



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้

Study on the production of liquid metarhizium anisopliae, suspensions, spores and the appropriate utilization rate for the production of metarhizium anisopliae.

โดย

นางสาวอภิญญา	บุญบุตร	5940204126
นายชิษณุพงศ์	ทาโส	5940204129

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีการศึกษา 2/2562

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่
เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้

Study on the production of liquid metarhizium anisopliae, suspensions,
spores and the appropriate utilization rate for the production of
metarhizium anisopliae.

โดย

นางสาวอภิญา	บุญบุตร	5940204126
นายชิษณุพงศ์	ทาโส	5940204129

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ปีการศึกษา 2/2562

บทคัดย่อ

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาโรเซียชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ สามารถผลิตได้โดยการเลี้ยงเชื้อราเมตาโรเซียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) แล้วทำการแยกสปอร์โดยเติมสารละลาย Tween-๘๐ ความเข้มข้น ๐.๑ % (๑ มิลลิตรต่อน้ำกลั่น ๑๐๐๐ มิลลิตร) โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา ๒๐ นาที นำ Tween-๘๐ ความเข้มข้น ๐.๑๕ % ปริมาตรที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันเติมปริมาตร ๗๐ มิลลิตรต่อ ๑ ขวดแบนที่ทำการบ่มเลี้ยงเชื้อราเมตาโรเซียแล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยให้สปอร์ให้หลุดออกจากอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จากนั้นจึงกรองแยกสปอร์ด้วยชุดกรอง โดยนำไปเจือจางให้ได้ความเข้มข้นสปอร์ที่ ๑:๑๐๐๐ เท่า จึงนำไปนับจำนวนสปอร์ด้วย Hemocytometer ด้วยการนำหัวเชื้อราเมตาโรเซียที่ได้จากการกรองไปเจือจางกับ Tween-๘๐ ความเข้มข้น ๐.๑๕ % โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อไปนับสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ ๑.๒×10^4 สปอร์ต่อมิลลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของความเป็นสปอร์ที่จะสามารถนำมาทำหัวเชื้อราเมตาโรเซียและใช้ในการผลิตขยายเชื้อราเมตาโรเซียพร้อมใช้ได้

ผลการหาอัตราการนำหัวเชื้อราเมตาโรเซียชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ไปใช้การผลิตขยายเชื้อราเมตาโรเซียแบบพร้อมใช้แบ่งการศึกษาออกเป็น ๗ กรรมวิธีกรรมวิธีละ ๔ ซ้ำ โดยแต่ละกรรมวิธีใช้ปริมาณของหัวเชื้อราเมตาโรเซีย โดยการใช้หัวเชื้อราเมตาโรเซียในเมล็ดข้าวฟ่าง ๑ ซ่อนชา (ประมาณ ๓๐ เม็ด) และหัวเชื้อราเมตาโรเซียชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ปริมาณ ๐.๕ มิลลิตร , ๑ มิลลิตร , ๒ มิลลิตร , ๓ มิลลิตร , ๔ มิลลิตร และ ๕ มิลลิตร พบว่าอัตราการใช้เชื้อราเมตาโรเซียแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ให้ผลดีที่สุดคือ กรรมวิธีที่ ๓ อัตราการใช้หัวเชื้อราเมตาโรเซียที่ปริมาณ ๑ มิลลิตรต่อข้าวฟ่าง ๒๐๐ กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ ๕.๐×10^4 สปอร์ต่อมิลลิตร และกรรมวิธีที่ได้จำนวนสปอร์น้อยที่สุดคือกรรมวิธีที่ ๗ อัตราการใช้หัวเชื้อราเมตาโรเซีย ๕ มิลลิตรต่อข้าวฟ่าง ๒๐๐ กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ ๒.๑๘×10^4 สปอร์ต่อมิลลิตร

กิตติกรรมประกาศ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัด นครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 18 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 6 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 ได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. นายไพโรจน์ ขำแจง (ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัด นครราชสีมา)
2. นางนววรรณ ทองคนทา ตำแหน่งนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ (พนักงานที่ปรึกษา)
3. นายสุทัศน์ เต็มสายทอง (อาจารย์ที่ปรึกษา)
4. บุคลากรภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ที่ได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลคำแนะนำและวิธีของการปฏิบัติงาน รวมถึงให้คำปรึกษาในการจัดทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์จึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

นางสาวอภิญญา บุญบุตร
นายชิษณุพงศ์ ทาโส
มีนาคม 2563

คำนำ

รายงานการวิจัยเรื่องศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้ ในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา จัดทำการศึกษาเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำ เนื่องจากศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา มีการจัดทำหัวเชื้อราเมตาไรเซียมในเมล็ดข้าวฟ่าง โดยศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ใช้หัวเชื้อราเมตาไรเซียมในเมล็ดข้าวฟ่าง ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของสปอร์เชื้อรา ทำให้เป็นอันตรายต่อระบบหายใจของผู้ใช้ ผู้ศึกษาได้เห็นความสำคัญและประโยชน์จึงทำการศึกษาทดสอบหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำ เพื่อแก้ปัญหาการฟุ้งกระจายของสปอร์ ลดต้นทุนการผลิตหัวเชื้อราได้

รายงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยรับการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีจากนายไพโรจน์ ขำแจ่ม ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา นางนวรรณ ทองคนทา นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรวิชาการ นางสาวสุมาลี ทวีเดชกุล นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรวิชาการ และบุคลากรศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

นางสาวอภิญญา บุญบุตร

นายชิษณุพงศ์ ทาโส

มีนาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คำนำ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ชื่อและที่ตั้ง ของสถานประกอบการ	2
1.2 ประวัติและความเป็นมา	2
1.3 วิสัยทัศน์	3
1.4 พันธกิจ	3
1.5 ยุทธศาสตร์	3
1.6 ขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบ	3
1.7 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์/ผลิตภัณฑ์หรือการให้บริการหลักขององค์กร	4
1.8 ทำเนียบบุคลากรศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา	5
1.9 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	6
1.10 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ	6
1.11 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	6
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 บทบาทและหน้าที่	
2.1 วัตถุประสงค์	9
2.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน	9
2.3 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	9
2.4 พนักงานที่ปรึกษา	9
2.5 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์/ผลิตภัณฑ์หรือการให้บริการหลักขององค์กร	9
บทที่ 3 ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาโรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาโรเซียมพร้อมใช้	
3.1 ที่มาและความสำคัญ	23
3.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	23
3.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 สมมุติฐานการวิจัย	24
3.5 ขอบเขตของการศึกษา	24
3.6 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
3.7 วิธีการศึกษา	27
3.8 ผลการศึกษา	31
3.9 สรุปและข้อเสนอแนะ	34
บทที่ 4 ข้อเสนอแนะและสรุปการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	37

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563	7
ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนสปอร์เชื้อราเมตาไรเซียมแบบพร้อมใช้ หลังการบ่มเชื้อครบ 14 วัน	32

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนภาพโครงสร้างการบริหาร	4
ภาพที่ 2 โครงสร้างการบริหารงาน	33
ภาพที่ 3 การผลิตขยายหัวเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	38
ภาพที่ 4 การผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพร้อมใช้	38
ภาพที่ 5 การผลิตขยายหัวเชื้อราเมตาโรเซียม	38
ภาพที่ 6 การผลิตขยายเชื้อราเมตาโรเซียมพร้อมใช้	38
ภาพที่ 7 การผลิตขยายหัวเชื้อราบิวเวอเรีย	38
ภาพที่ 8 การผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรียพร้อมใช้	39
ภาพที่ 9 การผลิตขยายมวนพิฆาต	39
ภาพที่ 10 การผลิตขยายแมลงช้างปีกใส	39
ภาพที่ 11 การผลิตขยายแมลงหางหนีบ	39
ภาพที่ 12 การผลิตขยายแตนเบียนอนาไกรัส (Anagurus lopezi)	40
ภาพที่ 13 การผลิตขยายแตนเบียนไซทริคโคแกรมม่า (Trichograma)	40
ภาพที่ 14 การผลิตขยายแตนเบียนไซบราคอน	40
ภาพที่ 15 การผลิตขยายพันธุ์ตะไคร้หอมและน้ำตะไคร้หอม	41
ภาพที่ 16 การผลิตขยายพันธุ์หางไหล	41
ภาพที่ 17 การทำแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาว	42
ภาพที่ 18 การสำรวจแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาวทุกวันอังคาร และวันศุกร์ ระยะเวลา 40 วัน	42
ภาพที่ 19 การฉีดเชื้อราแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาว	42
ภาพที่ 20 ศึกษาดูงานที่ WB Organic Fram สวนคุณสุนีย์พุทธธาน้ำนม และสวนมัลเบอร์รี่ แม่หม่อน	42
ภาพที่ 21 จัดงานอบรม ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช	43
ภาพที่ 22 รวมจัดนิทรรศการงานเกษตรแห่งชาติที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	43
ภาพที่ 23 รวมจัดงานเกษตรคลินิกที่อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ และอำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา	43
ภาพที่ 24 ตรวจเชื้อจุลินทรีย์	43

บทที่ 1

บทนำ

การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา การศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นการเตรียมคนสู่อาชีพในระดับหนึ่งที่ต้องใช้วิชาความรู้และทักษะวิชาความรู้ที่นักเรียนจะได้เรียนในห้องเรียนตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่กันที่จะสำเร็จการศึกษาออกไปประกอบวิชาชีพนักศึกษาจำเป็นต้องฝึกทักษะในการปฏิบัติงานการเรียนการสอนณสถาบันอุดมศึกษาโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรม 4 รูปแบบ ได้แก่ การศึกษาทฤษฎีในห้องเรียนการเรียนภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการการฝึกปฏิบัติงานพื้นฐาน (Basic Training) ในสถานศึกษาและการฝึกปฏิบัติงานในวิชาชีพในหน่วยงานเป็นระยะเวลาสั้น ๆ (Professional Training) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการออกไปปฏิบัติงานในหน่วยงานต่าง ๆ ทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้สถานการณ์จริงในค้วมการทำงานซึ่งไม่สามารถเรียนรู้ได้ในชั้นเรียนและในสถานศึกษาโดยมีแนวทางของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพดังนี้

1. การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการเพิ่มประสบการณ์และทักษะความสามารถตามสาขาวิชา ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้ความเข้าใจเกิดความรักและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ
2. การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักการปรับตัวในการทำงานร่วมกัน เรียนรู้การเป็นผู้นำผู้ตามรู้จักวางแผนงานและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ตลอดจนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน
3. เป็นโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความสามารถและศักยภาพของแต่ละบุคคลรวมทั้งเป็นโอกาสในการที่นักศึกษาจะได้งานภายหลังจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในหน่วยงานนั้น ๆ

1.1 ชื่อและที่ตั้ง ของสถานประกอบการ

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา
ตั้งอยู่เลขที่ 490 หมู่ 10 ตำบลโคกกรวด อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30280
โทรศัพท์ / โทรสาร 044-465081, 044-465890 อีเมลล์ : pmc05@doae.go.th
เว็บไซต์ : <http://pmc05.doae.go.th>

1.2 ประวัติและความเป็นมา

เริ่มก่อตั้งเป็นการภายในโดยคำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตรที่ 113212538 วันที่ 13 กรกฎาคม 2538 ชื่อศูนย์พัฒนาการบริหารศัตรูพืชโดยชีววิธีนครราชสีมาโดยตั้งในที่ตั้งเดิมคือหน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 1 นครราชสีมาพื้นที่ 19 ไร่ 3 งาน 50 ตารางวา

มีภารกิจหน้าที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเกษตรผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ สารธรรมชาติ เพื่อใช้ในการควบคุมศัตรูพืชทดแทนสารเคมี

ปี 2539 กรมส่งเสริมการเกษตรได้เปลี่ยนชื่อศูนย์พัฒนาการบริหารศัตรูพืชโดยชีววิธีนครราชสีมาเป็นศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีววิธีนครราชสีมาตาม คำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตรที่ 37/2539 ลงวันที่ 18 มกราคม 2539

ปี 2542 กรมส่งเสริมการเกษตรได้เปลี่ยนชื่อศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีววิธีนครราชสีมาเป็นศูนย์ส่งเสริมเกษตรชีวภาพและโรงเรียนเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างจังหวัดนครราชสีมาตาม คำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตร

ปี 2544 คำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตรที่ 1022/2544 ลงวันที่ 28 กันยายน 2544 จัดตั้งสถาบันบริหารศัตรูพืชโดยชีวภาพ และศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีวภาพจำนวน 10 ศูนย์รวมทั้งศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีวภาพจังหวัดนครราชสีมา

ปี 2545 รัฐบาลปฏิรูประบบราชการกรมส่งเสริมการเกษตรได้ปรับโครงสร้างการบริหารราชการและจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการควบคุมศัตรูพืชชื่อว่าศูนย์บริหารศัตรูพืชแทนศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีวภาพเป็นส่วนราชการสังกัดกรมส่งเสริมการเกษตรภายใต้การกำกับดูแลของสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จังหวัดขอนแก่นโดยจัดตั้งตามกฎกระทรวงว่าด้วยการแบ่งส่วนราชการกรมส่งเสริมการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์พ. ศ. 2545 มีภารกิจด้านการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ สารธรรมชาติ ถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานบริการศัตรูธรรมชาติสารธรรมชาติ ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตการเกษตรตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชให้คำแนะนำการจัดการศัตรูพืช ศึกษาวิจัยการจัดการศัตรูพืชการอารักขาพืชปฏิบัติงานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 8 จังหวัด ประกอบด้วยจังหวัดนครราชสีมา สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี อำนาจเจริญ ยโสธร และชัยภูมิ

ปี 2557 กรมส่งเสริมการเกษตรได้มีคำสั่งที่ 429/2557 ลงวันที่ 12 มิถุนายน 2557 เรื่องการปรับปรุงโครงสร้างและแบ่งงานภายในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการเพื่อให้สามารถสนับสนุนความต้องการ ของพื้นที่และให้บริการด้านการเกษตรที่เกี่ยวข้องได้อย่างครอบคลุมโดยได้ปรับปรุงรูปแบบของ

ศูนย์ปฏิบัติการจากเดิม 50 ศูนย์ปฏิบัติการเป็น 2 ลักษณะคือ ศูนย์ส่งเสริมพัฒนาอาชีพการเกษตร (ศูนย์สหวิชา) จำนวน 36 ศูนย์และศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตร (ศูนย์เฉพาะด้าน) จำนวน 14 ศูนย์ และให้ศูนย์เฉพาะด้านมีหน้าที่สนับสนุนงานวิชาการแก่ศูนย์สหวิชาและพื้นที่รับผิดชอบภายใต้การกำกับดูแลของสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตและเปลี่ยนชื่อศูนย์จากศูนย์บริหารศัตรูพืชจังหวัด นครราชสีมาเป็นศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดนครราชสีมาโดยสังกัดสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดนครราชสีมา

ภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดนครราชสีมาประกอบด้วยอาคารสำนักงานโรงเรือนผลิตขยายตัวหาโรงเรือนผลิตขยายตัวเป็นโรงเรือนผลิตขยายเชื้อราที่เป็นประโยชน์ รวมถึงอาคารบ้านพักข้าราชการและลูกจ้าง

1.3 วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรหลักในการพัฒนาส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยีด้านอารักขาพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 พันธกิจ

1. ศึกษาทดสอบประยุกต์พัฒนาการใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน
2. ส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน
3. ผลิตขยายสนับสนุนปัจจัยควบคุมศัตรูพืช
4. ให้บริการการตรวจวิเคราะห์วินิจฉัยและให้คำแนะนำการจัดการศัตรูพืช
5. พยากรณ์เตือนการระบาดของศัตรูพืช

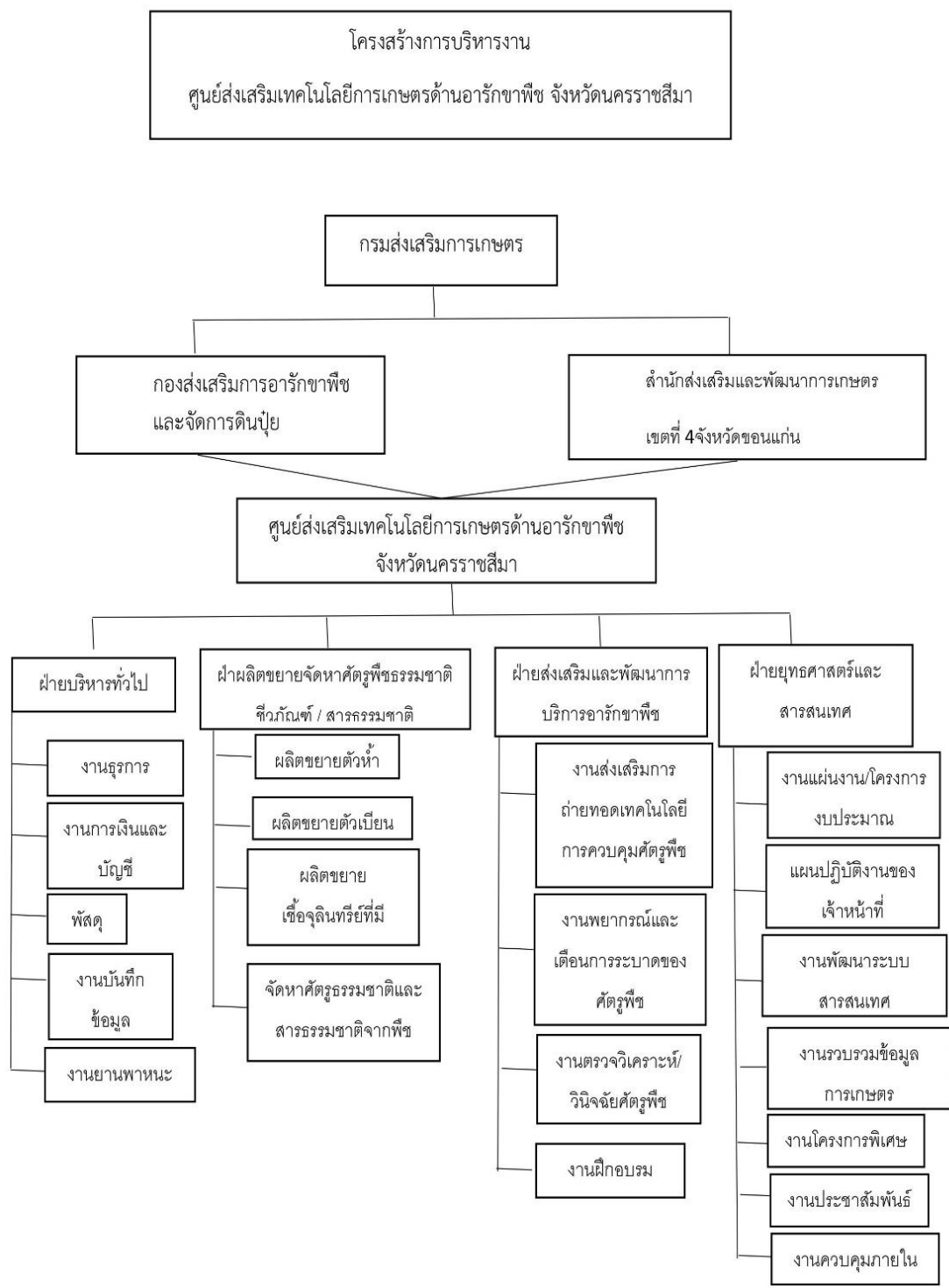
1.5 ยุทธศาสตร์

1. พัฒนาความสามารถด้านการจัดการศัตรูพืช
2. ผลิตขยายปัจจัยการผลิตในการควบคุมศัตรูพืช
3. เฝ้าระวังและเตือนภัยการระบาดของศัตรูพืช
4. สนับสนุนการให้บริการการจัดการศัตรูพืช

