMV ให้ปฏิกิริยาเป็นลบกับ IgG ของ MAb-Poty1 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอนุภาคไวรัสที่พบในกลุ่ม 3 เป็น CyMV

4. ศึกษาการถ่ายทอดเชื้อและการแยกเชื้อ Potyvirus โดยใช้พืชทดสอบ

เมื่อนำน้ำคั้นมาทาลงบนใบพืชทดสอบที่โรยด้วยผงซีไลท์ (celite) และทำการตรวจสอบอาการต้นพืชทดสอบในเรือนทดลอง หลังจากปลูกเชื้อแล้วเป็นเวลา 2 เดือน จากผลการทดลอง ตรวจไม่พบอาการ systemic บนพืชทดสอบและพืชอาศัยทั้ง 4 ชนิด ของ Potyvirus ของกล้วยไม้ ซึ่งพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อแล้ว พบอาการดังนี้คือ

Nicotiana benthamiana เกิดจุดแผลสีเหลือง (chlorotic spot) บนใบที่ปลูกเชื้อ หลังปลูกเชื้อแล้ว 7-11 วัน ซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากเชื้อ CyMV เพราะถ้าเกิดจากเชื้อที่เป็น Potyvirus จะแสดงลักษณะอาการด่างเป็น systemic symptom

Chenopodium quinoa หลังปลูกเชื้อได้ 11-14 วัน จะมีอาการจุดแผลสีเหลือง (chlorotic spot) บนใบที่ปลูกเชื้อ ซึ่งเกิดจากเชื้อ CyMV ทั้งหมด แต่ถ้าเป็นอาการที่เกิดจาก Potyvirus จะเกิดอาการด่างเป็น systemic symptom

Capsicum annuum จะไม่พบลักษณะผิดปกติและไม่แสดงอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อ CyMV บนต้นพืชทดสอบ เนื่องจาก *C. annuum* ไม่ใช่พืชอาศัยของ CyMV เพราะถ้าเป็นเชื้อ Potyvirus จะต้องเกิดอาการด่างเป็น systemic symptom บนต้นพืชทดสอบดังกล่าว

Lycopersicon esculentum ไม่พบลักษณะผิดปกติและอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อ CyMV บนต้นพืชทดสอบ เพราะ *L. esculentum* ไม่ใช่พืชอาศัยของ CyMV จึงไม่เกิดอาการด่าง เป็น systemic symptom บนพืชทดสอบให้เห็น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองที่ทำการศึกษาบนกล้วยไม้ โดยวิธี NCM-ELISA, IEM และการใช้พืชทดสอบ สรุปได้ว่าสามารถที่จะนำมาใช้ตรวจสอบเพื่อหาเชื้อ Potyvirus บนกล้วยไม้ได้ โดยวิธี NCM-ELISA สุรภีและคณะ (2534) ได้รายงานไว้ถึงการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อ ORSV และพัฒนาวิธีการตรวจสอบ

เชื้อ ORSV ด้วยวิธี ELISA ในกล้วยไม้และได้พัฒนาปรับวิธี ELISA ให้เป็นเครื่องมือภาคสนามสำหรับตรวจไวรัสของกล้วยไม้ได้ รวมทั้ง Banttarri และคณะ (1985) ได้ทำการศึกษาใช้วิธี Dot-ELISA มาใช้ในการตรวจเชื้อไวรัสของมันฝรั่ง PVX PVY และ PVS โดยใช้แผ่น NCM เป็นวัสดุรองรับปฏิกิริยา และได้มีการพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อไวรัสหลายๆ ชนิดด้วยวิธีรวดเร็ว (multi RIPA) เพียง 2 ขั้นตอน บนแผ่นรองรับ แบบ Lateral flow test (Tsuda *et al*.,1993) และ Hochleitner and Kraus (2002) ได้พัฒนาวิธี Lateral flow test ใช้ Colloidal Gold เป็นวัสดุแสดงปฏิกิริยาในการทำ dipstick ตรวจสอบไวรัสโดยใช้หลักการทางเซรุ่มวิทยา ซึ่งการศึกษาวิธีการตรวจสอบเชื้อ Potyvirus นี้สามารถใช้วิธีการและแอนติซีรัมดังกล่าวในการตรวจสอบได้ โดยการตรวจสอบ Potyvirus ของกล้วยไม้นั้น มีการใช้ MAb ของ Potyvirus ทั้งของ สวทช. และ AGDIA ในการตรวจจำแนกเชื้อ Potyvirus ออกจาก CyMV ได้ และจากการตรวจสอบเชื้อด้วยวิธี IEM ซึ่งเชื้อไวรัสที่พบมีขนาด 750-900 นาโนเมตร ปะปนอยู่กับเชื้อ CyMV นั้น พบว่าเป็นอนุภาคของเชื้อ CyMV ที่มีขนาดตั้งแต่ 550-900 นาโนเมตร ซึ่ง I Wayan และคณะ (1996) ได้รายงานว่าอนุภาคของไวรัส CyMV มีขนาดระหว่าง 75-950 นาโนเมตร จากการวัดอนุภาคไวรัส CyMV ทั้งหมด 300 อนุภาค นอกจากนั้น MAb ยังสามารถตรวจเชื้อ PhCSV ในกล้วยไม้นำเข้าของไต้หวันได้อีก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถตรวจสอบหาเชื้อ Potyvirus ได้ด้วยวิธี IEM, NCM-ELISA ด้วย MAb ของ Potyvirus นอกจากนั้นการใช้พืชทดสอบเพื่อศึกษาถึงการถ่ายทอดเชื้อในพืชตระกูล Solanaceae (*Nicotiana benthamiana, Capsicum annuum*, *Lycopersicon esculentum*) และ *Chenopodium quinoa* โดยแสดงอาการด่างเป็น systemic symptom

ดังนั้นจากการศึกษาทดลองกล้วยไม้ ที่ได้เก็บตัวอย่างในพื้นที่ปลูกตามแหล่งต่างๆ มาทำการตรวจสอบนั้นจึงสรุปได้ว่ายังไม่พบเชื้อ Potyvirus ของกล้วยไม้ระบาดในประเทศไทย และสามารถนำ MAb ของ Potyvirus ทั้งของ สวทช. และ AGDIA มาใช้ในการตรวจจำแนกเชื้อ Potyvirus ออกจาก CyMV ได้

เอกสารอ้างอิง

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

_____. 2533. การผลิตแอนติซีรัมและการตรวจสอบโรค Cymbidium mosaic virus ของหวายลูกผสมและสาวน้อยเต้นระบำ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 115-122.

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

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

Hochleitner, K. and Kraus, H. 2002. Introductory Workshop on Rapid Diagnostic Tests. BGM Company. Bangkok Thailand. 180 pp.

I Wayan, G., Hideki, K., Takanori, M., Koji, M. and Narinobu, I. 1996. Further Characterization of Cymbidium Mosaic Virus from *Vanda* Orchid. Research Institute for Bioresources, Okayama University 4: 163-174.

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

การใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ข้าว

Determination of Weedy Rice Contamination in Rice Seed Lots by Molecular Biology Technique

จรรยา มณีโชติ[1] วันเพ็ญ ศรีทองชัย[1] ศันสนีย์ จำจด[1] กิ่งกาญจน์ พิชญกุล[3]

[1]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2]ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[3]สำนักผู้เชี่ยวชาญ

บทคัดย่อ

การแพร่ระบาดของข้าววัชพืชโดยการปนเปื้อนไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าวนั้น ได้ก่อให้เกิดปัญหารุนแรงในปัจจุบัน สาเหตุเนื่องจากข้าววัชพืชมีการปรับตัวและสามารถเลียนแบบลักษณะทางสัณฐานของข้าวปลูกที่ขึ้นร่วมกันได้ดี ทำให้การจำแนกด้วยสายตาไม่สามารถทำได้ การทดลองนี้ได้พัฒนาวิธีการตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยใช้ความแตกต่างของ coleoptiles ร่วมกับเทคนิคทางชีวโมเลกุลโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSRs สุ่มเก็บตัวอย่างประชากรข้าววัชพืชชนิดข้าวดีด เปลือกเมล็ดสีฟาง ไม่มีหางที่ปลายเมล็ด เยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวเหมือนข้าวปลูก แต่เมล็ดร่วงทั้งหมด จากแปลงที่มีการระบาดในแหล่งปลูกข้าวภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวนทั้งหมด 20 ประชากร เบื้องต้นนำเมล็ดไปเพาะทดสอบการเจริญเติบโตของต้นอ่อน เปรียบเทียบกับข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และ ชัยนาท 1 หลังจากนั้นย้ายปลูกเพื่อเก็บตัวอย่างใบสำหรับวิเคราะห์ดีเอ็นเอ เปรียบเทียบกับข้าวป่าสามัญ 1 ประชากรและข้าวปลูก 6 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี1 ชัยนาท1 ปทุมธานี1 พิษณุโลก2 ขาวดอกมะลิ105 และ กข6 ผลการตรวจสอบการเจริญเติบโตของต้นอ่อนพบว่าข้าววัชพืชทุกประชากรมีความยาวต้นอ่อนเฉลี่ยมากกว่าข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 แต่มี 3 ประชากร (15%) ไม่แตกต่างจากข้าวปลูกพันธุ์ชัยนาท 1 ส่วนการตรวจสอบข้าววัชพืช 20 ประชากร จำนวน 386 ต้น โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSRs พบไพรเมอร์ 7 ตัว ที่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างข้าวป่าและข้าวปลูกที่ใช้เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ได้แก่ RM1 RM206 RM225 RM280 RM341 RM481 และ RM588 ความแม่นยำในการตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนไพรเมอร์ที่ใช้ และเมื่อใช้ไพรเมอร์ร่วมกันทั้ง 7 ตัวสามารถตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชได้ทั้งหมดทุกต้น 100% สำหรับผลการวิเคราะห์โครงสร้างทางพันธุกรรม พบว่า ข้าววัชพืชมีพันธุกรรมของข้าวปลูกหลายๆ พันธุ์รวมอยู่ในต้นเดียวกันหรือมีพันธุกรรมข้าวป่าร่วมกับข้าวปลูก ข้าววัชพืชที่เก็บตัวอย่างจากภาคกลางและภาคเหนือตอนล่างถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ชัยนาท 1 และพิษณุโลก 2 ขณะที่ข้าววัชพืชที่เก็บตัวอย่างมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกับข้าวปลูกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

