ศักยภาพของราสาเหตุโรคแมลงบางชนิดในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)

Potential of Some Entomopathogenic Fungi to Control *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)

เมธาสิทธิ์ คนการ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เตรียมเลี้ยงราโรคแมลงจำนวน 9 ไอโซเลทประกอบไปด้วย *M. anisopliae* No.1 -9 , *B. bassiana* , *Isaria javanica* บนเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* ห้องปฏิบัติการ และได้เตรียมปลูกมะเขือเปราะเพื่อทำการระบาดเทียมจำนวน 50 กระถาง แต่เนื่องจากไตรมาส 1 (ต.ค.-ธ.ค.) ซึ่งเป็นฤดูหนาว ไม่มีการระบาดในระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในพืชอาศัยเช่น มะเขือเปราะและกระเจี๊ยบเขียวในเขตจังหวัดกาญจนบุรี เช่น อำเภอเมือง ท่าม่วง ด่านมะขามเตี้ย และทองผาภูมิ การทดสอบศักยภาพเชื้อราโรคแมลงในห้องปฏิบัติการ และทำการทดลองจำนวน 3 การทดลอง จากนั้นเก็บข้อมูลในวันที่ 8 หลังจากการปลูกเชื้อรา พบว่าแมลงเริ่มตายในวันที่ 3 หลังจากการปลูกเชื้อ แต่ยังไม่สามารถมองเห็นเส้นใยและโคนิเดียของเชื้อราบนตัวแมลงได้ จนกระทั่งในวันที่ 4 หลังจากการปลูกเชื้อราจึงสามารถมองเห็นโครงสร้างต่างๆ ของเชื้อราได้เชื้อราโรคแมลงที่มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายเพลี้ยจักจั่นคือ *Beauveria* sp. 64.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Metarhizium* sp. M42 56.25 เปอร์เซ็นต์ และ *Metarhizium* sp. M25 55.85 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก : เชื้อราโรคแมลง, เพลี้ยจักจั่นฝ้าย, มะเขือเปราะ

รหัสการทดลอง 03-05-59-01-01-00-09-60

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีการปลูกพืชผักเพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออกเป็นจำนวนมาก ปัญหาที่มักพบคู่กับการปลูกพืชผักเสมอคือการระบาดของแมลงศัตรูพืช ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด มะเขือเป็นพืชผักที่ปลูกโดยใช้ผลเป็นอาหาร และสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี เจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียว แต่ดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตควรเป็นดินร่วนที่มีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี มีความเป็นกรด-ด่าง 5.5-7.5 (สุปราณี, 2539) มะเขือเปราะหรือมะเขือเสวย เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก มีขนสั้นๆ ปกคลุมทั้งลำต้นและใบ ผลลักษณะกลมแป้น มะเขือเปราะมีหลากหลายพันธุ์ สีสันของผลก็จะแตกต่างกันเช่น พันธุ์ไวโอเลตคิง ผลมีสีม่วงปนขาว มะเขือเปราะคางกบผลสีเขียวเข้มลายขาว กลมรี ส่วนมะเขือเปราะพันธุ์ที่นิยมกินกันแพร่หลายที่สุดคือมะเขือเปราะเจ้าพระยา ซึ่งเป็นพันธุ์ดั้งเดิม เปลือกผลสีเขียวอ่อนมีริ้วสีขาว ส่วนสรรพคุณทางยาของมะเขือเปราะก็คือ ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ขับพยาธิ และลดระดับน้ำตาลในเลือด นอกจากนี้ มะเขือเปราะยังมีสารที่อาจช่วยยับยั้งการเจริญเติมโตของเซลล์มะเร็งตับและมะเร็งลำไส้ใหญ่ด้วย ขณะที่ในอินเดียใช้รากต้นมะเขือเปราะเป็นยาแก้ไอ ขับปัสสาวะ และขับลม (Anonymous a, 2015) จากสรรพคุณต่างๆที่กล่าวถึงทำให้มีผู้นิยมบริโภคมากมาย ซึ่งส่วนใหญ่นิยมบริโภคในรูปแบบผลสด เนื่องจากพืชชนิดนี้สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด การปลูกในพื้นที่เดิมซ้ำๆ ติดต่อกัน มีโอกาสทำให้แมลงศัตรูพืชเกิดการระบาด และแมลงศัตรูพืชที่มักพบระบาดเป็นประจำในแปลงปลูกมะเขือคือ เพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) มักพบระบาดตามแหล่งปลูกทั่วไปในประเทศไทย เข้าทำลายในช่วงต้นพืชยังเล็กจนถึงต้นโตและให้ผลผลิตแล้ว โดยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ มีผลทำให้ใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและหงิกงอ ใบจะแห้งเหี่ยวและกรอบในที่สุด และวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้ส่วนใหญ่คือการใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกและเห็นผลเร็ว แต่มักมีข้อเสียในด้านพิษตกค้างของสารเคมีซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้รวมทั้งผู้บริโภค ปัจจุบันจึงมีผู้ให้ความสนใจงานด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธีมากขึ้น การนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเป็นอีกหนึ่งวิธีที่ได้รับความสนใจนอกจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้รวมทั้งผู้บริโภคแล้ว ยังไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในสภาพแวดล้อม