1.6 ขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบ

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา พื้นที่รับผิดชอบ 8 จังหวัด ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างคือจังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดยโสธร จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดอุบลราชธานี

1.7 โครงสร้างการบริหารงาน



ภาพที่ 1 แผนภาพโครงสร้างการบริหาร

1.8 ทำเนียบบุคลากรศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

นายไพโรจน์ ขำแจ่ม ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

ฝ่ายบริหารทั่วไป

นางสาวสุมาลี ทวีเดชกุล	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ
นางสาววนิดา อยู่ภักดี	เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี
นางสาวสุวรรณา แกงโคกกรวด	เจ้าพนักงานธุรการ

ฝ่ายยุทธศาสตร์และสารสนเทศ

นางนววรรณ ทองคนทา	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ
นางอินทรา พรหมคำ	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ

ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาการบริการอารักขาพืช

นางสาวธารทิพย์ รุ่งแจ้ง	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร
-------------------------	----------------------------

ฝ่ายผลิตขยายศัตรูธรรมชาติและสารธรรมชาติ

นางนววรรณ ทองคนทา	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ
นางสาวเพ็ญสุภา เพ็ชรชัน	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร

พนักงานจ้างเหมาบริการ

นางสุนทร กรอบโคกกรวด	พนักงานห้องปฏิบัติการแตนเบียน
นางวัชนิดา รัญสูงเนิน	พนักงานห้องปฏิบัติการเชื้อจุลินทรีย์
นางสาวมิ่ง เลิกสันเทียะ	พนักงานห้องปฏิบัติการตัวห้ำ
นางเกตุวดี ธนศิริวามัน	คณงานเกษตร
นางหนูชิตร์ เฟื่องฟู	คณงานเกษตร
นางสุดใจ หวะสุวรรณ	คณงานเกษตร
นางสุพรรณ ชุ่มโคกสูง	คณงานเกษตร
นายบุญฤทธิ์ เรียบสันเทียะ	คณงานเกษตร
นายพงศ์พัฒน์ นานาวัน	คณงานเกษตร
นายประจักษ์ วิเศษโคกกรวด	พนักงานรักษาความปลอดภัย
นายพัน ประสิทธิ์นอก	พนักงานรักษาความปลอดภัย

1.9 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

1. ศึกษาทดสอบ ประยุกต์ พัฒนาการใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ให้เหมาะสมกับพื้นที่
2. ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน
3. ดำเนินการผลิตขยาย สนับสนุนปัจจัยควบคุมศัตรูพืช
4. ให้บริการและสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์ วินิจฉัย แจ้งเตือนภัยการระบาดและให้คำแนะนำการจัดการศัตรูพืช
5. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

1.10 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ผู้ช่วยนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- 1) ทำการผลิตและขยายศัตรูธรรมชาติ
- 2) ศึกษาการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี
- 3) ศึกษาการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)
- 4) ศึกษาหาข้อมูลที่น่าสนใจในการทำโครงการที่ศึกษา และปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

1.11 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นางนวรรณ ทองคนทา นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ

ตารางที่ 1 ตารางการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563

วัน เดือน ปี	สถานที่ฝึก	ผู้รับผิดชอบ
18 พ.ย. 62	การปฐมนิเทศ ทำข้อตกลงแจ้งระเบียบ การฝึก	นายไพโรจน์ ชำแจง นางนวรรรณ ทองคนทา
19-29 พ.ย. 62	ปฏิบัติงานผลิตและขยาย เชื้อราไตรโคเดอร์มา	นางนวรรรณ ทองคนทา
2-3 ธ.ค. 62	ปฏิบัติงานผลิตขยายตัว ห้ำ 1. แผลงข้างปีกใส 2. มวนตัวห้ำ 3. แผลงหางหนีบ	นางนวรรรณ ทองคนทา นางสาวสุมาลี ทวีเดชกุล
16 - 27 ธ.ค. 62	ปฏิบัติผลิตขยายตัวเบียน 1. <i>Anagyrus lopezi</i> 2. <i>Trichogramma</i> 3. แตนเบียนบราคอน	นางนวรรรณ ทองคนทา
30 ธ.ค. 62 - 3 ม.ค. 63	ปฏิบัติผลิตขยายพืช สมุนไพรมะนาว	นายลัทธิตพล ฤทธิไธสง นางสาวธารทิพย์ รุ่งแจ้ง
6 ม.ค. 63 - 17 ม.ค. 63	ปฏิบัติงานผลิตขยาย เชื้อจุลินทรีย์ 1. เชื้อราบิวเวอเรีย 2. เชื้อราเมตตาไรเซียม	นางนวรรรณ ทองคนทา นางสาวเพ็ญสุภา เพ็ชรชัน
6 มี.ค. 63	นำเสนองาน สรุปและ ประเมินผล	ผู้อำนวยการศูนย์ฯ นางนวรรรณ ทองคนทา

1.12 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านทฤษฎี

- ได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่องศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- ได้รับความรู้เพิ่มเติมในการนำชีววิธีมาปรับใช้เพื่อการลดใช้สารเคมี
- ได้รับความรู้ด้านงานอื่น ๆ ที่ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชเพิ่มเติมให้

2. ด้านปฏิบัติ

- การผลิตและขยายศัตรูธรรมชาติ ได้แก่

(1) ตัวห้ำ (Predator)

- แมลงช้างปีกใส
- มวนพิฆาต
- แมลงหางหนีบ

(2) ตัวเบียน (Parasite)

- แตนเบียน (Anagyrus (lopezi)
- แตนเบียนไข่ (Trichogramma)
- แตนเบียนไข่บราคอน

(3) จุลินทรีย์ (Micro-organism)

- เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (Trichoderma harzianum)
- เชื้อราบิวเวอเรีย (Beauveria bassiana)
- เชื้อราเมตาไรเซียม (Metarhizium anisopliae)

3. ด้านสังคม

- ได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่นการทำงานเป็นทีม
- ได้เรียนรู้วิธีการติดต่อสื่อสารและการประสานงาน
- ได้เรียนรู้ทักษะการทำงานในหน่วยงาน

บทที่ 2

บทบาทและหน้าที่

2.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อได้เรียนรู้ทดสอบ ประยุกต์ พัฒนาการใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานให้เหมาะสมกับพื้นที่
2. เพื่อได้เรียนการผลิตขยาย สนับสนุนปัจจัยควบคุมศัตรูพืช

2.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน

1. ได้เรียนรู้และรับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาที่เรียนเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนซึ่งนักศึกษามาศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ในห้องเรียนปกติ
2. ได้มีโอกาสเรียนรู้ลักษณะงานและเลือกงานในสายวิชาชีพของตนเองได้ถูกต้อง
3. ได้เสริมทักษะด้านการนำเสนอ การสื่อสารข้อมูล การมีมนุษยสัมพันธ์และเกิดการเรียนรู้ การพัฒนาตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. มีความรับผิดชอบ และความมั่นใจตนเองมากขึ้น มีความพร้อมรับผิดชอบต่อหน้าที่การทำงานที่ได้รับมอบหมาย
5. เข้าใจวิชาที่เรียนเร็วขึ้นและการนำไปประยุกต์ใช้ เป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีศักยภาพในการทำงาน
6. ได้เรียนรู้ทดสอบ ประยุกต์ พัฒนาการใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ให้เหมาะสม และการผลิตขยายสนับสนุนปัจจัยควบคุมศัตรูพืช

2.3 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง วันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2563

2.5 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์/ผลิตผลหรือการให้บริการหลักขององค์กร

การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติเชื้อจุลินทรีย์

1. เชื้อราไตรโคเดอร์มา

เชื้อราไตรโคเดอร์มาไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมเชื้อราไฟทอปธอรา (Phytophthora spp.) เชื้อราสเคลอโรเทียมพิเทียม (Sclerotium rolfsii) เชื้อราไรซ็อกโทเนีย (Rhizoctonia spp.) เชื้อราฟิวซาเรียม (Fusarium) เชื้อราพิเทียม (Pythium spp.) และเชื้อรามานโครโพมินา (Macrophomina phaseolina) ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรครากเน่า โคนเน่า โรคเน่าคอดิน ยอดเน่า โรคกล้าไหม้ผักกาด แคงเกอร์บนต้น และโรคเหี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะเข้าทำลายเส้นใยเชื้อราด้วยการพันรัดหรือแทงเข้าไปภายในเส้นใยของเชื้อโรค ทำให้เส้นใยเชื้อราเหี่ยว แผลแล้วสลายตัวไปในที่สุด หรือเพื่อการมีชีวิตของเชื้อโรคพืช

กลไกการควบคุมโรคเชื้อราไตรโคเดอร์ม่ามีกลไกการควบคุมเชื้อโรคพืช

1. ปริติและแข่งขันการใช้แหล่งอาหารและปัจจัยต่าง ๆ ของเชื้อโรคพืช
2. เส้นใยของเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพันรัดรอบเส้นใยของเชื้อโรคและอาจแทงเข้าสู่เส้นใยของเชื้อโรคพืชเส้นใยเชื้อโรคพืชที่ถูกพันรัดจะเกิดช่องว่างหรือเหี่ยวแฟบแล้วสลายตัวไปในที่สุด
3. เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าบางชนิดผลิตเอนไซม์ทำให้เกิดการเหี่ยวสลายของเส้นใยเชื้อโรคพืช

ชนิดของพืชที่เหมาะสมสำหรับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืชโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราสามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคได้แบ่งออกเป็น