กข 6 และปทุมธานี 1 โดยสรุปวิธีการนี้สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชชนิดที่มีลักษณะภายนอกเหมือนข้าวปลูกทุกประการได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

คำหลัก การปนเปื้อน ข้าววัชพืช เทคนิคทางชีวโมเลกุล Contamination, weedy rice, molecular biology technique

คำนำ

ประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งของความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวปลูก จึงมักพบข้าวที่เป็นเครือญาติ (relative races) ขึ้นอยู่ร่วมด้วย ประกอบด้วย ข้าวปลูก (*Oryza sativa* L.) ข้าววัชพืช *Oryza sativa f.* spontanea) และข้าวป่าสามัญ (*O. rufipogon* Griff.) ที่เป็นบรรพบุรุษ ข้าวทั้งสามชนิดมีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมมากเนื่องจากมีจำนวนโครโมโซม 2n=24 และมีชุดจีโนมเป็นชนิด AA เหมือนกัน (Vaughan and Morishima, 2003) ทำให้ผสมข้ามกันและเกิดการปนเปื้อนยีนระหว่างกันได้ในสภาพธรรมชาติ (Oka, 1988) โดยปกติ การผสมข้ามเกิดขึ้นได้เป็นทิศทางเดียว คือจากเกสรตัวผู้ของข้าวปลูกที่เป็นพืชผสมตัวเอง ปลิวไปตกบนเกสรตัวเมียของข้าวป่าที่เป็นพืชผสมข้าม (Morishima *et al.,* 1980; Morishima, 1988; Song *et al.,* 2003) เกิดเป็นลูกผสมที่เป็น spontanea form หรือข้าววัชพืช (Weedy rice)

ในปีพ.ศ. 2544 พบการระบาดรุนแรงของข้าววัชพืชชนิดข้าวหาง เป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่ตำบลเขาสามสิบหาบ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี และสองปีต่อมาพบการระบาดของข้าววัชพืชชนิดข้าวดีด ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี พื้นที่การระบาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลาเพียง 3 ปี โดยเริ่มจาก 5 หมื่นไร่ในปีพ.ศ. 2547 กลายเป็น 2 ล้านไร่ในปีพ.ศ. 2550 ปัจจุบัน พบระบาดทั่วไปในเขตภาคกลางจนถึงเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 26 จังหวัด (จรรยา,2547 ก ; จรรยา, 2547ข; จรรยา และศันสนีย์, 2548; จรรยา, 2552; Maneechote *et al.,* 2004) ข้าววัชพืชถูกจำแนกได้ 3 ชนิดตามความแตกต่างทางลักษณะภายนอก คือ ข้าวหาง ข้าวดีด และข้าวแดง ชนิดที่เป็นปัญหาร้ายแรงคือ ข้าวหางและข้าวดีด เพราะเจริญเติบโตได้รวดเร็วในระยะแรก และสูงข่มข้าวปลูกในระยะแตกกอ ออกดอกก่อนข้าวปลูก แต่ชาวนาไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้เพราะเมล็ดร่วงหมด ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงได้ตั้งแต่ 10-100% (จรรยา, 2552) และทำให้ชาวนาสูญเสียผลกำไรไร่ละ1,500-4,400 บาท (อริยา, 2547)

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของข้าววัชพืช คือ ปนเปื้อนไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าว เนื่องจากเกษตรกรทำนาปีละ 2-3 ครั้ง จึงไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในฤดูต่อไปได้ จำเป็นต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ทุกฤดู จึงมีโอกาสสูงที่จะได้เมล็ดพันธุ์ที่มีการปนเปื้อนของข้าววัชพืช ในเบื้องต้น การตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชด้วยสายตานั้นทำได้โดยใช้ลักษณะภายนอกที่ต่างกัน เช่นความยาวเมล็ด สีเปลือกเมล็ด และ สีเยื่อหุ้มเมล็ด แต่วิธีนี้ เริ่มมีปัญหา เมื่อข้าววัชพืชเริ่มมีการปรับตัวจนลักษณะดังกล่าวเหมือนกับข้าวปลูก เช่นมีความยาวเมล็ดใกล้เคียงกับเมล็ดข้าวปลูก สีเปลือกเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแดงเป็นสีฟาง และเยื่อหุ้มเมล็ดเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีขาวเหมือนข้าวปลูก

Wague (1992) ได้ทดลองเพาะเมล็ดข้าววัชพืช 2 ประชากรเปรียบเทียบกับข้าวปลูก 2 พันธุ์ พบว่าต้นอ่อนข้าววัชพืชทั้ง 2 ประชากรเจริญเติบโตได้ดีกว่าและมีความยาวของ coleoptiles มากกว่าข้าวปลูก จากการทำงานร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ระบาดของข้าววัชพืช ได้พบว่า ข้าววัชพืชมีการเจริญเติบโตของต้นอ่อนที่เร็วกว่าข้าวปลูก ถึงแม้ว่าเมล็ดข้าววัชพืชจะงอกมาจากใต้ดิน ในขณะที่ข้าวปลูกงอกอยู่บนผิวดิน (จรรยา, 2552) ดังนั้นความยาวของ coleoptiles ของต้นอ่อนข้าววัชพืชนั้น อาจเป็นลักษณะหนึ่งที่สามารถนำมาใช้จำแนกเมล็ดข้าววัชพืชออกจากข้าวปลูกได้

จรรยา และ คณะ (2549) รายงานว่า หลังจากเกษตรกรใช้วิธีการกำจัดข้าววัชพืชแบบผสมผสานอย่างต่อเนื่องมานาน 4 ฤดูปลูก จนกระทั่งไม่สามารถจำแนกการปนเปื้อนของเมล็ดข้าววัชพืชในพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 ได้ด้วยสายตา จึงต้องใช้วิธีการตรวจสอบดีเอ็นเอ โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล RM1 จึงสามารถตรวจพบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ข้าวประมาณ 3% อย่างไรก็ตาม ข้าววัชพืชที่ระบาดอยู่ในประเทศไทยมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงมาก จึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกหาวิธีการตรวจสอบที่แม่นยำและครอบคลุมประชากรข้าววัชพืชได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้นการใช้วิธีการตรวจสอบหลายวิธีร่วมกัน น่าจะทำให้ประสิทธิภาพในการจำแนกการปนเปื้อนของข้าววัชพืช มีความแม่นยำและถูกต้องมากขึ้นดังนั้น การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหาวิธีการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพ และแม่นยำ สำหรับใช้การจำแนกการปนเปื้อนของข้าววัชพืชในเมล็ดพันธุ์ข้าว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

พันธุกรรมข้าวที่ใช้ในการทดลอง มี ดังนี้

1. ข้าววัชพืช สุ่มเก็บตัวอย่างข้าววัชพืช (weedy rice, *Oryza sativa* f spontanea) ชนิดข้าวดีดที่ระบาดในแหล่งปลูกข้าวในภาคเหนือตอนล่าง (จังหวัดพิษณุโลก และพิจิตร) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดกาฬสินธุ์ และอุบลราชธานี) และภาคกลาง (จังหวัดลพบุรี สระบุรี อยุธยา นครปฐม และปทุมธานี) จำนวน 20 ประชากร โดยทุกประชากรนั้น มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวเหมือนข้าวปลูก แต่เมล็ดร่วงทั้งหมดเมื่อสุกแก่ (ตารางที่ 1)

2. ข้าวพันธุ์เปรียบเทียบ ใช้พันธุ์คัดของข้าวปลูก 6 พันธุ์ (*O. sativa* L.) จาก กรมการข้าวได้แก่ พันธุ์สุพรรณบุรี 1 (SPR1) ชัยนาท 1 (CNT1) ปทุมธานี 1 (PTT1) พิษณุโลก 2 (PSL2) ขาวดอกมะลิ 105 (KDML105) และ กข 6 (RD6) และข้าวป่าสามัญ (*O. rufipogon* Griff.) จากจังหวัดปราจีนบุรี (PC) 1 ประชากรเป็นพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ

วิธีการ

ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนมีนาคม 2551 ออกสำรวจแปลงนาเกษตรกรที่มีการระบาดของข้าววัชพืชในแหล่งปลูกข้าวภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเลือกข้าววัชพืชชนิดข้าวดีด ซึ่งมีลักษณะภายนอกใกล้เคียงกับข้าวปลูกมากที่สุด คือมีทรงกอตั้ง

ตรง จำนวนเมล็ดต่อรวงมาก การติดเมล็ดดี เปลือกเมล็ดสีฟางหรือน้ำตาลอ่อน ปลายเมล็ดไม่มีหาง แต่เมล็ดร่วงก่อนข้าวปลูก พร้อมทั้งบันทึกชื่อพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกในแหล่งต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวสำหรับใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