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลงมีเชื้อราโรคแมลงที่เก็บรักษาไว้จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin, *Beauveria bassiana* (Balsamo) และ *Isaria javanica* โดยแต่ละสายพันธุ์ได้จากแหล่งที่มาแตกต่างกัน ความสามารถก่อให้เกิดโรคกับแมลงก็แตกต่างกันไปแต่ละสายพันธุ์ งานวิจัยในปีงบประมาณ 2560 – 2561 จะได้ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราโรคแมลงต่างๆ เหล่านี้ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) ซึ่งจะทำให้ทราบศักยภาพของเชื้อราแต่ละชนิดในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และในอนาคตจะได้

นำมาใช้ทดสอบกับแมลงศัตรูพืชที่สำคัญตัวอื่นๆ ผลที่ได้รับจะนำมาใช้เผยแพร่ต่อเกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ราสาเหตุโรคแมลงต่างๆ ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin ทั้ง 7 ไอโซเลท (M1, M4, M5, M6, M7, M8 และ M9), *Beauveria bassiana* (Balsamo) และ *Isaria javanica*
2. เพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)
3. ข้าวโพดบดหยาบ
4. Potato Dextrose Agar (PDA)
5. Potato Dextrose Broth (PDB)
6. เครื่องนับสปอร์ (Hemacytometer)
7. เครื่องเขย่าผสมสาร (Vortex)
8. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
9. ตู้เขี่ยเชื้อ
10. กล้องจุลทรรศน์
11. บีกเกอร์ ขนาด 250, 500, 1000 มล.
12. กระบอกตวง ขนาด 250, 500, 1000 มล.
13. ฟลาสก์ ขนาด 250, 500 มล.
14. ที่ดูดสปอร์ (Micropipet)
15. กล่องเลี้ยงแมลง
16. กรงเลี้ยงแมลง หรือ มุ้งตาข่าย
17. กระถางปลูกต้นไม้
18. เมล็ดพันธุ์มะเขือเปราะ

วิธีการ

1. การทดสอบในห้องปฏิบัติการ (ปีงบประมาณ 2560)

ทดสอบและคัดเลือกราเขียวเมตาไรเซียม จำนวน 7 ไอโซเลท ที่มีศักยภาพในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) ในห้องปฏิบัติการ

แบบและวิธีการทดลอง: วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 *M. anisopliae* No.1 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.

กรรมวิธีที่ 2 *M. anisopliae* No.4 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.

กรรมวิธีที่ 3 *M. anisopliae* No.5 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.

กรรมวิธีที่ 4 *M. anisopliae* No.6 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.

กรรมวิธีที่ 5 *M. anisopliae* No.7 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.
กรรมวิธีที่ 6 *M. anisopliae* No.8 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.
กรรมวิธีที่ 7 *M. anisopliae* No.9 ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.
กรรมวิธีที่ 8 *B. bassiana* ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.
กรรมวิธีที่ 9 *I. javanica* ความเข้มข้น 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.
กรรมวิธีที่ 10 น้ำเปล่า

- เลี้ยงราโรคแมลงจำนวน 9 ไอโซเลท บนเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ โดยชั่งเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่อุณหภูมิห้อง (27 – 30°C) เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นนำถุงราเขียวที่เลี้ยงได้มาเติมน้ำผสม tween 80 (0.5%) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร/ถุง เขย่าให้โคนิเดียหลุด แล้วปรับกำลังโคนิเดียในแต่ละเชื้อให้เท่ากันที่ 1 X 10^8 โคนิเดีย/มล.