1. ไม้ผล โรคไม้ผลที่เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา เกิดอาหารโรครากเน่าโคนเน่าในทุเรียนและส้มควบคุมโรคได้โดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาพร้อมส่วนผสมรอกันหลุมก่อนปลูกหรือโรยรอบโคนต้นตามรัศมีทรงพุ่มไม้ผล
2. พืชไร่ถั่วเหลืองถั่วเขียวถั่วลิสงยาสูบหม่อนมันสำปะหลังฝ้ายที่เกิดอาการโรคยอดเน่าของต้นกล้า โรครากเน่าโคนเน่าโรคโคนและต้นเน่าโรคเน่าคอดินควบคุมโรคโดยการโรยเชื้อราไตรโคเดอร์มาพร้อมส่วนผสมรอกันโคนต้นพืชหรือคลุกเมล็ดในพืชบางชนิดเช่นฝ้ายก่อนนำไปปลูก
3. พืชผักพืชสวนมะเขือเทศพริกมะเขือเปราะแมงกระเจียบถั่วฝักยาวหอมใหญ่เกิดอาการโรคราเมล็ดผักกาดโรคเหี่ยวรากเน่าโคนเน่าคอดินควบคุมโรคโดยการโรยเชื้อราไตรโคเดอร์มาพร้อมส่วนผสมรอกันโคนต้นหรือคลุกเมล็ดก่อนปลูก
4. ไม้ดอกไม้ประดับมะลิช่อนกลีโนเปียเซียนเยอบีร่ากล้วยไม้พันธุ์ Mokara เกิดอาการโรคเหี่ยวควบคุมโดยโรยเชื้อราไตรโคเดอร์มาพร้อมส่วนผสมโรยรอบโคนต้น

วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

1. นำเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่เจริญบนเมล็ดข้าวฟ่างผสมกับราและปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกตามอัตราส่วนดังนี้เชื้อรา 1 กิโลกรัม + ไร่ 4 กิโลกรัม. + ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 100 กิโลกรัม คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากันนำไปหว่านในแปลงหรือรองกันหลุม
2. นำเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่เจริญบนเมล็ดข้าวฟ่าง 1 กิโลกรัมผสมกับน้ำ 200 ลิตรฉีดพ่นรอบ ๆ ทรงพุ่มและโคนต้นการควบคุมโรคข้าวด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาการควบคุมโรคข้าวควรเริ่มต้นจากการปลูกข้าวด้วยเมล็ดพันธุ์ข้าวที่สมบูรณ์เพื่อให้ได้ต้นกล้าที่ แข็งแรงการแช่เมล็ดข้าวเปลือกในน้ำ 1 คืนก่อนนำไปแช่ในน้ำเชื้อสดของเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ได้จากการใช้เชื้อสด 1 กิโลกรัม (หรือเชื้อชนิดน้ำ 1 ลิตร) ผสมน้ำ 100 ลิตรยกลงเมล็ดพันธุ์ข้าวให้สะอาดน้ำเชื้อก่อนนำไปถมในสภาพชื้น (ห่มข้าว) เพื่อให้เมล็ดงอกวิธีนี้จะช่วยให้ได้กล้าข้าวที่สมบูรณ์แข็งแรงเมื่อนำไปหว่านในข้าวเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะช่วยปกป้องรากข้าวจากการเข้าทำลายของเชื้อราและช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้าข้าวได้ด้วยในระยะข้าวเริ่มแตกกอการปล่อยเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปตามน้ำที่สูบเข้านาเป็นวิธีที่สะดวกอัตราของเชื้อที่ใช้คือ 2 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือเชื้อชนิดน้ำ 2 ลิตร) จำนวน 1-2 ครั้งโดยนำเชื้อสดผสมน้ำในถังแล้วกวนให้เชื้อหลุดจากเมล็ดข้าวก่อนจะตกหรือเทตรงบริเวณที่น้ำออกจากปากท่อขณะสูบน้ำเข้านาเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะแพร่กระจายไปทั่วทั้งพื้นที่ช่วยป้องกันเชื้อราที่เกิดกับกอข้าวเช่นโรคกาบใบแห้งเนื่องจากสปอร์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะมีน้ำหนักเบาและลอยไปตามผิวน้ำได้เช่นเดียวกับส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรคกาบใบแห้งเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะยับยั้งเชื้อโรคไม่ให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่าและการเกิดโรคกาบใบแห้งลดลงใน

ระหว่างที่ข้าวกำลังเจริญเติบโตจนถึงระยะตั้งท้องการฉีดพ่นข้าวด้วยน้ำเชื้อสดทุก 10-15 วันด้วยอัตราเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด 1 กิโลกรัม (หรือเชื้อชนิดน้ำ 1 ลิตร) ต่อน้ำ 200 ลิตร (ผสมน้ำยาจับใบ) จะช่วยป้องกันโรคใบจุดใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อราชนิดต่าง ๆ ได้ช่วยให้ต้นข้าวมีความแข็งแรงสามารถออกรวงได้ตามปกติการพ่นน้ำเชื้อสดอัตราเดียวกันหลังจากข้าวตั้งท้องจนถึงข้าวเริ่มออกรวงอีก 1-2 ครั้งเป็นช่วงที่สำคัญควรพ่นเชื้อสดจะช่วยป้องกันการเกิดโรคใบจุดและโรคเมล็ดต่างซึ่งเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคหลายชนิดทำให้ได้เมล็ดข้าวที่สมบูรณ์ช่วยเพิ่มน้ำหนักของผลผลิตโดยรวมได้

ข้อควรระวัง : พางข้าวที่ได้จากนาข้าวที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ไม่ควรนำไปใช้ในการเพาะเห็ดใด ๆ เพราะเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ติดอยู่กับพางข้าวจะแย่งอาหารจากกองเห็ดแล้วเจริญอย่างรวดเร็วทำให้เห็ดเจริญไม่ดีเท่าที่ควร แต่การกระจายพางเหล่านี้กลับสู่แปลงนาหรือการนำไปใช้คลุมแปลงปลูกผักจะเกิดประโยชน์อย่างมากเพราะเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะช่วยทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชในนาหรือแปลงผักจนมีปริมาณลดลงได้

ลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

เป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์หรือเป็นศัตรูต่อเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพืชหลายชนิดเส้นใยระยะแรกมีสีขาวเมื่อเจริญเต็มที่จะมีสีเขียวพบได้ทั่วไปในดินและบนซากอินทรีย์วัตถุตามธรรมชาติชอบสภาพดินที่ชื้นแต่ไม่แฉะมีคุณสมบัติในการควบคุมยับยั้งและทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดินโดยการใช้เส้นใยพันรอบและแทงเส้นใยเชื้อราโรคพืชรวมทั้งแย่งอาหารทำให้เส้นใยเบียดราโรคพืชที่ียวสลายและตายในที่สุด

ประโยชน์ของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

ใช้ในการควบคุมป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตและการเข้าทำลายเชื้อราสาเหตุของโรคพืชในผักผลไม้ได้แก่

1. เชื้อราฟิวซาเรียม (*Fusarium* spp.)
 - โรคกันเน่าหอมแบ่ง-โรคเหี่ยวของพืช
 - ผักตระกูลแตง ไม้ดอก ไม้ประดับ
 - โรครากเน่า โคนเน่าถั่วลิ้นเต่า ถั่วฝักยาว
 - โรคกล้าไหม้
2. เชื้อราสเคลอโรเทียม (*Sclerotium rolfsii*)
 - โรครากเน่าของพืชผัก
 - โรคราเมล็ดผักกาดมะเขือเทศ
3. เชื้อราพิเทียม (*Pythium* spp.)
 - โรคเน่าคอดินของพืชผักและต้นกล้า
 - โรคยอดเน่าของต้นกล้า
 - โรคผิวกเน่าพืชตระกูลถั่วและโรคผลเน่าพืชผักตระกูลแตง
4. เชื้อราไรซ็อกโทเนีย (*Rhizoctonia solani*)
 - โรคหัวเน่าต้นเน่ามันฝรั่งและพืชผักเช่นพริกมะเขือแดง

- โรคเน่าคอดินพืชผักไม้ผล
- โรครากเน่า
- โรคแคงเกอร์บนลำต้น

5. เชื้อราไฟทอปธอรา (Phytophthora spp.)

- โรครากเน่า
- โคนเน่าของสัสมุเรียน

อัตราส่วนและวิธีการผสมก่อนนำไปใช้

ปัจจุบันเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถผลิตได้ทั้งในรูปของเชื้อสดบนเมล็ดธัญพืช (ข้าวเส้าให้) และผลิตเพื่อการค้าในรูปของสปอร์หรือผงแห้ง (สปอร์ 100, 000, 000 ต่อกรัม) โดยมีอัตราส่วนผสมที่แนะนำให้ไปใช้ควบคุมโรคพืชดังนี้

1. ในรูปของเชื้อสดที่ผลิตขยายบนเมล็ดธัญพืชควรใช้เชื้อที่มีอายุ 7-10 วันหลังเขี่ยเจียอัตราส่วนเชื้อราไตรโคเดอร์มา : รำ : ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1: 10: 40 ส่วน (โดยน้ำหนัก) ผสมให้เข้ากันหมักไว้ 13 คืนเพื่อให้เชื้อราเจริญแล้วจึงนำไปควบคุมโรคพืช
2. ในรูปของสปอร์หรือผงแห้งสามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา 1 กรัมต่อน้ำ 1 มิลลิลิตรหรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับสารเสริมสำเร็จรูปที่มีมาพร้อมกับเชื้อราผสมตามคำแนะนำในฉลากแล้วนำไปใช้ควบคุมโรคพืชควรให้ส่วนผสมมีความชื้นเล็กน้อยแต่ไม่ควรให้แฉะจะช่วยให้เชื้อราเจริญได้ดียิ่งขึ้น