นำประชากรข้าววัชพืชทั้ง 20 ประชากร มาทดสอบลักษณะเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน 7 พันธุ์ โดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง โดยการวัดการเจริญเติบโตของต้นอ่อน ลักษณะทางสัณฐาน และการประเมินในระดับดีเอ็นเอ มีรายละเอียดดังนี้

<u>การทดลองที่ 1</u> ความแตกต่างด้านการเจริญเติบโตของต้นอ่อน

สุ่มเมล็ดข้าววัชพืชและข้าวปลูก ตัวอย่างละ 50 เมล็ด นำมาเพาะบนกระดาษกรองชุบน้ำใน Petri dishes 48 ชั่วโมง จากนั้นเลือกเมล็ดที่เริ่มงอกตัวอย่างละ 10 เมล็ด ย้ายปลูกในกล่องพลาสติกขนาด 17 x 25 x 10 ซม^3 บรรจุวุ้นที่มีความเข้มข้น 5 % w/v จำนวน 450 มิลลิลิตร ใน 1 กล่อง วางตัวอย่างเมล็ดข้าวเป็นแถวได้จำนวน 15 ตัวอย่าง มีระยะห่างระหว่างแถว 1 ซม และระยะระหว่างเมล็ด 0.5 ซม แต่ละกล่องจะรวมข้าวปลูกพันธุ์เปรียบเทียบ (check genotypes) จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์สุพรรณบุรี 1 (SPR1) และชัยนาท 1 (CNT1) ปลูกทดสอบร่วมด้วย ดังนั้นแต่ละกล่องจะปลูกข้าววัชพืช 13 แถวและข้าวปลูก 2 แถว วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยปลูกทดสอบ 3 ซ้ำในแต่ละประชากร หลังจากนั้น ใช้อะลูมิเนียมฟอลยด์หุ้มกล่องให้มิดชิด เพื่อป้องกันไม่ให้ต้นอ่อนได้รับแสง

หลังเพาะเมล็ดที่เริ่มงอก 5 วัน วัดความยาวของต้นอ่อน (จากเมล็ดถึงปลาย coleoptile) ทุกต้น และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างตัวอย่างโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) แบบ One-Way Classification เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้าววัชพืชกับข้าวปลูกพันธุ์ตรวจสอบโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

<u>การทดลองที่ 2</u> ประเมินความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยา

หลังจากวัดความยาวของต้นอ่อนของแต่ละประชากรในการทดลองที่ 1 แล้ว จึงย้ายต้นอ่อนจำนวน 20-30 ต้นต่อประชากร ปลูกในกระถางพลาสติกบรรจุดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว วางไว้ในเรือนทดลอง เมื่อข้าวมีอายุประมาณ 30 วัน จึงเก็บตัวอย่างใบของแต่ละต้น เพื่อนำไปวิเคราะห์ในระดับดีเอ็นเอในการทดลองที่ 3

เมื่อถึงระยะออกรวง บันทึกลักษณะทรงกอ สีตามส่วนต่างของใบและดอก รูปร่างลิ้นใบ ขนาดของเกสรตัวผู้และการมีหางที่ปลายเมล็ด ตามวิธีการของ สงกรานต์และคณะ, 2538 และ Chitrakorn (1995)

<u>การทดลองที่ 3</u> ตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมของข้าววัชพืชออกจากข้าวปลูกโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล

เก็บตัวอย่างใบแยกต้นๆ ละ 2-3 ใบ ประชากรละ 20-25 ต้น พับใส่ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง ทำให้ตัวอย่างใบข้าวแห้ง โดยนำถุงเก็บตัวอย่างที่บรรจุตัวอย่างใบข้าวใส่ในภาชนะปิดที่มี silica gel เป็นสารดูดความชื้น หลังจากแห้งแล้วเก็บตัวอย่างใบในถุงปิดผนึกและเก็บรักษาไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส (^{0}C) เพื่อใช้สำหรับขั้นตอนการสกัดดีเอ็นเอ

โดยบดตัวอย่างใบที่แห้งแล้วให้ละเอียดในไนโตรเจนเหลว ก่อนนำไปสกัดดีเอ็นเอโดยวิธี CTAB (Panaud *et al*., 1996) โดยมีขั้นตอนดังนี้

<u>การสกัดดีเอ็นเอ</u>

นำตัวอย่างใบที่บดจนละเอียดแล้วบรรจุ eppendorf tube จากนั้นใส่ extraction buffer ซึ่งประกอบด้วย deionized water, 4% CTAB, 100 mM Tris-HCl (pH 8), 20mM EDTA (pH 8), 1.4 M NaCl และ 0.4% β-mercaptoethanol จากนั้น จึงนำดีเอ็นเอที่สกัดได้มาละลายด้วย TE buffer เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปริมาณดีเอ็นเอด้วย agarose gel electrophoresis 1.2% เก็บสารละลายดีเอ็นเอไว้ที่อุณหภูมิ -20 ^{0}C

<u>การทำปฏิกิริยา PCR (Polymerase Chain Reaction)</u>

นำดีเอ็นเอที่สกัดได้มาเพิ่มปริมาณด้วยปฏิกิริยา PCR (Panaud *et al*., 1996) โดยใช้ microsatellite หรือ Simple Sequence Repeats (SSRs) primers เติมสารผสมปริมาตร 20 ไมโครลิตร (µl) ต่อ 1 หลอด ซึ่งประกอบไปด้วย deionized water 16 µl, 10X buffer 2 µl, 50 mM$MgCl_2$ 1 µl, 25 mMdNTP 0.16 µl, primer 0.2 µl, 5 unit Taq DNA Polymerases 0.1 µl, DNA template 1 µl ลงในหลอด eppendorf tube ขนาด 2 มิลลิลิตร (ml) นำเข้าเครื่อง PCR

<u>การวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอจากปฏิกิริยา PCR</u>

ในเบื้องต้น ได้ทำการคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุล SSRs จำนวน 48 ตำแหน่ง ที่กระจายอยู่บนโครโมโซมทั้ง 12 โครโมโซม ซึ่งคาดว่าจะสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างข้าวปลูกและข้าวป่าสามัญได้ โดยใช้พันธุ์ข้าว 6 พันธุ์ คือ พันธุ์สุพรรณบุรี 1 (SPR1) ชัยนาท 1 (CNT1) ปทุมธานี 1 (PTT1) พิษณุโลก 2 (PSL2) ขาวดอกมะลิ 105 (KDML105) กข 6 (RD6) และ และข้าวป่าสามัญ (PC) 1 ประชากร เป็นพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ หลังจากนั้นคัดเลือกเครื่องหมายโมเลกุล ที่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างข้าวป่าและข้าวปลูกได้จำนวน 7 ไพรเมอร์ (primer) แล้ว (ตารางที่ 1) จึงนำมาใช้วิเคราะห์ตัวอย่างข้าววัชพืชทั้ง 20 ประชากร

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำ PCR ไปตรวจสอบด้วย 10% polyacrylamide gel electrophoresis นำแผ่นเจลที่ได้ย้อมด้วยสาร Ethidium bromide เพื่อนำไปดูการเกิดลายพิมพ์ดีเอ็นเอภายใต้แสงยูวีของเครื่อง UV transilluminator แล้วบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิตอล เพื่อนำไปวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โดยการตรวจนับแถบที่ปรากฏในน้ำหนักโมเลกุล (molecular weight) เดียวกัน ถ้าหากมีแถบให้คะแนนเป็น 1 และไม่มีแถบให้คะแนนเป็น 0 แล้วนำมาวิเคราะห์รวมโดยเพิ่มไพรเมอร์ครั้งละ 1ตัว เปรียบเทียบกับข้าวปลูกและข้าวป่าสามัญ จนครบทั้งหมด 7 ตัว วิเคราะห์โครงสร้างพันธุกรรมของประชากรโดยใช้โปรแกรม STRUCTURE (Pritchard *et al.,* 2000) และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างประชากรโดยใช้ cluster analysis (Nei and Kumar, 2000)

เวลาและสถานที่ ทดลองในระหว่างเดือนตุลาคม 2550-กันยายน 2552 ที่

1. เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
2. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานไวรัสวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
3. ห้องปฏิบัติการของภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ความแตกต่างด้านการเจริญเติบโตของต้นอ่อน

เมื่อเพาะในที่มืดเป็นเวลา 5 วัน ก่อนวัดความยาว coleoptile ของแต่ละประชากร พบว่าในระยะต้นอ่อน ประชากรข้าววัชพืชส่วนใหญ่ มีอัตราการเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าข้าวพันธุ์ปลูก โดยที่ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 และชัยนาท1 มีค่าเฉลี่ยของความยาว coleoptile เท่ากับ 26.7 และ 20.7 มม. ตามลำดับส่วนข้าววัชพืชทั้ง 20 ประชากร มีความยาว coleoptile อยู่ระหว่าง 26.9-41.5 มม. (ตารางที่ 2) เป็นที่น่าสังเกตว่าข้าววัชพืชทุกประชากรที่ตรวจสอบมี coleoptile ยาวกว่าสุพรรณบุรี1 (ภาพที่ 1) คิดเป็น 100% ที่ตรวจสอบได้ด้วยวิธีนี้ แต่ มี 3 ประชากรที่มีความยาว coleoptile ไม่แตกต่างจากพันธุ์ชัยนาท1 หรือคิดเป็น15% ที่ยังไม่สามารถตรวจสอบได้ อย่างไรก็ตาม Hakizimana *et al.* (2000) พบว่าลักษณะความยาวของ coleoptile ในข้าวสาลีนั้น บางส่วนถูกควบคุมด้วยสภาพแวดล้อม และบางส่วนถูกควบคุมด้วยพันธุกรรมดังนั้น วิธีการวัดความแตกต่างในการเจริญเติบโตของต้นอ่อนนี้ สามารถใช้ตรวจสอบข้าววัชพืชได้ส่วนหนึ่ง จึงจำเป็นต้องใช้วิธีอื่นร่วมในการตรวจสอบให้ได้ทั้งหมด