- ปลูกมะเขือเปราะลงกระถางใส่ไว้ในกรงตาข่าย สำหรับเป็นพืชอาหารของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย เก็บเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในธรรมชาติมาปล่อยในกรงมะเขือเปราะ เลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยจักจั่นฝ้ายเพื่อการทดสอบ

- เตรียมกล่องพลาสติกขนาด 7 X 10 ซ.ม จำนวน 4 กล่อง/กรรมวิธี (4 ซ้ำ) ตัดกระดาษกรองให้เท่าขนาดตัวกล่องใส่กล่อง แล้วเทน้ำบนแผ่นกระดาษกรองเล็กน้อยเพื่อให้ความชื้น

- ตัดกิ่งที่มีใบของมะเขือเปราะ นำสำลีชุบน้ำหุ้มที่ปลายก้านเพื่อคงความสดของพืชไว้ นำสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อแต่ละไอโซเลทที่เตรียมไว้พ่นให้ทั่วใบมะเขือเปราะ ใส่กล่องพลาสติกที่เตรียม จากนั้นปล่อยเพลี้ยจักจั่นฝ้ายลงในกล่องที่เตรียมอัตรา 20 ตัว/กล่อง ปิดฝากล่องเพื่อรักษาความชื้น

การบันทึกข้อมูล

- เก็บข้อมูลโดยการตรวจนับจำนวนแมลงที่เป็นโรคทุก 2 วัน นำมาคิดเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อเปรียบเทียบในแต่ละกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2559 - มกราคม 2561

ห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

1 การทดสอบประสิทธิภาพราสาเหตุโรคแมลงในเรือนทดลอง (ปีงบประมาณ 2561)

1.1 การเตรียมเชื้อราสาเหตุโรคแมลง

เลือกเชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการ (ข้อ 1) โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายที่ดีที่สุด 2-3 กรรมวิธี นำเชื้อที่เลือกมาเลี้ยงขยายบนเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ โดยชั่งเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 1 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่อุณหภูมิห้อง (27 – 30°C) เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นนำถุงราสาเหตุโรคแมลงที่เลี้ยงได้มาเติมน้ำผสม tween 80 (0.5%) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร/ถุง เขย่าให้โคนิเดียหลุด แล้วปรับกำลังโคนิเดียของแต่ละเชื้อให้เท่ากับตอนที่คัดเลือก เพื่อเตรียมทดสอบในเรือนทดลองต่อไป

2.2 วิธีการเตรียมพืชอาศัย

เตรียมดินใส่กระถางเพาะพันธุ์มะเขือเปราะ รดน้ำให้ความชื้น ใส่ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเปราะ

2.3 วิธีการเตรียมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

ทำการระบาดเทียม โดยเก็บเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในธรรมชาติ มาปล่อยบนต้นมะเขือเปราะ ที่เลี้ยงขยายไว้ในเรือนทดลอง ทิ้งไว้ให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายเพิ่มปริมาณอย่างสม่ำเสมอ มากเพียงพอต่อการทดสอบ

2.4 การทดสอบในโรงเรือนทดลอง

เลือกราสาเหตุโรคแมลงที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการ (ข้อ 1) ในการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้

แบบและวิธีการทดลอง: วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ราสาเหตุโรคแมลง (unknown 1)

กรรมวิธีที่ 2 ราสาเหตุโรคแมลง (unknown 2)

กรรมวิธีที่ 3 ราสาเหตุโรคแมลง (unknown 3)

กรรมวิธีที่ 4 สารฆ่าแมลง imidacloprid 10% W/V SL

กรรมวิธีที่ 5 น้ำเปล่า

ปลูกมะเขือเปราะลงกระถางจำนวน 40 กระถาง โดยใช้ Treatment ละ 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 2 กระถาง) ทำการระบาดเทียม โดยเก็บเพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) ในธรรมชาติ มาปล่อยบนต้นมะเขือเปราะที่เลี้ยงขยายไว้ในเรือนทดลอง ทิ้งไว้ให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายเพิ่มปริมาณอย่างสม่ำเสมอมากเพียงพอต่อการทดสอบ ตรวจนับจำนวนแมลงก่อนพ่น และพ่นซ้ำทุก 4 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง สังเกตการเป็นโรคของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายทุก 2 วัน โดยดูจากเพลี้ยจักจั่นฝ้ายที่เกาะนิ่งและมีเชื้อขึ้นปกคลุมลำตัว สุ่มตัดมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

หมายเหตุ : ใช้เครื่องพ่นแรงดันน้ำสูง หัวฉีดแบบกรวยกลวง ขนาดรูฉีด 1.2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการอุดตันของเชื้อต่อหัวฉีด