ข้อแนะนำวิธีการใช้

1. การใส่ลงดินใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ผสมแล้วตามอัตราส่วนนำไปใส่ในแปลงปลูกพืช
 - คลุกเคล้าขณะเตรียมดินปลูกหรือรองก้นหลุมก่อนปลูกโดยพืชต้นเล็กใช้ 50-100 กรัม (ประมาณ 1 กำมือ) ต่อดันหรือในไม้สอง) ใช้ 3-5 กิโลกรัมต่อดัน
 - ใช้โรยบริเวณโคนต้นหวานในแปลงในพืชที่ปลูกแล้ว 50-100 กรัม / ตารางเมตร
 - ใช้ผสมดินปลูกหรือแปลงเพาะกล้า
2. ใช้คลุกเมล็ดพันธุ์ใช้ไตรโคเดอร์มาชนิดผงคลุกเมล็ดอัตรา 10-20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมเติมน้ำหรือสารจับติด (Sticker) ลงไปเล็กน้อยเพื่อช่วยให้ผงเชื้อจับติดเมล็ดได้ดีขึ้นและควรนำไปปลูกทันที

ข้อดีและข้อด้อยของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มามีความปลอดภัยทั้งต่อผู้ใช้ผู้บริโภคผลผลิตและต่อ สภาพแวดล้อม เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมการเกิดโรคในระยะยาวแต่มีข้อจำกัดคือออกฤทธิ์ช้ากว่าการใช้สารเคมี เนื่องจากเชื้อราต้องอาศัยระยะเวลาในการเจริญเพื่อเพิ่มปริมาณแล้วเข้าทำลายเชื้อโรคพืช

การเก็บรักษา

ควรเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำหรือเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิประมาณ 7-10 องศาเซลเซียส

ข้อควรระวัง

ไม่ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับสารเคมีกำจัดเชื้อราในเวลาเดียวกันในกรณีจำเป็นต้องใช้ก่อนหรือหลังการใช้สารเคมีดังกล่าวอย่างน้อย 7-10 วันและไม่ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่มีเชื้ออื่นปนเปื้อน (จรรยาบรรณ. 2546. การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. โครงการเกษตรกึ่งชาติโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพและชีวภัณฑ์ในการจัดการศัตรูพืชเพื่อทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ภาควิชาโรคพืชคณะเกษตรกำแพงแสนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. 194 น)

2. เชื้อราบิวเวอเรีย

เป็นเชื้อราในดินที่พบได้ทั่วไปมันเข้าทำลายแมลงทั้งตัวอ่อนและตัวแก่ได้อย่างกว้างขวางนอกจากหนอนไหมแล้วยังมีรายชื่อของสิ่งให้อาศัยมันอีกมากมายที่ รวมทั้งแมลงศัตรูที่สำคัญ ๆ เช่น แมลงหริ้วขาว เพลี้ยอ่อน ตั๊กแตน ปลวก ตั๊กแตนมันเทศ (Colorado potato bette) ตั๊กแตนเม็กซิกัน (Merican bean beetle) ตั๊กแตนญี่ปุ่น (Japanese beetle) Gus bug chinch bug มดคันไฟ หนอนเจาะฝักข้าวโพด (European corn borer) ฝั่เสื้อคอร์ดสิ่ง (codling mots) และฝั่เสื้อ Douglas fir tussock สำหรับพวกแมลงศัตรูธรรมชาติเช่นตั๊กแตนต่าง ๆ ก็อ่อนแอต่อเชื้อราชนิดนี้ด้วยเชื้อมีสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ผันแปรได้มากมายในการเกิดพิษการเกิดโรคและขนาดของสิ่งให้อาศัยเชื้อราชนิดนี้เกิดขึ้นในดินเป็นพวกที่กินซากที่เน่าเปื่อยผุพังในดิน (saprophyte) เป็นดังเช่นเชื้อราทั้งหมดที่ก่อให้เกิดโรคกับแมลงเชื้อ B. bassiana ผลิตสปอร์ (spores) ที่ต้านทานต่อลักษณะที่รุนแรงของสภาพแวดล้อมได้และเป็นสปอร์ (Spores) ที่อยู่ในระยะที่ทำให้เกิดการติดเชื้อของช่วงวงจร ชีวิตของเชื้อราสปอร์ (ที่ในกรณีนี้เรียกว่าโคนิเดีย-Coridia) นั้นจะเข้าไปเพาะเชื้อโดยตรงที่ด้านประโยชน์เชื้อราบิวเวอเรียเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับแมลงลักษณะเส้นใยและสปอร์สีขาวปัจจุบันมีการนำมาพัฒนาผลิตขยายเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยมีทั้งเชื้อราสำเร็จรูปชนิดน้ำและแบบเชื้อสดที่ผลิตขยายบนเมล็ดข้าวเปลือกหรือข้าวโพดสามารถใช้ควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในระยะตัวอ่อนเพลี้ยไฟและแมลงหริ้วขาวยาสูบ

กลไกการทำลาย

เชื้อราจะทำให้แมลงเกิดโรคโดยเมื่อผนังลำตัวของแมลงได้สัมผัสโดยตรงกับเชื้อราเชื้อราก็จะผลิต Conidia (เมล็ดขยายพันธุ์) และงอกบนผิวหนังภายนอกของลำตัวแมลงแล้วเจริญผ่านผิวหนังชั้นต่าง ๆ พร้อมทั้งแทรกเข้าไปในเนื้อเยื่อและเข้าไปเจริญเติบโตขยายจำนวนอยู่ในทางเดินของเลือดและลำตัวของแมลงทำลายเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ จนทำให้แมลงตายลักษณะแมลงที่ตายด้วยเชื้อราจะมีลำตัวเป็นซากแข็งและปกคลุมด้วยเชื้อรา (Conicidia) โดยปกติเชื้อราจะเจริญและทำลายแมลงได้ดีเมื่อมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์อุณหภูมิระหว่าง 26-28 องศาเซลเซียส

วิธีการใช้ / อัตราการใช้

เชื้อสด-น้ำเชื้อราบิวเวอเรียที่ผลิตได้มาผสมน้ำสะอาดอัตราส่วน 1 ก. ก. ต่อน้ำ 20 ลิตรกรองเอาเฉพาะน้ำที่มีเชื้อราละลายอยู่ผสมสารจับใบเล็กน้อยนำไปฉีดพ่นในพื้นที่ ๆ มีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทุก 5-7 วัน 4-5 ครั้งเชื้อชนิดน้ำ-ใช้เชื้อราบิวเวอเรีย 60-80 ซีซี. ผสมน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุก 5 วันการเก็บรักษาเชื้อสดควรเก็บไว้ในที่ร่มอากาศเย็นหรือเก็บที่อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส

ข้อควรระวัง : ควรใช้ให้ห่างจาก-บริเวณที่มีการเพาะเห็ดเนื่องจากอาจเกิดการปนเปื้อนได้

3. เชื้อราเมตาโรเซียม

เชื้อราเขียวเป็นเชื้อที่ทำลายแมลงได้หลายชนิด เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 24-26 องศาเซลเซียส มีสปอร์ (Conidia) รูปร่างสี่เหลี่ยมคี่เหลี่ยมขนาด 2-4 ไมครอน และมีการสร้าง conidia ได้ดี โดยที่อุณหภูมิ 10-30 องศาเซลเซียส เชื้อราเขียวสามารถเจริญเติบโตดีเป็นปกติ และพบว่า สภาพความเป็นกรดเป็นด่างที่ 4.7-10 เป็นช่วงที่ราเขียวเจริญเติบโตได้เป็นปกติแต่ที่เหมาะสม คือ 6.9-7.4 ในสภาพธรรมชาติ มีรายงานว่า เชื้อราเขียวมีชีวิตอยู่ในดินนาน 1 ปี และสามารถมีชีวิตอยู่ในแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดเป็นเวลา 3 ปี ลักษณะเชื้อราเป็นรูปทรงกระบอก เส้นใยมีผนังกันเป็นปล้อง ๆ ไม่มีสีเส้นใยจะแผ่ขยายเจริญเติบโตสร้างสปอร์ (conidia) เป็นรูปยาวรีคล้ายเมล็ดข้าว เป็นลูกโซ่ต่อกันตรงรอยคอคอด เราเรียกว่า conidium แต่ละ conidium ที่เกิดใหม่จะมีสีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำ จึงเป็นชื่อเรียกของราชนิดนี้ เป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติในการทำลายแมลงได้หลากหลายชนิดสามารถทำลายด้วงด้ลุทุกระยะทำลายหนอนได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง เมื่อเชื้อราเมตาโรเซียมสัมผัสหรือติดไปกับตัวแมลง เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อจะเจริญเข้าไปในตัวแมลง และเพิ่มปริมาณทำให้แมลงเคลื่อนไหวช้าลง ไม่กินอาหาร และตายในที่สุดแมลงที่ตายแล้วตัวจะแข็งและมีเชื้อราสีเขียวขึ้นตามตัวเห็นได้ชัด

กลไกการเข้าทำลายแมลงของเชื้อราเมตาโรเซียม

กรมวิชาการเกษตร (2560) ระบุว่า เมื่อได้รับความชื้นและมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสปอร์ของเชื้อราเขียวจะงอกและแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของหนอนด้วงแรดมะพร้าว เส้นใยเชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตโดยการดูดซึมน้ำและแย่งอาหารภายในลำตัวหนอน ในขณะที่เดียวกันเส้นใยบางส่วนอาจทำลายเนื้อเยื่อหรืออวัยวะภายในของหนอนให้ได้รับความเสียหาย จากนั้นเส้นใยจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่ออาศัยหนอนที่ตายด้วยเชื้อราเขียวเมตาโรเซียมมักมีลักษณะลำตัวแห้งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากหนอนตายเชื้อราจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะสร้างสปอร์สีเขียวในเวลาต่อมา โรคของแมลงสามารถนำมาใช้ควบคุมประชากรของแมลงในธรรมชาติได้ โดยปกติเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นประจำแต่ไม่รุนแรงมากนัก การระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงอาจเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว เมื่อมีการระบาดขึ้นเชื้อราจะทำลายประชากรแมลงช่วยลดจำนวนแมลงศัตรูพืช และเป็นผลให้ลดระดับความเสียหายของพืชจากการเข้าทำลายของแมลงลงด้วย จึงมีผู้นำเชื้อราเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลง สำหรับเชื้อราสาเหตุโรคแมลงนั้นมีรายงานไว้ถึง 700 ชนิด แต่มีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีชีววิธีได้ (ทิพย์วดี, 2533; มลิวัลย์, 2534; Lacey et.al., 2001)