การทดลองที่ 2 ประเมินความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐาน

ข้าววัชพืชทุกประชากรที่ศึกษามีลักษณะทางสัณฐานไม่แตกต่างจากข้าวปลูกพันธุ์สมัยใหม่ที่นิยมปลูกกันทั่วไปในระบบนาหว่าน ในทุกตัวอย่างพบว่า ทุกต้นมีทรงกอตั้ง (ยกเว้นตัวอย่างที่ 3 และ 12 ที่พบบางต้นมีทรงกอแบบกึ่งแผ่) มีกาบใบ แผ่นใบและปล้องเป็นสีเขียว มีเขี้ยวใบและข้อต่อใบสีเขียวอ่อน ลิ้นใบสีขาวมี 2 แฉก สำหรับลักษณะดอกพบว่ามียอดดอกและเกสรตัวเมียสีขาว เกสรตัวผู้มีขนาดใหญ่ประมาณครึ่งหนึ่งของขนาดดอก ทุกดอกไม่มีหางที่ปลาย (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ดังนั้นหากข้าววัชพืชชนิดนี้แพร่ระบาดลงไปในแปลงและมีความสูงใกล้เคียงกับข้าวปลูกเกษตรกรจะไม่สามารถจำแนกความแตกต่างออกจากข้าวปลูกด้วยตาเปล่าได้เลย จะสังเกตุได้ก็ในระยะสุกแก่เท่านั้นเมื่อเมล็ดข้าววัชพืชร่วงออกจากรวงทั้งหมด (ศันสนีย์และคณะ, 2548; จรรยา,2552; Niruntrayakul, 2008)

การทดลองที่ 3 ตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมของข้าววัชพืชโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล

จากการทดสอบเบื้องต้น เพื่อจำแนกความแตกต่างระหว่างข้าวปลูกกับข้าวป่าสามัญโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล 48 ตำแหน่ง ได้คัดเลือกไพรเมอร์จำนวน 7 ตัวได้แก่ RM1, RM 206, RM225, RM280, RM 341, RM481 และ RM588 ที่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวปลูกที่ใช้และระหว่างข้าวปลูกกับข้าวป่าสามัญ และเมื่อใช้ ตรวจสอบพันธุกรรมตัวอย่างข้าววัชพืช 20 ประชากร จำนวนทั้งหมด 386 ต้น (ตารางที่ 3)

ในการทดลองครั้งนี้ไพรเมอร์ RM1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการจำแนกความแตกต่างของการแสดงแถบดีเอ็นเอที่มีขนาดต่างกัน (อัลลีล) โดยพบว่าเกิดความแตกต่างระหว่างพันธุ์ตรวจสอบทั้ง 7 ประชากร (ตารางที่ 4) รองลงมาได้แก่ไพรเมอร์ RM481 จำแนก 7 ประชากรได้เป็น 6 กลุ่ม RM586 จำแนกได้ 5 กลุ่ม และที่เหลืออีก 4 ตัวจำแนกได้ 3 ถึง 4 กลุ่ม เมื่อนำไพรเมอร์ทั้ง 7 ตัวมาตรวจสอบประชากรข้าววัชพืช (ภาพที่ 2-8) พบว่าข้าววัชพืชมีความแตกต่างทางพันธุกรรมทั้งระหว่างประชากรและระหว่างต้นภายในประชากร ข้าววัชพืชทุกต้นแตกต่างจากข้าวปลูกตรงที่แต่ละต้นจะมีพันธุกรรมหลายชนิดปนกันอยู่ (admixture) ซึ่งเป็นผลจากการผสมข้ามระหว่างข้าววัชพืชกับข้าวปลูก (Niruntrayakul, 2008)

ความแม่นยำของการตรวจสอบโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนไพรเมอร์ที่ใช้ (ตารางที่ 5)ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า ไพรเมอร์ RM1เพียงตัวเดียวจะแยกต้นที่มีพันธุกรรมผสม (admixture)ได้เพียง75 ต้นจากทั้งหมด 386 ต้น คิดเป็น19.4% ที่เหลือ 311 ต้นมีพันธุกรรมเหมือนกับข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 จำนวน 70 ต้น (18.1%) มีพันธุกรรมเหมือนข้าวพันธุ์ชัยนาท1 จำนวน 35 ต้น (9.1%) มีพันธุกรรมเหมือนข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 จำนวน 35 ต้น (9.1%) มีพันธุกรรมเหมือนข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 จำนวน49 ต้น (12.7%) พันธุกรรมเหมือนข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จำนวน50 ต้น (13.0%) พันธุกรรมเหมือนข้าวพันธุ์กข6 จำนวน35 ต้น (9.1%) และ37 ต้น มีพันธุกรรมเหมือนข้าวป่าสามัญ คิดเป็น 9.6%ของจำนวนต้นทั้งหมด 386 ต้นของข้าววัชพืชทั้งหมด 20 ประชากร เมื่อใช้ตรวจสอบร่วมกับไพรเมอร์ RM206 สามารถตรวจสอบพันธุกรรมข้าววัชพืชได้เพิ่มขึ้นเป็น 71.0% และเมื่อเพิ่มจำนวนไพรเมอร์ เป็น 3 4 5 และ 6 ตัวจะแยกออกได้เพิ่มเป็น 90.2% 94.7% 98.5% และ 99.8% ตามลำดับ เมื่อใช้จำนวนไพรเมอร์ในการตรวจสอบร่วมกันทั้ง 7 ตัวพบว่าสามารถจำแนกข้าววัชพืชออกจากข้าวปลูกได้ทุกต้น คิดเป็น 100% (ตารางที่ 5) พยอมและคณะ (2551) รายงานว่าการจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 และพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1 ในระดับดีเอ็นเอนั้น ต้องใช้ไพรเมอร์ทั้งหมด 13 ตัว แต่ถ้าต้องการจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ข้าวชัยนาท1 แล้วต้องใช้ไพรเมอร์ทั้งหมด 23 ตัว

เมื่อศึกษาโครงสร้างทางพันธุกรรมภายในประชากรข้าววัชพืชจากแต่ละภาค ภาคละ 2 ประชากร ได้แก่ข้าววัชพืชจากภาคเหนือตอนล่าง (8 = กาฬสินธุ์ และ 9 = อุบลราชธานี) จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (13= กาฬสินธุ์ และ 16 = อุบลราชธานี) และจากภาคกลาง (22 = ปทุมธานี และ26 =พระนครศรีอยุธยา) เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวปลูก 6 ประชากร และข้าวป่าสามัญ 1 ประชากร วิเคราะห์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR marker 7 ตำแหน่ง ตามวิธีของ Pritchard *et al.* (2000) แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์โครงสร้างพันธุกรรมประชากรทั้งหมดร่วมกันโดยใช้ พบว่าสามารถจำแนกประชากรออกโดยอาศัยที่มาของบรรพบุรุษต่างกัน โดยแบ่งที่มาได้ 4 กลุ่ม แทนด้วยแต่ละสี ได้แก่

1) กลุ่มสีแดง ประกอบด้วยข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ชัยนาท 1 และพิษณุโลก 1

2) กลุ่ม สีเหลือง ประกอบด้วยข้าวปลูกพันธุ์ปทุมธานี 1

3) กลุ่มสีน้ำเงิน ประกอบด้วยข้าวปลูกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 6

4) กลุ่มสีเขียว ได้แก่ ข้าวป่าสามัญ

ผลการวิเคราะห์พบว่าในข้าวปลูกพันธุ์แท้ทุกพันธุ์ ทุกต้นภายในประชากรจะมีโครงสร้างพันธุกรรมเหมือนกันหมด ในขณะที่โครงสร้างพันธุกรรมของข้าวป่าและข้าววัชพืชนั้นมีความแตกต่างระหว่างต้นภายในประชากร ในประชากรข้าววัชพืช พบความแตกต่างตั้งแต่ระดับภายในต้น ระหว่างต้นภายในประชากร ระหว่างประชากร และระหว่างท้องที่แต่ละภาค (ภาพที่ 9) ภายในต้นพบว่าพันธุกรรมของข้าววัชพืชเกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวปลูกและข้าวป่า (มีแถบสีเขียวปนร่วมกับสีอื่น) และข้าวปลูกกับข้าววัชพืช โดยพบจากข้าววัชพืชทุกประชากรที่ศึกษามีต้นที่มีพันธุกรรมของข้าวปลูกมากกว่าหนึ่งพันธุ์ร่วมกับข้าวป่าหรือบางต้นมีแถบสีของข้าวปลูกทั้ง 3 ชนิดร่วมกันแสดงให้เห็นถึงการผสมกลับไปหาข้าวปลูก ประชากรข้าววัชพืชที่เก็บตัวอย่างจากภาคเหนือตอนล่าง (หมายเลข 8 9 และ 22) ได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมส่วนใหญ่มาจากข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หรือชัยนาท 1 หรือพิษณุโลก 1 (สีแดง) ส่วนประชากรข้าววัชพืชที่เก็บตัวอย่างจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักตรวจพบพันธุกรรมของข้าวปลูกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 หรือ กข 6 (สีน้ำเงิน) ปะปนอยู่มาก และพบพันธุกรรมชนิดข้าวปลูกปทุมธานี 1 ในตัวอย่างที่ 13 16 และ 26 เป็นที่น่าสังเกตว่าข้าววัชพืชจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางมีชนิดพันธุกรรมภายในแต่ละต้นเป็นจำนวนมากกว่าตัวอย่างข้าววัชพืชจากภาคเหนือตอนล่าง แสดงว่าข้าววัชพืชจากสองแห่งแรกเกิดมานานกว่าข้าววัชพืชจากภาคเหนือตอนล่าง จึงทำให้มีโอกาสผสมข้ามกับพันธุ์ต่างๆ ได้มากกว่า ซึ่ง Langevin *et al*. (1990) ได้รายงานว่า อัตราการผสมข้ามระหว่างข้าวปลูกและข้าววัชพืช มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 52%