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2560 - มกราคม 2561
โรงเรือนทดลอง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปลูกมะเขือเพื่อเป็นพืชอาหารของเพลี้ยจักจั่น (รูปที่ 1) สำหรับใช้ในการทดสอบศักยภาพเชื้อราโรคแมลงในห้องปฏิบัติการ และทำการทดลองจำนวน 3 การทดลอง จากนั้นเก็บข้อมูลในวันที่ 8 หลังจากการปลูกเชื้อรา พบว่าแมลงเริ่มตายในวันที่ 3 หลังจากการปลูกเชื้อ แต่ยังไม่สามารถมองเห็นเส้นใยและโคนิเดียของเชื้อราบนตัวแมลงได้ จนกระทั่งในวันที่ 4 หลังจากการปลูกเชื้อรา จึงสามารถมองเห็นโครงสร้างต่างๆ ของเชื้อราได้ และพบว่าถ้าทิ้งตัวอย่างแมลงไว้นานอาจทำให้เชื้อราที่ปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมขึ้นบนตัวแมลงติดเชื้อได้ เชื้อราโรคแมลงที่มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายเพลี้ยจักจั่น คือ *Beauveria* sp. 64.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Metarhizium* sp.M42 56.25 เปอร์เซ็นต์ และ *Metarhizium* sp.M25 55.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1, รูปที่ และ รูปที่ 2) และจะได้นำเชื้อราแมลงจำนวน 3 ไอโซเลท ดังกล่าวไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายร่วมกับสารเคมีในสภาพเรือนทดลองต่อไปในปีงบประมาณ 2561

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม. 2540. *Beauveria bassiana* เชื้อราขาวที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 19(1): 35-37.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2545. คู่มือตรวจแมลง ไรและสัตว์ศัตรูพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2249 ถนนลาดพร้าว เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310. ISBN 974-436-175-1. จำนวน 275 หน้า.

จรรยา มณีโชติ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ สุเทพ สหายา ศิริณี พูนไชยศรี จงรักษ์ จารุเนตร ลักขณา บำรุงศรี มนตรี เอี่ยมวิมังสา ชมัยพร บัวมาศ ชลิดา อุณหวุฒิ อิทธิพล บรรณาการ มานิตา คงชื่นสิน พลอยชมพู กรวิภาสเรือง สุนัดดา เชาวลิต ประภัสสร เชยกำแหง รจนา ไวยเจริญ กาญจนา วาระวิชนี นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และอัมพร วิโนทัย. 2555. คู่มือสำรวจศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกมันสำปะหลัง. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จัดพิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์ Post Tech จำนวน 120 หน้า.

มลิวัลย์ ปันยารชุน และปรีชา วังศิลาบัตร. 2532. ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราขาว *Beauveria bassiana* กับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. หน้า 8-12. *ใน*: รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2532 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มลิวัลย์ ปันยารชุน และพิพัฒน์ เซี่ยงหลิว. 2532. โครงการเปรียบเทียบความรุนแรงของเชื้อราขาวต่างชนิดที่มีต่อหนอนคืบกินใบเงาะ. หน้า 13-18. *ใน*: รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2532 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มลิวัลย์ ปันยารชุน สุพันธา จิตต์ชื่น และชาย โฆรวิส. 2532. โครงการสำรวจและคัดเลือกสายพันธุ์โรคราเพื่อควบคุมหนอนเจาะขั้วผลเงาะ. หน้า 1-7. *ใน*: รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2532 กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สุปราณี อิ่มพิทักษ์. 2539. หลักและวิธีการผลิตผักอนามัย หน้า 2 *ใน*: หลักและวิธีการผลิตผักอนามัย โครงการนำร่องการผลิตผักผลไม้สดอนามัย กรมวิชาการเกษตร 2539. ISBN 974-7623-35-8.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด หน้า 47-48. *ใน*: เอกสารวิชาการแมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ ISBN 978-974-436-768-6 พ.ศ. 2554. กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Anonymous. 2010. Clavicipitaceae. Available Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Clavicipitaceae. (July 7, 2011).

Anonymous a. 2015. มะเขือเปราะ (Brinjal) ประโยชน์ คุณประโยชน์ สรรพคุณ คุณค่า. Available Source: http://prayod.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B8% (6/23/2015).

Anonymous b. 2015. Crop Clinic+ : Pest Solution : แมลงศัตรูพืช: เพลี้ยจักจั่น. Available Source: http://203.172.198.146/rice/rice_mix1/pest_409.html. (6/23/2015).

Arthurs, S and M.B. Thomas. 2001. Effects of temperature and relative humidity on sporulation of *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* in mycosed cadavers of Schistocerca gregaria. J. Invertebr. Pathol. 78: 59 – 65.

Boucias, D.G. and J.C. Pendland. 1998. Principles of Insect Pathology. Kluwer Academic Publishers. 537 p.

Cabanillas, H.E. and W.A. Jones. 2009. Pathogenicitity of Isaria sp. (Hypocreales: Clavicipitaceae) against the sweet potato whitefly B biotype, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Crop Protection, pp. 333 – 337.