ลักษณะอาการของแมลงที่ถูกเชื้อราเมตาโรเซียมเข้าทำลาย

อัมพร วิโนทัย (2556) กล่าวว่า แมลงที่ถูกทำลายจะแสดงอาการของการเป็นโรค ดังนี้ เพื่ออาหาร กินน้อยลง อ่อนเพลียและไม่เคลื่อนไหว ผนังลำตัวแมลงมักจะเปลี่ยนไป ปรากฏจุดสีดำนบนบริเวณที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย พบเส้นใยและผงสีเขียวม้วนของสปอร์ปกคลุมตัวแมลงที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย

การนำไปใช้

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา (2560) ได้อธิบายไว้ใน แผ่นพับถึงขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อเมตาไรเซียม ดังนี้ วิธีการใช้

1. ทำกองปุ๋ยหมักโดยใส่ท่อนมะพร้าวมาประกอบ กว้าง 1-2 เมตร ยาว 1-2 เมตรสูง 50 เซนติเมตร 4-5 กอง/ไร่
2. ใช้เศษพืช ปุ๋ยหมัก อินทรีย์วัตถุ มากองไว้ล่อตัวเต็มไวด้วงแรดมาวางไข่
3. โรยเมตาไรเซียม 1 กิโลกรัมบริเวณที่ลึกลงจากผิวหน้ากองปุ๋ยหมักประมาณ 1 คืบ หรือผสม น้ำรดให้ทั่วกองปุ๋ยหมัก ปกคลุมด้วยใบหรือทางมะพร้าว
4. เมื่อแมลงมาวางไข่ตัวอ่อนจะถูกเชื้อราเข้าทำลาย

การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติแตนเบียน

1. แตนเบียนไข่ทริคโคแกรมมา (Trichograma)

แตนเบียนไข่ทริคโคแกรมมา มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมศัตรูพืชทำลายไข่ของแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเช่น หนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย หนอนกอข้าว หนอนม้วนใบข้าว หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม หนอนใยผัก หนอนคืบละหุ่งและไข่หนอนผีเสื้อต่าง ๆ

รูปร่างและลักษณะการเจริญเติบโต

1. ระยะที่เป็นไข่อายุ 1-2 วันไข่สีขาวใสเมื่อใกล้ฟักจะเป็นสีเหลืองและแต้มสีขาว
2. ระยะตัวอ่อนอายุ 3-7 วันเป็นตัวหนอนปากมีลักษณะคล้ายตะขอ 2 ข้างโค้งชี้เข้าหากันใช้ดูดกินของเหลวภายในไข่ของแมลงที่อาศัยอยู่
3. ระยะดักแด้อายุ 2 วันอยู่ในไข่ของแมลงอาศัยมีส่วนปีกและอวัยวะเพศหมวดและขาซ่อนอยู่ภายในลำตัวดักแด้ชัดเจน
4. ตัวเต็มวัยอายุ 5-7 วันมีขนาดเล็กมากมีความยาวประมาณ 0.4 มม. สีน้ำตาลเหลืองขุ่นดักแด้ขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับหัวและลำตัวหมวดเป็นรูปกระบอกเพศผู้ปลายหมวดมีเส้นขนยาวกว่าเพศเมียเพศเมียมีอวัยวะวางไข่ยื่นยาว

ลักษณะการทำลาย

ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ไว้ในไข่ของแมลงศัตรูพืชเมื่อไข่แตนเบียนฟักออกมาเป็นตัวอ่อน (ตัวหนอน) แล้วอาศัยดูดกินของเหลวอยู่ภายในไข่ที่ตัวอ่อนแตนเบียนอาศัยอยู่ไข่ที่ถูกเบียนจะถูกทำลาย เปลี่ยนเป็นสีดำภายใน 3 วันต่อมาตัวอ่อนแตนเบียนจะพัฒนาเป็นดักแด้และเป็นตัวเต็มวัยเจาะออกมาจากไข่เพื่อผสมพันธุ์วางไข่ต่อไปแตนเบียนไข่ทริคโคแกรมมา 1 ตัวทำลายไข่หนอนได้ประมาณ 200-400 ฟอง

การนำไปใช้การควบคุมศัตรูพืช

1. การปล่อยแตนเบียนไข่ควรปล่อยเวลาเย็นโดยนำแผ่นกระดาษที่ติดไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ถูกแตนเบียนไข่แล้วประมาณ 7 วันเย็บติดกับใบอ้อยใบข้าวหรือใบข้าวโพดและควรป้องกันไม่ให้มดกัดกินก่อนโดยอาจหากระดาษที่โดนใบถ้าเป็นฤดูฝนควรครอบถุงพลาสติกกันฝนด้วย

2. อัตราการปล่อยแตนเบียนไข่ประมาณ 20, 000 ตัวต่อไร่ต่อครั้ง1ไร่ควรปล่อย 3-5 ครั้งจุดที่ปล่อยควรมีระยะห่างกัน 10 เมตรหรือประมาณ 10 จุดต่อไร่

2. แตนเบียน *Anagyrus lopezi*

แตนเบียน *Anagyrus lopezi* มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ สำหรับประเทศไทยกรมวิชาการเกษตรนำเข้ามาจากสาธารณรัฐเบนินเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2552 จำนวน 500 ตัวเพื่อศึกษาทดสอบและใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูจากการตรวจสอบแตนเบียนที่นำเข้าทั้งหมดพบว่ามีแตนเบียนที่มีชีวิตรวม 365 ตัวแบ่งเป็นเพศเมีย 198 ตัวเพศผู้ 167 ตัวจึงเลี้ยงและทดสอบแล้วนำมาใช้เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูจนถึงปัจจุบัน

แตนเบียน *Anagyrus lopezi* เป็นแตนเบียนที่จัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Encyrtidae ลำตัวสีดำ เพศเมียมีฐานหนวดแบนเป็นแผ่นใหญ่ กว่าหนวดปล้องอื่น ๆ หนวดสีดำสลับขาวแตนเบียนเพศผู้หนวดยาวดำทุกปล้องมีขนาดเล็ก ๆ มีปีกใส 2 คู่ขนาดลำตัวจากหัวถึงปลายท้องยาว 12-14 มิลลิเมตร เพศเมียขนาดใหญ่กว่าเพศผู้แตนเบียนเพศผู้ผสมพันธุ์กับเพศเมียได้หลายตัวเพศเมียผสมพันธุ์ครั้งเดียววางไข่ได้ตลอดชีวิต

ลักษณะการเจริญเติบโต

ระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะ คือ ระยะไข่หนอนดักแด้และตัวเต็มวัยขยายพันธุ์โดยการใช้อวัยวะวางไข่ที่เรียวยาวแทงเข้าไปในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูแล้ววางไข่ไว้ในตัวเพลี้ยแป้งไข่ที่เกิดจากแตนเบียนเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นเพศผู้ทั้งหมดเพศเมียที่ได้รับการผสมไข่เจริญเป็นทั้งเพศผู้หรือเพศเมีย

หนอนมี 3 วัย วัยที่ 1 ระยะ 2 วันลำตัวสีขาวขุ่นภายนอกสีใสส่วนหัวกว้างกว่าส่วนท้ายของลำตัว วัยที่ 2 ระยะ 5 วันลำตัวสีเหลืองทึบส่วนกลางกว้างกว่าส่วนหัวและส่วนท้ายวัยที่ 3 ระยะ 8 วันลำตัวคล้ายวัย 2 แต่สีอ่อนกว่าระยะนี้จะกัดกินเนื้อเยื่อภายในตัวเพลี้ยแป้งจนหมดเห็นตัวหนอนอยู่ปลายซากเหี่ยวรวมระยะหนอน 15 วัน

ดักแด้ลำตัวขาและหนวดสีขาวขุ่นส่วนท้องมีจุดสีขาวปีกสีดำตาโตสีดำลำตัวอ้วนป้อมเห็นขาและหนวดชัดเจนอวัยวะวางไข่ยังอยู่ในลำตัวเป็นดักแด้ที่ไม่มีเส้นใยห่อหุ้มระยะประมาณ 6 วันตัวเต็มวัยหนวดมีความยาวมากกว่าลำตัวมีอายุอยู่ได้ประมาณ 7-8 วัน

การเข้าทำลาย

1. การล่า (Predator) โดยใช้อวัยวะวางไข่แทงเพลี้ยแป้งใช้ปากเลียกินโปรตีนจากของเหลวเพลี้ยแป้งเพื่อไปสร้างรังไข่

2. การเบียน (Parasitoid) โดยใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในตัวเพลี้ยแป้งและวางไข่อยู่ภายในลำตัวเมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินของเหลวในลำตัวเพลี้ยแป้งโดยสามารถทำลายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้ง

การปล่อยแตนเบียน *Anagyrus lopezi*

1. ตรวจสอบแปลงมันสำปะหลังก่อนทุกครั้งเพื่อรู้สถานการณ์และกำหนดอัตราการ
2. ปล่อยแตนเบียนปล่อยกระจายทั่วแปลงเนื่องจากแตนเบียนขยายพันธุ์ครอบคลุมพื้นที่ได้เร็ว
อย่างน้อย 10 เท่าในทุก ๆ ชั่วโมง
3. อัตราปล่อยแตนเบียน 50 คู่ / ไร่ เมื่อเพลี้ยแป้งสีชมพูเริ่มระบาด 200 คู่ / ไร่เมื่อระบาดรุนแรง
4. ไม่ปล่อยแตนเบียนขณะฝนตก
5. หลังปล่อยแตนเบียนต้องงดสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
6. ปล่อยแตนเบียนเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเท่านั้น