เมื่อนำประชากรทั้งหมดมาจัดกลุ่มโดยใช้ cluster analysis (Nei and Kumar, 2000)พบว่าข้าววัชพืชชนิดไม่มีหางนี้จะมีความใกล้ชิดกับข้าวปลูกมากกว่าข้าวป่า (PC) ข้าววัชพืชที่พบแต่ละท้องที่จะมีพันธุกรรมใกล้ชิดกับข้าวปลูกที่พบนิยมปลูกในท้องที่เหล่านั้น (ภาพที่ 10) จากการทดลองนี้พบว่าข้าววัชพืชที่เก็บตัวอย่างมาจากภาคกลาง (C1-C5) และภาคเหนือตอนล่าง (LN1-LN5 ยกเว้น LN4) จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ชัยนาท 1 และพิษณุโลก 2 ขณะที่ข้าววัชพืชที่เก็บตัวอย่างมาจากจังหวัดกาฬสินธุ์และอุบลราชธานีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและ LN4 จากจังหวัดพิจิตรถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกับข้าวปลูกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 6 และปทุมธานี 1 ดังนั้นในการทดสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลจะต้องพิจารณาถึงแหล่งที่แพร่ระบาด พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกควรนำมาร่วมเป็นพันธุ์ตรวจสอบด้วยจึงจะสามารถเข้าใจแหล่งที่มาของการเกิดข้าววัชพืชแต่ละชนิดได้ ซึ่งการศึกษาวิธีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าว เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมและสามารถใช้เป็นตัวแทนของตัวอย่างที่จะตรวจสอบได้ดี จำเป็นต้องมีดำเนินการวิจัยต่อไป

นอกจากนี้ การใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของเมล็ดข้าววัชพืช ชนิดที่ไม่สามารถจำแนกได้ด้วยลักษณะสัณฐานภายนอก นั้น จะช่วยสนับสนุนการบังคับใช้กฎหมายตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติพันธุ์พืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2552 ประกาศสำหรับเมล็ดพันธุ์ควบคุม ข้าวเปลือกเจ้า กำหนดให้มีเมล็ดข้าวพันธุ์อื่นเจือปนได้ไม่เกิน 20 เมล็ดและมีเมล็ดข้าววัชพืชที่เป็นข้าวแดง เจือปนได้ไม่เกิน 10 เมล็ด ของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ข้าว 500 กรัม ตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้วว่าในปัจจุบันมีข้าววัชพืช ชนิดที่เมล็ดข้าวสารสีขาวเกิดขึ้นแล้วในแหล่งปลูกข้าวในภาคต่างๆของประเทศไทย หากไม่มีวิธีการตรวจสอบเพื่อควบคุมการเจือปนให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ข้าววัชพืชดังกล่าวสามารถสร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตข้าวทั้งด้านปริมาณและคุณภาพได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะ

1. ความแตกต่างของความยาว coleoptile เมื่อเพาะเมล็ดในที่มืด พบว่า ข้าววัชพืชทั้ง 20 ประชากร มี coleoptile ยาวกว่าข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 แต่มี 3 ประชากรที่ไม่พบความแตกต่างจากข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 คิดเป็นประชากรที่ตรวจสอบไม่ได้ 15%
2. ข้าววัชพืชทุกประชากรที่ศึกษามีลักษณะทางสัณฐาน ได้แก่ ลักษณะทรงกอ สีตามส่วนต่างของใบและดอก รูปร่างลิ้นใบ ขนาดของเกสรตัวผู้และการมีหางที่ปลายเมล็ดไม่แตกต่างจากข้าวปลูกพันธุ์สมัยใหม่ ต้องรอจนถึงระยะสุกแก่ จึงพบว่าเมล็ดร่วงทั้งหมด จึงเป็นวิธีที่ใช้เวลานานเกินไปที่จะใช้ในการตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืช
3. พบไพรเมอร์ 7 ตัว ได้แก่ RM1 RM206 RM225 RM280 RM341 RM481 และ RM588 ที่สามารถแยกพันธุกรรมของข้าววัชพืชออกจากข้าวปลูกได้
4. การตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุลนั้นเป็นวิธีที่มีความแม่นยำมากที่สุด ประสิทธิภาพในการจำแนกข้าววัชพืชนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนไพรเมอร์ที่ใช้ หากต้องการตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชได้ทั้งหมด 386 ต้น หรือ 100% ต้องใช้ไพรเมอร์ร่วมกัน 7 ตัว
5. ผลการวิเคราะห์โครงสร้างประชากรพบว่า ข้าวปลูกพันธุ์แท้ทุกพันธุ์ ทุกต้นภายในประชากรจะมีโครงสร้างพันธุกรรมเหมือนกันหมด ในขณะที่โครงสร้างพันธุกรรมของข้าวป่าและข้าววัชพืชนั้นมีความแตกต่างระหว่างต้นภายในประชากร
6. เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้าววัชพืชและข้าวปลูกที่ใช้ตรวจสอบ พบว่าข้าววัชพืชจากภาคกลางและภาคเหนือตอนล่างถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ชัยนาท 1 และพิษณุโลก 2 ขณะที่ข้าววัชพืชที่เก็บตัวอย่างมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกับข้าวปลูกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 6 และปทุมธานี 1

7. การเลือกใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของข้าววัชพืชนั้น ต้องพิจารณาถึงแหล่งที่ข้าววัชพืชแพร่ระบาด และควรเลือกพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกมาใช้เป็นพันธุ์ตรวจสอบ

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. 2547ก. ข้าววัชพืช:ภัยที่คุกคามของชาวนา. จดหมายข่าวผลิใบ กรมวิชาการเกษตร ปีที่ 7 ฉบับที่ 7 เดือน สิงหาคม 2547 หน้า 9-11.

จรรยา มณีโชติ. 2547ข. ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวดีด ภัยที่คุกคามของชาวนา. หนังสือพิมพ์กสิกร ปีที่ 77 ฉบับที่ 5 หน้า 6-15.

จรรยา มณีโชติ. 2552. ข้าววัชพืช ปัญหาและการจัดการ. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 5โรงพิมพ์ฮั่วน้ำ พริ้นติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ. 36 หน้า.

จรรยา มณีโชติ และ ศันสนีย์ จำจด. 2548. สถานการณ์การระบาดของข้าววัชพืชในประเทศไทย. หน้า 1-14. *ใน* : เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าววัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 21 ตุลาคม 2548 ณโรงแรมรามาการ์เด้นท์ ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ.

จรรยา มณีโชติ พนมวัน บุญช่วย อริยา เผ่าเครื่อง เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม และศันสนีย์ จำจด. 2549. การจัดการข้าววัชพืชแบบผสมผสานในนาหว่านน้ำตมโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม. วารสารอารักขาพืช 1: 1-12

พยอม โคเบลลี่ วราพงษ์ ชมาฤกษ์ พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์ พิกุล ลีลากุล กัลยา สานเสน. 2552. การพัฒนาวิธีการสกัดดีเอ็นเอจากเมล็ดข้าวสารและการนำโมเลกุลเครื่องหมายมาใช้เพื่องานตรวจสอบความบริสุทธิ์ของพันธุ์ข้าว หน้า 83-103. วันที่ค้นข้อมูล 15 ธันวาคม 2552, จาก http://anchan.lib.ku.ac.th/astui/handle/10522/3306.

ศันสนีย์ จำจด จรรยา มณีโชติ และเบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2548. บทบาทของการแลกเปลี่ยนยีนต่อการแพร่กระจายของข้าววัชพืช. หน้า 63-72. *ใน* : เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าววัชพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการ อารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 21 ตุลาคม 2548 ณโรงแรมรามาการ์เด้นท์ ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ.

สงกรานต์ จิตรกร ฉวีวรรณ วุฒิญาโณ ผกาวรรณ ภู่สุวรรณ และ กัมปนาท มุขดี. 2538. การบันทึกลักษณะและวิเคราะห์ลักษณข้าวป่าในประเทศไทย. วารสารวิชาการเกษตร 3: 197-218.

อริยา เผ่าเครื่อง. 2547. การประเมินค่าการสูญเสียกำไรของเกษตรกร จากการรุกระบาดของข้าววัชพืชในจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Chitrakorn S. 1995. Charactrization, evaluation and utilization of wild rice germplasm in Thailand. PhD Thesis, Hokkaido University, Japan.

Hakizimana, F., S. D. Haley and E. B. Turnipseed. 2000. Repeatability and genotype x environment interaction of coleoptile length measurements in winter wheat. *Crop Science* 40:1233-1237.

Maneechote, C., B.Rerkasem and S. Jamjod. 2004. Invasion of weedy rice in rice fields in Thailand: problems and management. *IRRN.* 29:20-22.

Morishima, H.,Y. Sano and H.I. Oka. 1980. Observation on wild and cultivar rice and companion weed in the hilly areas of Nepal, India and Thailand *In* : Report of Study-tour in tropical Asia, 1979. Rep. Natl. Ins. Genetics, Misima, 97 p.

Morishima, H. 1998. Genetic difference between wild and cultivated rice. *Agricultural Archaeology* 49: 30-35.