D'Alessandro, C. P., S. Padin, M.I. Urrutia and C.C. Lopez Lastra. 2011. Interaction of fungicides with the entomopathogenic fungus *Isaria fumosorosea*. Biocontrol Science and Technology. Vol.21, Nos. 1-2, January-February. pp. 189 – 197.

Fargues, J. and C. Luz. 2000. Effects of fluctuating moisture and temperature regimes on the infection potential of *Beauveria bassiana* for *Rhodnius prolixus*. J. Invertebr. Pathol. 75: 202-211.

Ghosh, S.K., and K. Chakraborty. 2015. Integrated field management of jassid (*Amrasca biguttula biguttula* Ishida) infesting ladysfinger (Abelmoschus esculentus L.) using bio-pesticides. International Journal of Science, Environment and Technology, Vol. 4, No. 2, pp. 459 – 467.

Huang, Z., F. Sahar, S. Ren and S. Ali. 2010. Effect of *Isaria fumosoroseus* on *Eretmocerus* sp. nr. *Furuhashii* (Hymenoptera: Aphelinidae), a Parasitoid of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Pakistan J. Zool., vol. 42(2), pp. 121 – 127.

James, R.R. and G.W. Elzen. 2001. Antagonism between *Beauveria bassiana* and Imidacloprid when combined for *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) control. J. Econ. Entomol. 94: 357-361.

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

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

Maketon, M., P. Orosz-Coghlan. D. Hotaga. 2008. Field evalution of Metschnikoff (*Metarhizium anisopliae*) Sorokin in controlling cotton jassid (*Amrasca biguttula biguttula*) in Aubergine (*Solanum aculeatissimum*). Int. J. Agri. Biol., Vol. 10, No. 1, pp. 47-51.

Milner, R. 2000. Locast and Grasshopper Biocontrol Committee Newsletter, Issue 2. Camberra, CSIRO.

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

Rosa, W. De La, F.L. Lopez and P. Liedo. 2002. *Beauveria bassiana* as a pathogen of the Mexican Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) under laboratory conditions. J. Econ. Entomol. 95: 36-43.

Steinhaus, E.A. 1949. Principles of Insect Pathology. McGraw-Hill Book, New York. Tanada, Y and H.K. Kaya. 1993. Insect pathology. Academic press, Inc. 666 p.

Thomas, M.B., J. Klass and S. Blanford. 2000. The year of the lacast. Pest. Outlook 11, 192-195.

Vega-Aquino, P., S. Sanchez-Pena and C.A. Blanco. 2010. Activity of oil-formulated conidia of the fungal entomopathogens Nomuraea rileyi and Isaria tenuipes against lepidopterous larvae. J. Invertebr. Pathol. 103: 145 – 149.

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

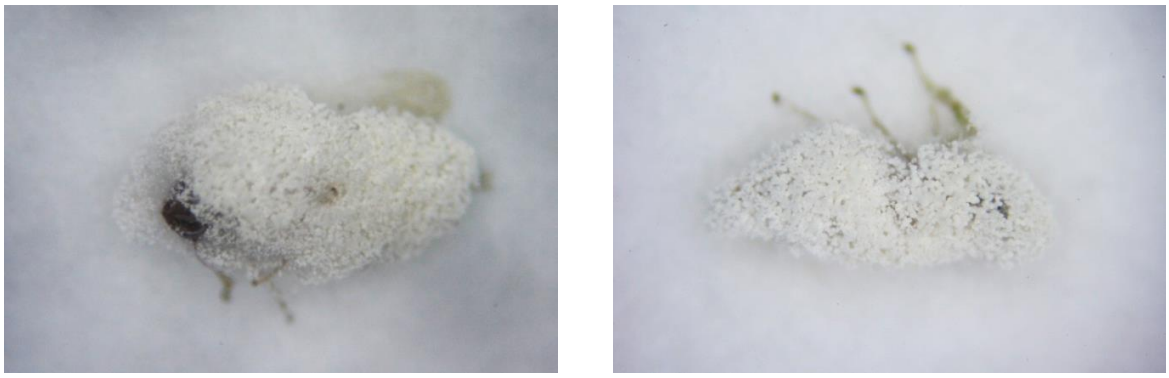
ตารางที่ 1. ประสิทธิภาพของเชื้อราแมลงบางชนิดในการเข้าทำลายเพลี้ยจักจั่นฝ้ายหลังการปลูกเชื้อ 8 วัน

Isolate	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	รวม
B4	92.50	46.25	55.00	64.58
M2	76.25	12.50	68.75	52.50
M5	61.25	28.75	76.25	55.42
M13	7.50	33.33	6.25	15.69
M14	21.25	1.25	5.00	9.17
M17	6.25	23.75	1.25	10.42
M22	11.25	10.00	5.00	8.75
M25	58.75	66.25	42.50	55.83
M42	10.00	73.75	85.00	56.25
control	0.00	0.00	0.00	0.00