3. แตนเบียนบราคอนฮีบเตอร์ (*Bracon hebetor* Say)

เป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของหนอนหัวดำมะพร้าวโดยตัวเต็มวัยเพศเมียเข้าทำลายในระยะ
หนอนจนทำให้หนอนตายจึงนับเป็นศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ควบคุมหนอนหัวดำ
มะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปร่างและลักษณะการเจริญเติบโต

1. แตนเบียนหนอนบราคอนเป็นแตนเบียนขนาดเล็กประมาณ 1.3-2.7 มม. ตัวเต็มวัยมีลำตัวสี
น้ำตาลปนเหลืองน้ำตาลปนดำหรือดำเพศเมียส่วนท้องอวบอ้วนหนวดสั้นกว่าเพศผู้มีอวัยวะวางไข่
สีดำแหลมยาวประมาณ 1 มม. เพศเมีย 1 ตัวสามารถวางไข่ได้เฉลี่ย 229 ฟอง
2. เป็นแตนเบียนชนิดภายนอกวางไข่บนตัวหนอนผีเสื้อก่อนวางไข่แตนเบียนบราคอนจะต้อย
หนอนและปล่อยสารชนิดหนึ่งออกมาซึ่งทำให้เป็นอัมพาตแล้วจึงวางไข่บนตัวหนอนเมื่อไข่ฟัก
ออกมาเป็นตัวหนอนจะดูดกินน้ำเลี้ยงในตัวหนอนจนทำให้หนอนตายเมื่อครบอายุหนอนของแตน
เบียนจะปล่อยตัวออกจากหนอนผีเสื้อและถักรังเพื่อเข้าดักแด้และออกเป็นตัวแตนเบียนบราคอนรุ่น
ต่อไป

การนำไปใช้

ปล่อยแตนเบียนบราคอนช่วงเวลาเย็นหลัง 17.30u. หรือปล่อยในช่วงลมสงบและหลีกเลี่ยงการ
ปล่อยแตนเบียนในวันฝนตกปล่อยกระจายให้ทั่วแปลงอัตรา ๒๐๐ ตัว / ไร่ทุก 15 วัน

การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติแมลงตัวห้ำ

1. มวนพิฆาต (Stink bugs)

มวนพิฆาตเป็นแมลงที่มีประโยชน์ทางการเกษตรเพราะเป็นตัวห้ำดูดกินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหาร
แมลงที่เป็นเหยื่อมักเป็นหนอนผีเสื้อต่าง ๆ หรือตัวอ่อนของด้วงปีกแข็งบางชนิด มวนพิฆาตมีวงจรชีวิตที่
สั้นและเลี้ยงง่าย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูของพืชผัก ไม้ดอก พืชไร่ และไม้
ผลได้เป็นอย่างดี

ลักษณะการเจริญเติบโต

มวนพิฆาต มีการเจริญเติบโต 3 ระยะ คือ

1. ระยะไข่เป็นกลุ่ม เรียงเป็นแพ ทรงกลม สีเทา เมื่อใกล้ฟักจะเป็นสีเหลืองส้ม ไข่ไข่ 5-8 วัน จะฟักเป็นตัวอ่อน
2. ระยะตัวอ่อนตัวอ่อนมี 5 วัย เจริญเติบโตโดยการลอกคราบ ลำตัวมีสีแดงสลัดดำ ระยะแรกชอบอยู่เป็นกลุ่ม มีอายุประมาณ 18-22 วัน จะเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย
3. ระยะตัวเต็มวัยสีน้ำตาล-เทา และมีลายประสีเหลือง ตัวยาวประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร เมื่อมองจากด้านบน ส่วนหลัง เป็นรูปสามเหลี่ยม มีจุดสีน้ำตาลอ่อน 3 จุด ป่าทั้งสองข้างมีลักษณะเป็นหนามแหลม ยื่นออกมา ตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมียเล็กน้อย ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 20-30 วัน

ประโยชน์

มวนพิฆาตสามารถใช้ควบคุมทำลายหนอนผีเสื้อ หนอนด้วง และหนอนเกือบทุกชนิด เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนคืบ หนอนม้วนใบ หนอนคืบกะหล่ำ หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบละหุ่ง หนอนหัวกะโหลก หนอนคืบลำไย หนอนแก้วส้ม และหนอนไหม เป็นต้น

การนำไปใช้มวนพิฆาตควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูพืช

1. ทำการสำรวจประชากรของหนอนผีเสื้อกินใบ ดอก ผล และความเสียหายของพืชในไร่ พืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก

» กรณีเริ่มสำรวจพบหนอนในแปลง ปล่องมวนพิฆาต ตั้งแต่วัยอ่อนวัยที่ 3 ถึงตัวเต็มวัย ในพืชผัก พืชไร่ ไม้ดอก ไม้ผล จำนวน 100 ตัวต่อไร่

» กรณีสำรวจพบหนอนในปริมาณมาก ปล่องมวนพิฆาต ตั้งแต่วัยอ่อนวัยที่ 3 ถึงตัวเต็มวัย ใน พืชผัก พืชไร่ ไม้ดอก ไม้ผล จำนวน 2,000 ตัวต่อไร่

2. หลังจากปล่องมวนพิฆาตแล้ว 7 วัน ทำการสำรวจประชากรของหนอนผีเสื้อและความเสียหายของพืชเพื่อประเมินการควบคุม

3. แนะนำให้ปล่องมวนพิฆาตติดต่อกัน 2 ครั้ง คือ ในช่วงต้นฝนและปลายฝนหรือทยอยปล่องที่ ละเล็กละน้อยตามจำนวน ที่พอจะหาได้ เพื่อให้มวนที่ปล่องไปนั้นแพร่พันธุ์และพัฒนาตัวเองขึ้นมาได้ ใน สภาพแวดล้อมใหม่

2. แมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหางหนีบเป็นแมลงห้าที่ช่วยควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชหลาย ชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน ชนิดต่าง ๆ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกระทู้ข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะเปลือกลำต้นลองกอง หนอนกออ้อย แมลงค้ำหนามมะพร้าว ไข่และหนอนของด้วงกุหลาบ เป็นต้น พบอาศัยทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ไร่ข้าวโพด ไร่อ้อย สวนผลไม้ นอกจากนี้ยังพบตามแปลงปลูก ผัก โดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำปลี

ลักษณะการทำลาย

แมลงหางหนีบจะหลบซ่อนตัวอยู่ภายในลำต้นและตามซอกกาบใบ หรือตามซอกดินที่มีเศษใบไม้ และสามารถหาเหยื่อตามซอกมุมได้ดี การทำลายเหยื่อที่เป็นตัวหนอน โดยการใช้แพนหางซึ่งมีลักษณะคล้ายคีมหนีบลำตัวเหยื่อแล้วกิน เป็นอาหาร แต่ถ้าเป็นเพลี้ยอ่อนก็จะกัดกินโดยตรง แมลงหางหนีบเป็นแมลงที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ควบคุมแมลง ศัตรูพืชได้หลายชนิด

การนำไปใช้ประโยชน์

แมลงหางหนีบสามารถกินไข่ ตัวอ่อน และหนอนของแมลงชนิดต่าง ๆ เป็นอาหาร โดยแมลงหางหนีบ 1 ตัว สามารถกินตัวหนอนได้ 6 - 10 ตัวต่อวัน หรือเพลี้ยอ่อนชนิดต่าง ๆ ได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว การนำไปปล่อยควบคุมศัตรูพืชในสภาพไร่ โดยทั่วไปใช้ในอัตราไร่ละ 1,000 ตัว ปล่อยช่วงเย็นให้กระจายตัวแปลง โดยในแปลงควรมีความชื้นและแหล่งหลบอาศัยได้

3. แมลงข้างปีกใส Green lacewings

แมลงข้างปีกใส เป็นแมลงตัวห้ำที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งสามารถทำลายศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวาง เช่น เพลี้ยอ่อน ไรแดง แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนตัวเล็ก ๆ ของผีเสื้อที่เป็นไข่เดี่ยว ๆ และไข่ของแมลงหลายชนิดในธรรมชาติ แมลงข้างปีกใสเป็นแมลงตัวห้ำที่สามารถนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อควบคุมศัตรูพืชได้ดีในอนาคต

การใช้ควบคุม

ศัตรูพืชผัก เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย

ศัตรูพืชไร่ เช่น เพลี้ยอ่อน ไข่แล้วหนอนเจาะสมอฝ้าย

ศัตรูไม้ผล เช่น เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟ เพลี้ยไก่แจ้ ไรแดง แมลงหวี่ขาว

โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อน แมลงข้างปีกใสสามารถกินได้ประมาณ 60 ตัว ในเวลา 1 ชั่วโมง

การทำลาย

1. ระยะตัวอ่อน เป็นแมลงห้ำกินไข่และตัวอ่อนของแมลง โดยตัวอ่อนจะใช้ขากรรไกรรูปเคียวโค้งของมันจับรัดแมลงศัตรูพืช หนอนผีเสื้อทั้งตัวเล็กและตัวใหญ่แล้วดูดกินอาหารภายใน 2-3 วินาที แล้วจะเก็บซากของเหยื่อไว้บนหลังตัวเองเพื่อป้องกันศัตรู

2. ระยะตัวเต็มวัย จะมีบางชนิดที่เป็นตัวห้ำเช่นเดียวกับระยะตัวอ่อน (แมลงข้างปีกใส) แต่สำหรับแมลงข้างปีกใสนั้น ตัวเต็มวัยจะกินเพียงน้ำหวานจากดอกไม้ เกสรดอกไม้ และน้ำหวานจากผึ้ง