Nei, M. and S. Kumer. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press. London.

Niruntrayakul, S. 2008. Gene Flow between Cultivated and Wild rice. PhD Thesis, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.

Oka, H. I. 1988. Origin of cultivated rice. Japan Scientific Societies Press. Honorary Fellow, National Institute of Genetic, Misima, 411 Japan.

Panaud, O., X. Chen and S.R. McCouch. 1996. Development of microsatellite markers and characterization of simple sequence length polymorphism (SSLP) in rice (*Oryza sativa* L.). *Molecular and General Genetics* 252: 597-607.

Pritchard J.K., M. Stphens and P. Donnelly. 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 943-959.

Song, Z.P., B.R. Lu, H.F. Zhou and J.K. Chen. 2003. Gene flow from cultivated rice to the wild species *Oryza rufipogon* experimental field condition. *New Phytologist* 157: 657 - 665.

Vaughan, D.A. and H. Morishima. 2003. Biosystematics of the genus *Oryza*. Pages 27-65. *In* : Rice Origin, History, Technology, and Production. C. W. Smith and R. H. Dilday. John Wiley &Sons, New Jersey.

Wague, K. 1992. Comparison of seedling vigor and competitiveness in selected red rices and cultivated rices. MSc Thesis, Mississippi Sate University, USA.

ตารางที่ 1 ลำดับเบสของไพรเมอร์ จำนวน repeat motif ค่า annealing temperature (°C) และตำแหน่งบนโครโมโซมของไพรเมอร์ 7 ตัว ที่ใช้ในการทดลอง

ไพรเมอร์	Repeat motif	Annealing temperature	ตำแหน่งบนโครโมโซม	ลำดับเบสของไพรเมอร์
RM1	(GA)26	55	1	F: GCGAAAACACAATGCAAAAA
				R: GCGTTGGTTGGACCTGAC
RM206	(CT)21	55	11	F: CCCATGCGTTTAACTATTCT
				R: CGTTCCATCGATCCGTATGG
RM225	(CT)18	55	6	F: TGCCCATATGGTCTGGATG
				R: GAAAGTGGATCAGGAAGGC
RM280	(GA)16	55	4	F: ACACGATCCACTTTGCGC
				R: TGTGTCTTGAGCAGCCAGG
RM341	(CTT)20	55	2	F: CAAGAAACCTCAATCCGAGC
				R: CTCCTCCCGATCCCAATC
RM481	(CAA)12	55	7	F: TAGCTAGCCGATTGAATGGC
				R: CTCCACCTCCTATGTTGTTG
RM588	(TGC)9	55	6	F: TTGCTCTGCCTCACTCTTG
				R: AACGAGCCAACGAAGCAG

F= Forward Primer R = Reverse Primer

ตารางที่ 2 ความยาวต้นอ่อน (%) ของข้าววัชพืชทั้ง 20 ประชากร หลังจากเพาะบนวุ้นในสภาพไม่มีแสงเป็นเวลานาน 5 วัน เปรียบเทียบกับข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และ ชัยนาท 1

ประชากร	แหล่งที่มา	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ความยาวต้นอ่อน (%) เมื่อเปรียบเทียบกับ	
			สุพรรณบุรี1	ชัยนาท 1
1	พิษณุโลก	27.9	104 ns	135**
2	พิษณุโลก	27.1	101 ns	131**
3	พิษณุโลก	33.5	125**	161***
4	พิจิตร	32.2	121**	155***
5	พิจิตร	26.9	101 ns	130**
6	กาฬสินธุ์	36.6	137***	176***
7	กาฬสินธุ์	38.2	143***	184***
8	กาฬสินธุ์	34.7	130**	167***
9	กาฬสินธุ์	41.5	156***	200***
10	กาฬสินธุ์	35.7	134**	172***
11	กาฬสินธุ์	37.8	142***	182***
12	กาฬสินธุ์	33.4	125**	161***
13	กาฬสินธุ์	37.9	142***	183***
14	อุบลราชธานี	38.3	144***	185***
15	อุบลราชธานี	39.5	148***	190***
16	สระบุรี	31.9	120**	154***
17	สระบุรี	38.0	143***	183***
18	พระนครศรีอยุธยา	32.6	122**	157***
19	นครปฐม	33.9	127**	163***
20	ปทุมธานี	31.8	119**	153***
สุพรรณบุรี 1	กรมการข้าว	26.7	100	129***
ชัยนาท1	กรมการข้าว	20.7	78***	100

แตกต่างจากข้าวพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.01$ และ * แตกต่างจากข้าวพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.001$ เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้ วิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 3 แหล่งที่มาของข้าววัชพืช 20 ประชากรและจำนวนต้นของแต่ละประชากรที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยเครื่องหมายโมเลกุล

ประชากรที่	แหล่งที่มาของข้าววัชพืช		จำนวนต้น
	ภาค	จังหวัด	
1	เหนือตอนล่าง	พิษณุโลก	18
2	เหนือตอนล่าง	พิษณุโลก	18
3	เหนือตอนล่าง	พิษณุโลก	15
4	เหนือตอนล่าง	พิจิตร	20
5	เหนือตอนล่าง	พิจิตร	19
6	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	20
7	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	23
8	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	18
9	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	17
10	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	19
11	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	20
12	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	22
13	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กาฬสินธุ์	20
14	ตะวันออกเฉียงเหนือ	อุบลราชธานี	18
15	ตะวันออกเฉียงเหนือ	อุบลราชธานี	20
16	กลาง	สระบุรี	20
17	กลาง	สระบุรี	20
18	กลาง	พระนครศรีอยุธยา	18
19	กลาง	นครปฐม	23
20	กลาง	ปทุมธานี	18
รวม			**386**

ตารางที่ 4 ชนิดของอัลลิล (allele) ที่ตรวจพบในข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่าสามัญ 1 ประชากร เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ เครื่องหมายโมเลกุล SSR markers 7 ตัว

พันธุ์ข้าว	ชนิดของอัลลิลที่ตรวจพบโดยใช้ เครื่องหมายโมเลกุล SSR markers						
	RM1	RM206	RM481	RM280	RM225	RM341	RM588
สุพรรณบุรี1	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA
ชัยนาท1	BB	AA	BB	AA	BB	BB	BB
ปทุมธานี1	CC	BB	CC	AA	BB	AA	BB
พิษณุโลก2	DD	AA	BB	AA	CC	EE	CC
ขาวดอกมะลิ105	HH	BB	HH	BB	BB	CC	DD
กข6	GG	BB	GG	CC	BB	CC	BB
ข้าวป่าสามัญ	EE	EE	EE	DD	DD	DD	EE
Polymorphic group	7	3	6	4	4	4	5

ตารางที่ 5 ความถี่ของพันธุกรรม (Genotypic frequency, %) ของข้าววัชพืชแต่ละต้นที่จำแนกเป็นชนิดพันธุกรรมผสม (admixture) หรือชนิดข้าวปลูก (crop rice type) 6 พันธุ์ (SPR1, CNT1, PTT1, PSL2 , KDML105, RD6) และข้าวป่าสามัญ (wild rice) เมื่อตรวจสอบโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR markers ตั้งแต่ 1-7 ตัว

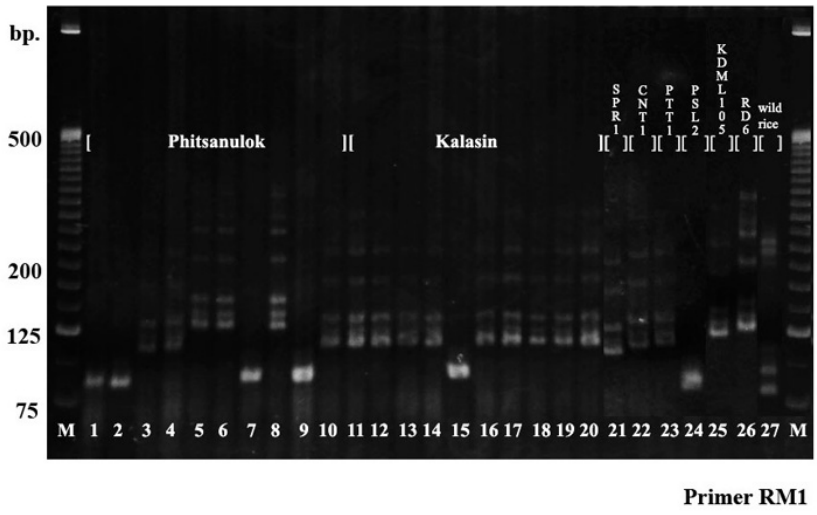
จำนวนไพรเมอร์	จำนวนต้นข้าววัชพืช	พันธุกรรมผสม (%)	พันธุกรรมชนิดข้าวปลูกและข้าวป่าสามัญ							รวม (%)
			SPR1	CNT1	PTT1	PSL2	KDML105	RD6	Wild rice	
1	386	*75*	70	35	35	49	50	35	37	*311*
		(19.4)	(18.1)	(9.1)	(9.1)	(12.7)	(13.0)	(9.1)	(9.6)	*(80.6)*
2	386	*274*	43	10	23	14	11	7	4	*112*
		(71.0)	(11.1)	(2.6)	(6.0)	(3.6)	(2.8)	(1.8)	(1.0)	*(29.0)*
3	386	*348*	23	5	4	3	2	1	0	*38*
		(90.2)	(6.0)	(1.3)	(1.0)	(0.8)	(0.5)	(0.3)	(0.0)	*(9.8)*
4	386	*365*	16	0	3	2	0	0	0	*21*
		(94.7)	(4)	(0)	(0.7)	(0.5)	(0)	(0)	(0)	*(5.3)*
5	386	*380*	6	0	0	0	0	0	0	*6*
		(98.5)	(1.5)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	*(1.5)*
6	386	*385*	1	0	0	0	0	0	0	*1*
		(99.8)	(0.2)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	*(0.2)*
7	386	*386*	0	0	0	0	0	0	0	*0*
		(100)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	*(0)*