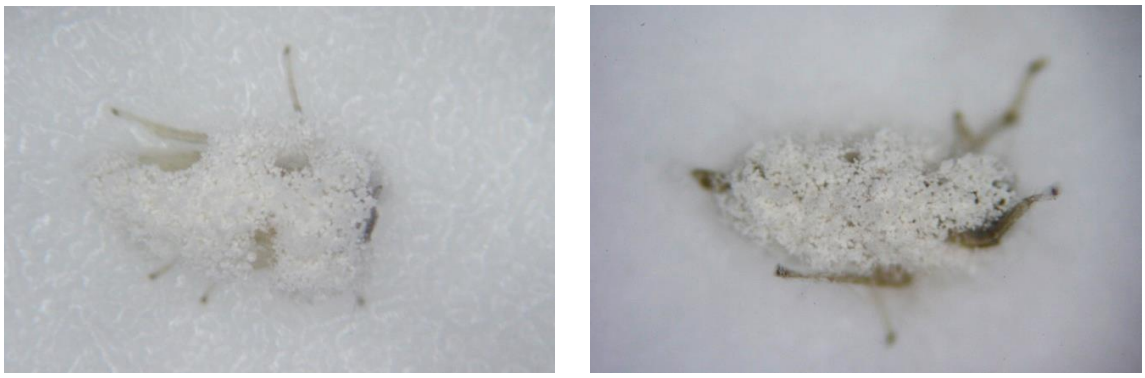
รูปที่ 1. ต้นมะเขือเปราะสำหรับเป็นพืชอาหารสำหรับเพลี้ยจักจั่นในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราโรคแมลง

รูปที่ 2 (1a-10j) เพลี้ยจักจั่นที่เกิดจากปลูกเชื้อราโรคแมลงไอโซเลตต่างๆ

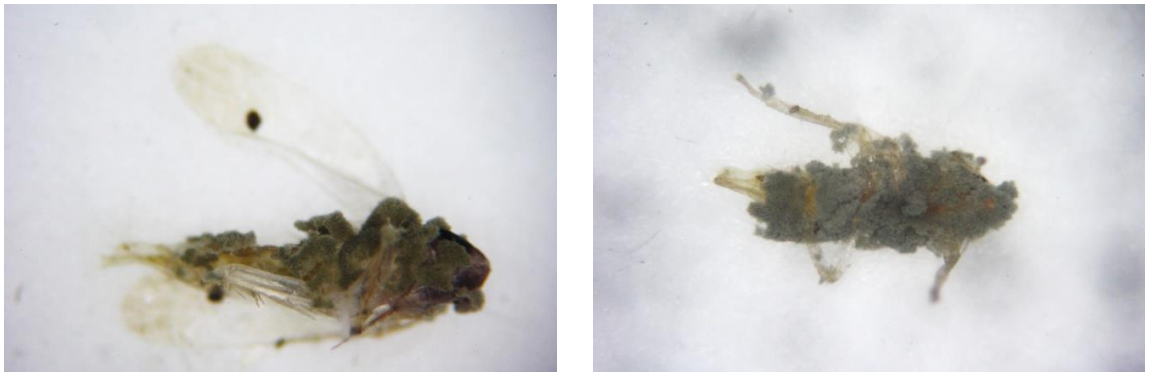
(8 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา)



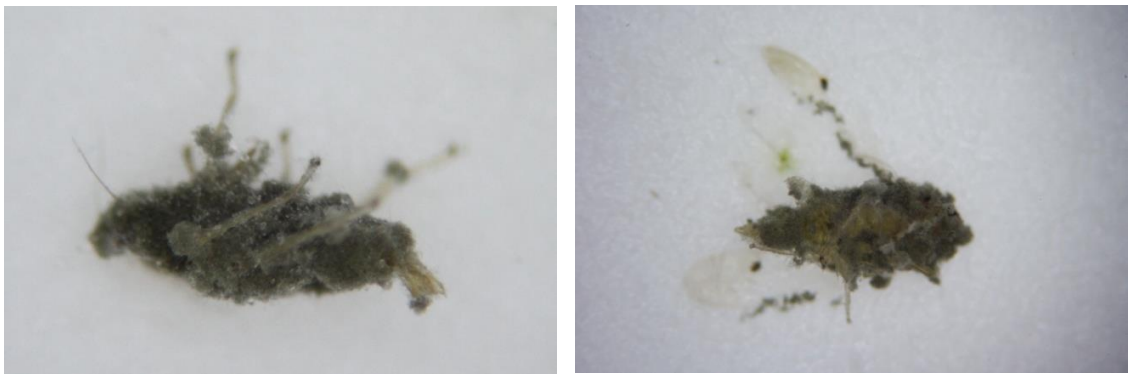
รูปที่1a เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราขาว *Beauveria* sp. (B4)



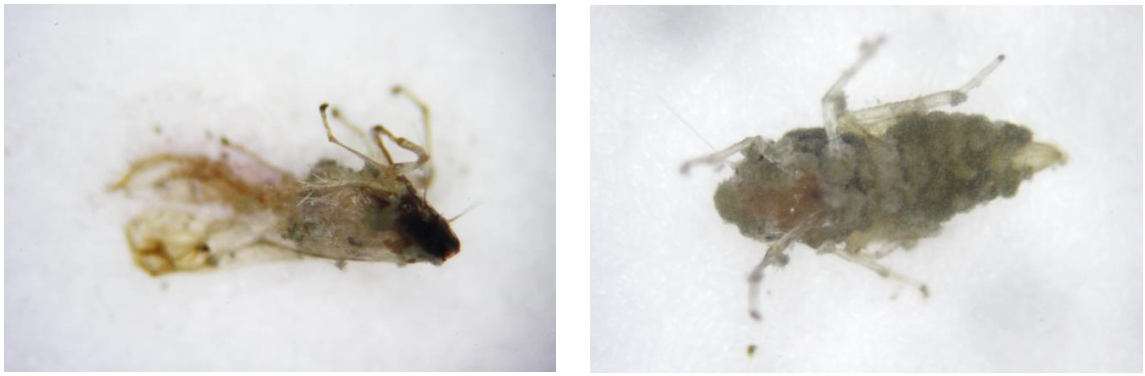
รูปที่2b เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราขาว *Isaria javanica* (Isaria)



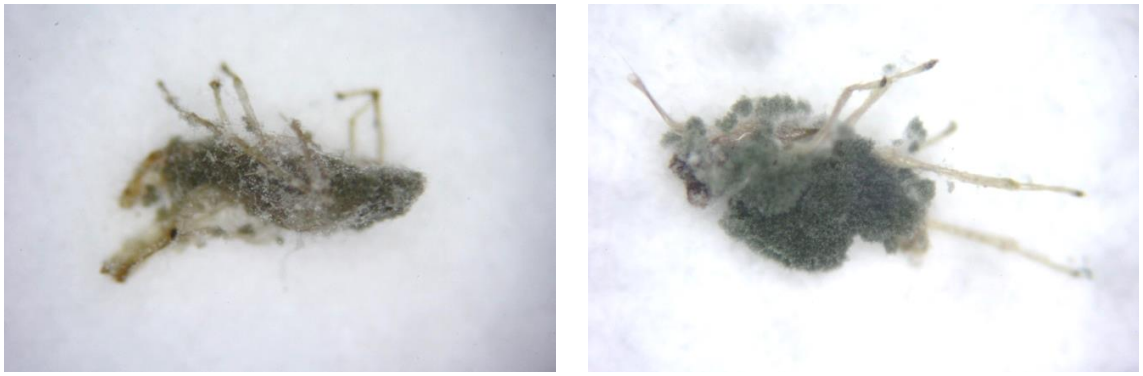
รูปที่ 3c เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. (M1)



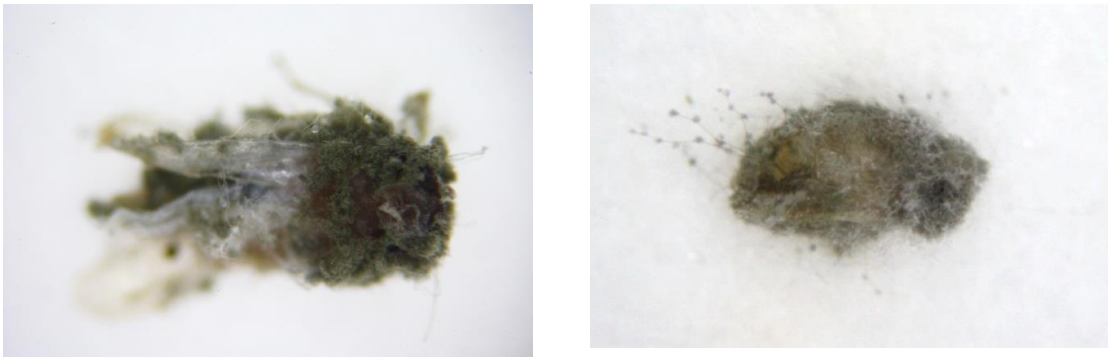
รูปที่ 4d เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. (M4)