1 primer: RM1; 2 primers: RM1 and RM206; 3 primers: RM1, RM206 and RM481; 4 primers: RM1, RM206, RM481 and RM280;

5 primers: RM1, RM206, RM481, RM280 and RM225; 6 primers: RM1, RM206, RM481, RM280, RM225 and RM341

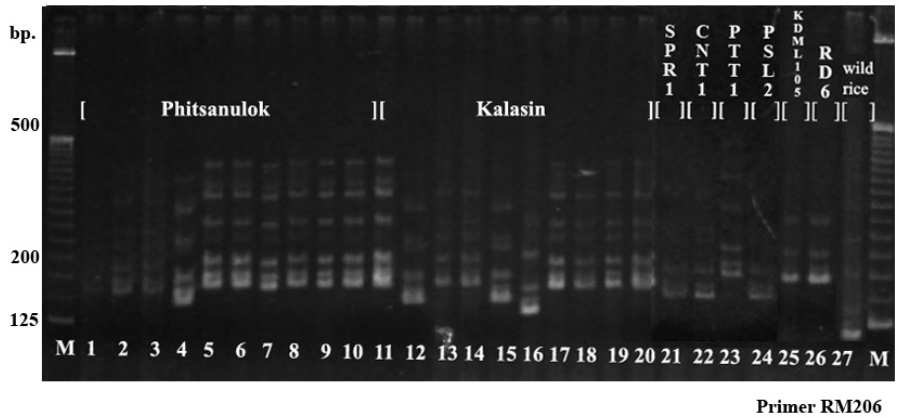
7 primers: RM1, RM206, RM481, RM280, RM225, RM341 and RM588

ภาพที่ 1 ต้นอ่อนของข้าววัชพืช (ซ้าย) เปรียบเทียบกับข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 (ขวา) หลังจากเพาะในที่มืดเป็นเวลานาน 5 วัน



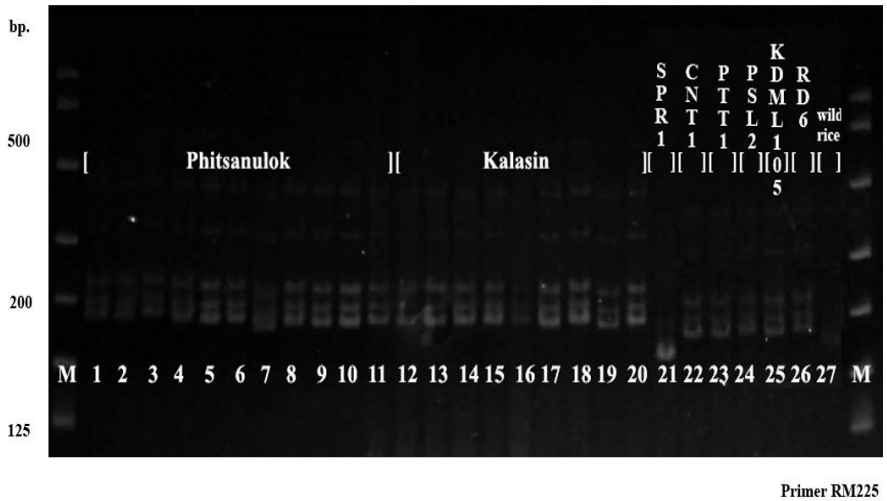
ภาพที่ 2 ตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของข้าววัชพืช 2 ประชากรที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (แถวที่ 1-10) และจังหวัดกาฬสินธุ์ (แถวที่ 11-20) เปรียบทียบกับกับข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่า 1 ประชากร (แถวที่ 21-27) โดยใช้ไพรเมอร์ RM1

SPR1 =สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์คัด) ; CNT1 =ชัยนาท 1 (พันธุ์คัด); PTT1 = ปทุมธานี 1 (พันธุ์คัด); PSL2 =พันธุ์พิษณุโลก 2 (พันธุ์คัด) ; KDML105=ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์คัด) ; RD6 = กข 6; Wild rice= ข้าวป่าสภาพธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของข้าววัชพืช 2 ประชากรที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (แถวที่ 1-10) และจังหวัดกาฬสินธุ์ (แถวที่ 11-20) เปรียบทียบกับกับข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่า 1 ประชากร (แถวที่ 21-27) โดยโดยใช้ไพรเมอร์ RM206

SPR1 =สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์คัด) ; CNT1 =ชัยนาท 1 (พันธุ์คัด); PTT1 = ปทุมธานี 1 (พันธุ์คัด); PSL2 =พันธุ์พิษณุโลก 2 (พันธุ์คัด) ; KDML105=ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์คัด) ; RD6 = กข 6; Wild rice= ข้าวป่าสภาพธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี

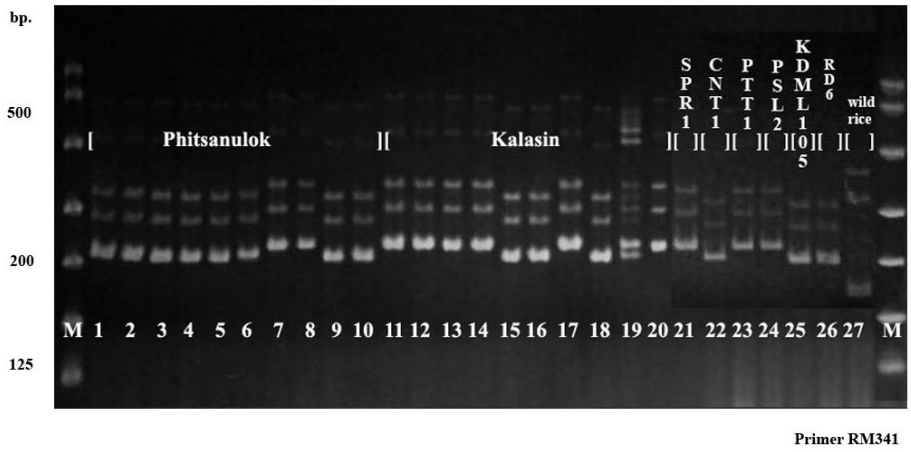


ภาพที่ 4 ตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของข้าววัชพืช 2 ประชากรที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (แถวที่ 1-10) และจังหวัดกาฬสินธุ์ (แถวที่ 11-20) เปรียบทียบกับกับข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่า 1 ประชากร (แถวที่ 21-27) โดยโดยใช้ไพรเมอร์ RM225

SPR1 =สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์คัด) ; CNT1 =ชัยนาท 1 (พันธุ์คัด); PTT1 = ปทุมธานี 1 (พันธุ์คัด); PSL2 =พันธุ์พิษณุโลก 2 (พันธุ์คัด) ; KDML105=ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์คัด) ; RD6 = กข 6; Wild rice= ข้าวป่าสภาพธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี

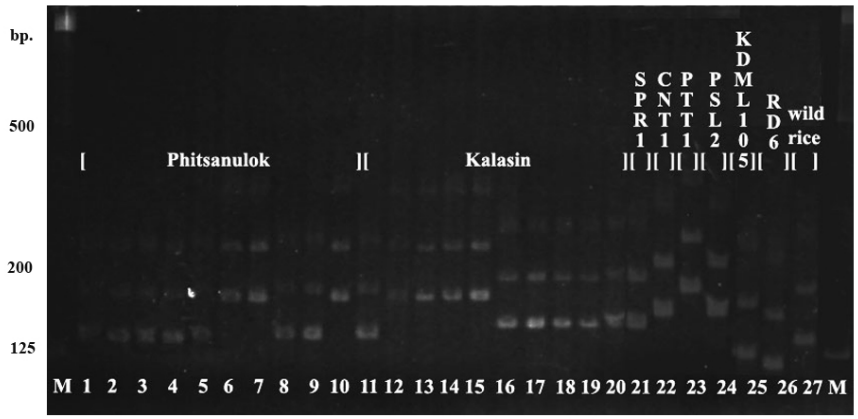
ภาพที่ 5 ตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของข้าววัชพืช 2 ประชากรที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (แถวที่ 1-10) และจังหวัดกาฬสินธุ์ (แถวที่ 11-20) เปรียบเทียบกับกับข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่า 1 ประชากร (แถวที่ 21-27) โดยโดยใช้ไพรเมอร์ RM280

SPR1 =สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์คัด) ; CNT1 =ชัยนาท 1 (พันธุ์คัด); PTT1 = ปทุมธานี 1 (พันธุ์คัด); PSL2 =พันธุ์พิษณุโลก 2 (พันธุ์คัด) ; KDML105=ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์คัด) ; RD6 = กข 6; Wild rice= ข้าวป่าสภาพธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี



ภาพที่ 6 ตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของข้าววัชพืช 2 ประชากรที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (แถวที่ 1-10) และจังหวัดกาฬสินธุ์ (แถวที่ 11-20) เปรียบทียบกับกับข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่า 1 ประชากร (แถวที่ 21-27) โดยโดยใช้ไพรเมอร์ RM341

SPR1 =สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์คัด) ; CNT1 =ชัยนาท 1 (พันธุ์คัด); PTT1 = ปทุมธานี 1 (พันธุ์คัด); PSL2 =พันธุ์พิษณุโลก 2 (พันธุ์คัด) ; KDML105=ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์คัด) ; RD6 = กข 6; Wild rice= ข้าวป่าสภาพธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี

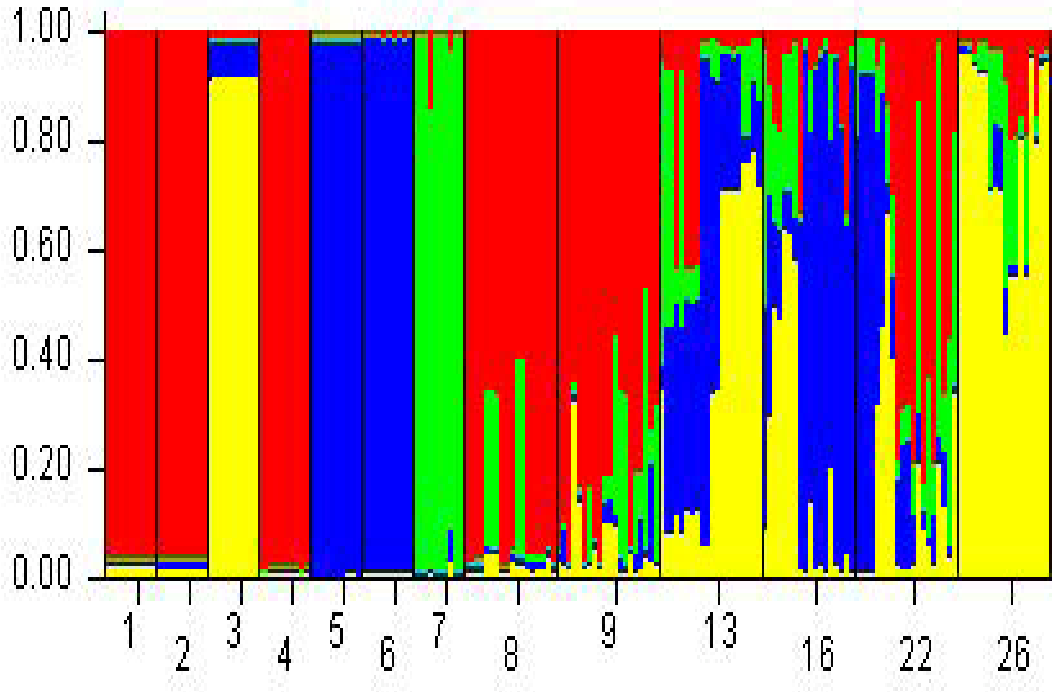


ภาพที่ 7 ตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของข้าววัชพืช 2 ประชากรที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (แถวที่ 1-10) และจังหวัดกาฬสินธุ์ (แถวที่ 11-20) เปรียบเทียบกับกับข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่า 1 ประชากร (แถวที่ 21-27) โดยโดยใช้ไพรเมอร์ RM481

SPR1 =สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์คัด) ; CNT1 =ชัยนาท 1 (พันธุ์คัด); PTT1 = ปทุมธานี 1 (พันธุ์คัด); PSL2 =พันธุ์พิษณุโลก 2 (พันธุ์คัด) ; KDML105=ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์คัด) ; RD6 = กข 6; Wild rice= ข้าวป่าสภาพธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี

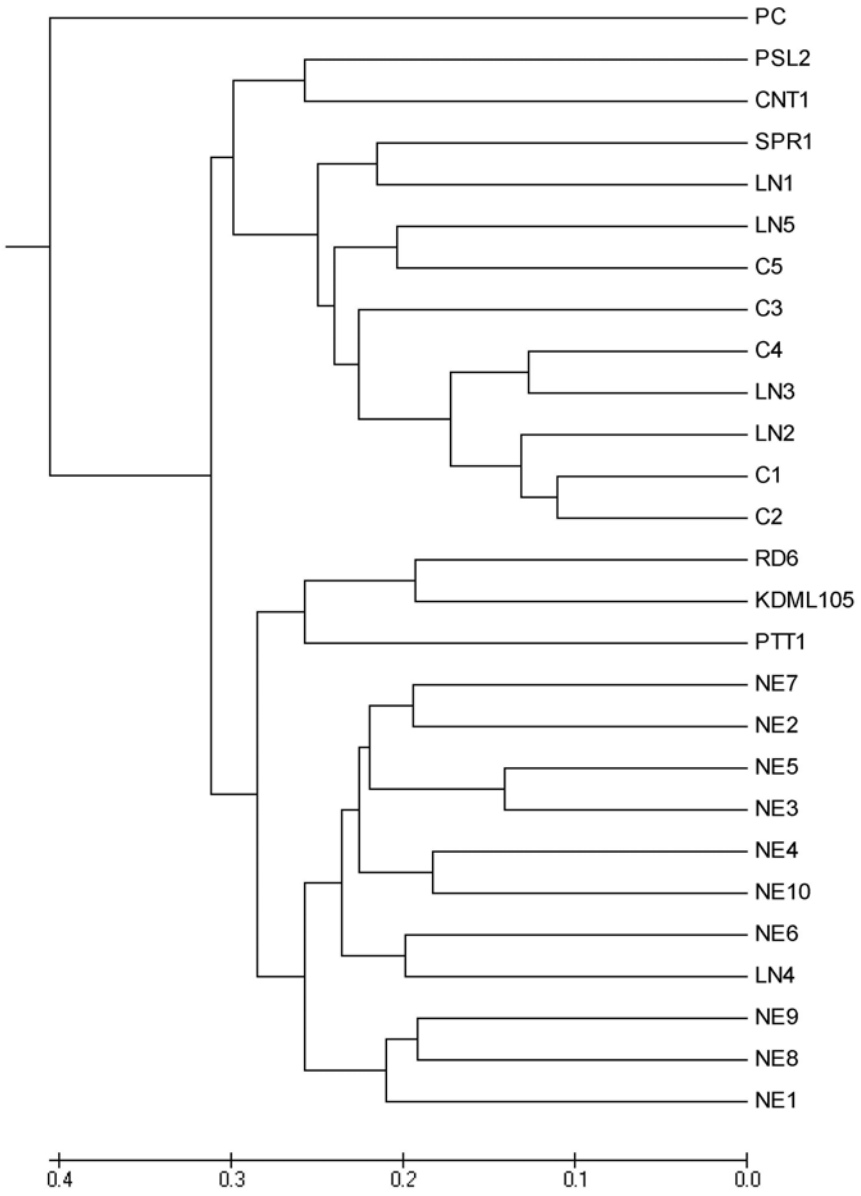
ภาพที่ 8 ตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของข้าววัชพืช 2 ประชากรที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก (แถวที่ 1-10) และจังหวัดกาฬสินธุ์ (แถวที่ 11-20) เปรียบเทียบกับกับข้าวปลูก 6 พันธุ์ และข้าวป่า 1 ประชากร (แถวที่ 21-27) โดยโดยใช้ไพรเมอร์ RM588

SPR1 =สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์คัด) ; CNT1 =ชัยนาท 1 (พันธุ์คัด); PTT1 = ปทุมธานี 1 (พันธุ์คัด); PSL2 =พันธุ์พิษณุโลก 2 (พันธุ์คัด) ; KDML105=ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์คัด) ; RD6 = กข 6; Wild rice= ข้าวป่าสภาพธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี



ภาพที่ 9 โครงสร้างประชากรข้าวปลูก 6 พันธุ์ (1-6) ข้าวป่า 1 ประชากร (7) และข้าววัชพืชจากภาคเหนือตอนล่าง (8 = กาฬสินธุ์ และ 9 = อุบลราชธานี) จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (13= กาฬสินธุ์ และ 16 = อุบลราชธานี) และจากภาคกลาง (22 = ปทุมธานี และ26 = พระนครศรีอยุธยา) เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ไพรเมอร์ร่วมกัน 7 ตัว แต่ละแท่งเป็นตัวแทนของแต่ละประชากรๆ ละ 10 ต้น

กลุ่มสีแดง ได้แก่ สุพรรณบุรี 1 ชัยนาท1 และพิษณุโลก 2
กลุ่มสีเหลือง ได้แก่ ปทุมธานี 1
กลุ่มสีน้ำเงิน ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 6
กลุ่มสีเขียว ได้แก่ ข้าวป่าสามัญ



ภาพที่ 10 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของข้าวปลูก 6 พันธุ์ (SPR1, CNT1, PTT1, PSL2, KDML105 และRD6) ข้าววัชพืช 20 ประชากรจากภาคเหนือตอนล่าง (LN1-LN5) ภาคกลาง (C1-C5) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (NE1-NE10) และข้าวป่าสามัญจากปราจีนบุรี (PC) จากเครื่องหมายโมเลกุล 7 ตำแหน่งเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี UPGMA โดยอาศัยค่า Nei's genetic distance

ชื่อหนังสือ ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๓ เล่ม ๔
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้จัดทำ คณะทำงานจัดทำหนังสือรายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม
ประจำปี ๒๕๕๓

ผู้จัดพิมพ์ กลุ่มบริหารโครงการวิจัย
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
โทรศัพท์ ๐-๒๕๗๙-๑๐๖๑, ๐-๒๕๗๙-๕๕๘๓

ลิขสิทธิ์ของ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ห้ามคัดลอกข้อความ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือไปเผยแพร่
และใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

พิมพ์ครั้งที่ ๑ เมื่อ กรกฎาคม ๒๕๕๔

จำนวนพิมพ์ ๖๕ เล่ม

พิมพ์ที่ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
๔๔/๑๖-๑๗ ถ.เลี่ยงเมืองนนทบุรี ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี ๑๑๐๐๐
โทร. ๐-๒๕๒๕-๔๘๐๗-๙ โทรสาร ๐-๒๕๒๕-๔๘๕๕