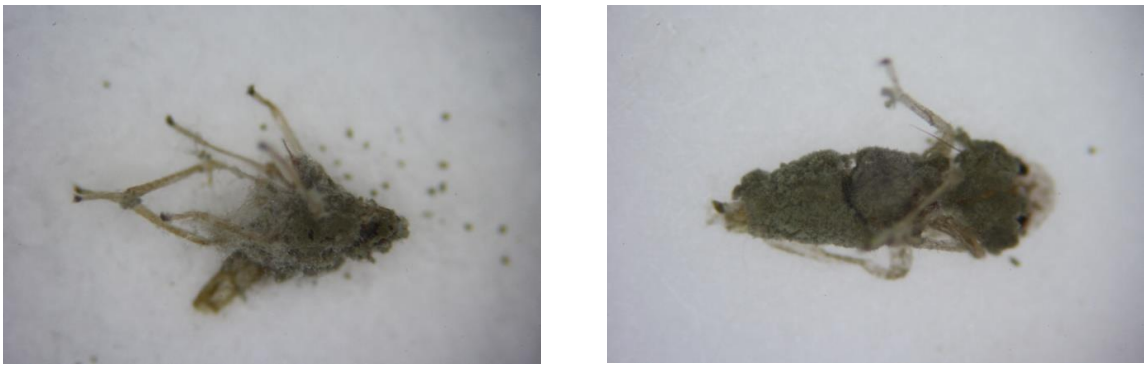
รูปที่ 5e เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. (M5)



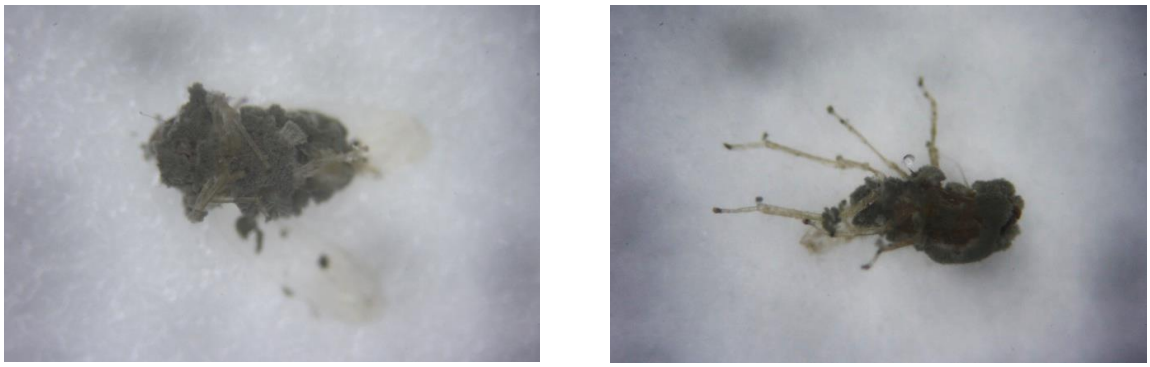
รูปที่ 6f เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. (M6)



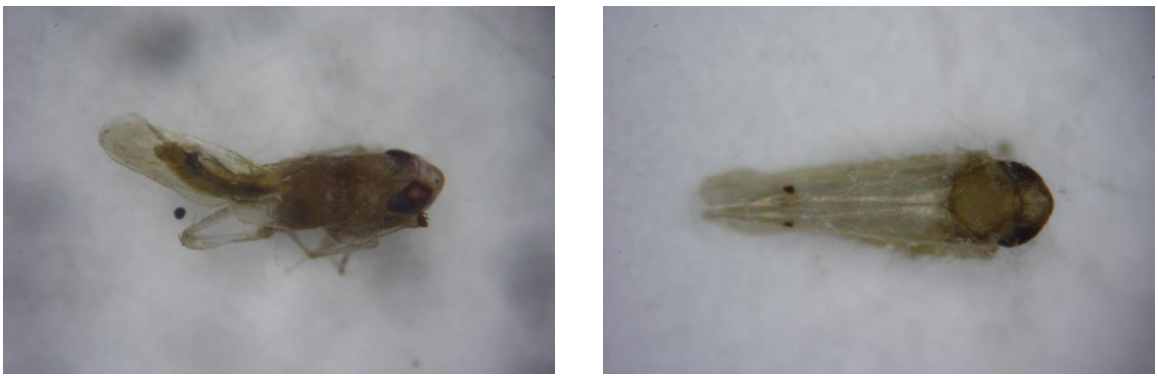
รูปที่ 7g เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. (M7)



รูปที่ 8h เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. (M8)



รูปที่ 9i เพลี้ยจักจั่นติดเชื้อราเขียว *Metarhizium* sp. (M9)



รูปที่ 10j ชุดควบคุม (Control)