การนำแมลงข้างปีกใสควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. แนะนำให้ปล่อยตั้งแต่ระยะไข่โดยใช้ไข่แมลงข้างปีกใสไปโรยในแปลงปลูกพืช หรือใช้ทรายละเอียดผสมคลุกกับไข่แมลงข้างปีกใสนำไปหยอดในแปลงปลูกเป็นจุด ๆ ใกล้กับบริเวณที่มีอาหารของแมลงข้างปีกใส

** หรือปล่อยตั้งแต่ระยะอ่อนวัย 1 ขึ้นไป อัตรา 800-1000 ตัว/ไร่ เป็นระยะ ๆ

การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติพืชสมุนไพรควบคุมศัตรูพืช

1. ตะไคร้หอม

ตะไคร้หอม (Cymbopogon nardus) ตะไคร้หอมเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปีสูง 0.75-1.2 เมตร แตกกิ่งก้านเป็นกอเหง้าใต้ดินมีกลิ่นเฉพาะชื่อและปล้องสั้นมากกาบใบของตะไคร้หอมมีสีเขียวปนม่วงแดงยาว และหนาหุ้มข้อและปล้องไว้แน่นใบเดี่ยวเรียงสลับกว้าง 1-2 ซม. ยาว 70-100 ซม. แผ่นใบและขอบใบ สากและคม (ตะไคร้หอมใบยาวและนิ่มกว่าตะไคร้ธรรมดาเล็กน้อยทำให้ปลายห้อยลงปรกติกว่า) ดอก เป็นช่อสีน้ำตาลแดงแทงออกจากกลางต้นออกดอกยากผลเป็นผลแห้งไม่แตก

สารออกฤทธิ์ที่สำคัญไซโทรเนลล (citronella) ไซโทรเนลลอล (citronellol) เจอรานิออล (geranio)

ส่วนที่ใช้>> ต้นใบสด

วิธีใช้>> นำต้นตะไคร้หอมทั้งต้นมาบดให้ละเอียดประมาณ 400 กรัมผสมน้ำ 8 ลิตรหมักทิ้งไว้ 1 คืนกรองเอาแต่น้ำฉีดพ่นทุก 7 วันในเวลาเย็น

ประโยชน์>> ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเช่นหนอนใยผักหนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะสมอฝ้าย เป็นต้น

2. หางไหล

หางไหลเป็นไม้เลื้อยชนิดเนื้อแข็งก้านใบแตกจากลำต้นแบบสลับในก้านใบหนึ่งๆจะมีใบตั้งแต่ 5-7-9-11-13 ใบโดยจะเกิดเป็นคู่ ๆ ตรงข้ามกัน 2-4 คู่ใบสุดท้ายตรงยอดเป็นใบเดี่ยวมี 2 พวงคือหางไหลแดง *Derris elliptica* ใบย่อยมี 7 ใบขึ้นไปและหางไหลขาว *Derris malaccensis* มีใบย่อย 5 ใบช่อดอก ออกที่ซอกใบช่อดอกยาวประมาณ 20-25 ซม. ดอกย่อยรูปดอกถั่วกลีบดอกสีชมพูแกมม่วงผลเป็นฝักแบน เมื่อฝักอ่อนเป็นสีเขียวและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนแดงเมื่อฝักแก่ภายในฝักมีเมล็ดซึ่งมีลักษณะกลมและแบนเล็กน้อยมีสีน้ำตาลปนแดง

สารออกฤทธิ์ที่สำคัญโรติโนน (Rotenone) มีผลทำให้แมลงหายใจได้น้อยลงทำให้ขาดออกซิเจน

ส่วนที่ใช้>> ราก (ควรใช้รากของต้นที่มีอายุประมาณ 2 ปีขึ้นไป) กใช้% รากสด 1/2-1 กิโลกรัม มาทุบแล้วแช่น้ำ 20 ลิตรทิ้งไว้ค้างคืนกรองเอาแต่น้ำมาฉีดพ่นในแปลงพืชผลควรฉีดพ่นในช่วงเย็น (สารโรติโนนละลายตัวง่ายเมื่อถูกแสงแดด)

ประโยชน์>> ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ หนอนห่อใบข้าวหนอนกระทู้ผักหนอนใยผัก หนอนเจาะสมอฝ้ายเพลี้ยอ่อนฝ้ายตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

ข้อควรระวัง>> เป็นพิษต่อปลาจึงไม่ควรใช้กับแปลงผักหรือแปลงไม้ผลที่มีบ่อเลี้ยงปลาอยู่ใกล้ ๆ

3. หนอนตายหยาก

หนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa* Lour) หนอนตายหยากเป็นพืชล้มลุกอายุหลายปีลำต้น ตั้งตรงสูง 20-40 เซนติเมตรแตกกิ่งก้านจำนวนมากรากแบบรากกลุ่มอยู่กันเป็นพวงคล้ายนิ้วมือสีเหลืองอ่อนอวบน้ำมีรากใต้ดินจำนวนมากรากยาวได้ถึง 10-30 เซนติเมตรใบเดี่ยวเรียงแบบสลับรูปหัวใจคล้ายใบ

ปลุก้านใบยาวเส้นใบมีหลายเส้นออกแนวขนานกับขอบใบจำนวนเส้นใบแล้วแต่ชนิดพันธุ์ออกดอกเป็นช่อ ออกที่ซอกใบสีขาวหรือม่วงอ่อนผลค่อนข้างแข็งสีน้ำตาลขนาดเล็กพบตามป่าดิบแล้งเมื่อถึงฤดูแล้งต้น เหนือดินจะโทรมหมดเหลือแต่รากใต้ดินเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนใหม่ใบจึงจะงอกออกมาพร้อมทั้งออกดอกรากมี พิษรับประทานเข้าไปทำให้มันเมาถึงตายได้สารออกฤทธิ์ที่สำคัญ Sternofoline ผลที่มีต่อศัตรูพืชสารสกัด หนอนตายหยากแสดงผลสัมผัสตายและยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผักและหนอนกระทุ้ผักฤทธิ์ สัมผัสตายต่อด้วงถั่วเขียว

ส่วนที่ใช้ » ราก

วิธีใช้

1. นรอกหนอนตายหยากมาสับเป็นชิ้นเล็กๆจำนวน 1 กิโลกรัมผสมน้ำ 20 ลิตรแช่ไว้ 1 คืนแล้ว กรองเอาน้ำไปฉีดพ่นในแปลงปลูกพืช (ไม่ควรเก็บไว้นานเพราะจะมีเชื้อราขึ้น) ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน
2. สกัดด้วยแอลกอฮอล์โดยใช้รากจำนวน 100 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 1 ลิตรหมักทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ กวนบอย ๆ นำน้ำมากรองการนำไปใช้ดวงสารสกัด 15-20 ซีซีผสมน้ำ 10 ลิตรฉีดพ่นในแปลงปลู กพืชทุก 3-5

ประโยชน์>> ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเช่นหนอนกัดกินใบหนอนใยผักหนอนกระทุ้ผักด้วงถั่ว เขียวเพลี้ยอ่อน

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี(IPM : Integrated pest management)

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นกรรมวิธีที่นำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดย นำเอาแมลงและสัตว์อื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ได้แก่ ตัวน้ำตัวเบียนและเชื้อโรคมาร่วมช่วยกำจัดแมลง ศัตรูพืชวิธีการนี้เป็นวิธีการดั้งเดิมซึ่งมนุษย์มีแนวความคิดที่จะใช้สิ่งที่มีประโยชน์ในธรรมชาติมาช่วยปราบ แมลงศัตรูพืชเป็นการลดการใช้ยาฆ่าแมลงซึ่งเป็นอันตรายทั้งต่อมนุษย์สัตว์และสิ่งแวดล้อมการใช้แมลง กำจัดแมลงในสภาพธรรมชาติมีสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพโดยการกินหรืออาศัยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเป็นอาหารซึ่ง เรียกสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ว่าตัวน้ำและตัวเบียนแต่ในทางการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเราจะมองเฉพาะในกลุ่ม ของแมลงเป็นหลักเนื่องจากแมลงเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีมากที่สุดและมีศักยภาพในการสามารถนำมาพัฒนา เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเรียกแมลงกลุ่มนี้ว่าแมลงน้ำและแมลงเบียน แมลงน้ำในทางวิชาการหมายถึงแมลงที่กินแมลงชนิดอื่น ๆ เป็นอาหารและจะกินเหยื่อได้หลายตัวจนกว่า จะเจริญเติบโตครบวงจรชีวิตซึ่งการกินจะกินเหยื่อไปเรื่อย ๆ และมักจะไม่จำกัดด้วยของเหยื่อคือสามารถ ทำลายเหยื่อได้ทุกระยะการเจริญเติบโตตัวห้ำที่เราารู้กันดีเช่นด้วงเต่าชนิดต่าง ๆ ตั๊กแตนตำข้าวแมลงปอ มวนพิษฆาตและมวนพิษตายเป็นต้น

การควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management-IPM) ซึ่งถือเป็นวิทยาการแขนงใหม่ใช้ควบคุมศัตรูพืชซึ่งมีผู้นำไปใช้สลับกับคำว่า IPC (Integrated Pest Control) หรือการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานจึงเกิดความเข้าใจว่าใช้แทนกัน ได้ซึ่งโดยความหมายที่แท้จริงแล้ว IPM และ IPC มีความคล้ายคลึงกันในทางทฤษฎีและแนวทางการ ปฏิบัติแต่ IPC เป็นวิธีการโดยนำวิธีการควบคุมศัตรูพืชวิธีการต่าง ๆ มาใช้ควบคุมศัตรูพืชเป้าหมายในพื้นที่

ที่มีการระบาดในท้องถิ่นเดียวกันเช่นการใช้พันธุ์ต้านทานร่วมกับการใช้สารเคมีหรือร่วมกับการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติมาควบคุมศัตรูพืชซึ่งวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นนอกเป้าหมายและสภาพแวดล้อมส่วน PM เป็นแนวทางในการดำเนินงานที่จะเลือกใช้วิธีการควบคุมใด ๆ ก็ตามมาใช้กำจัดหรือปราบหรือควบคุมศัตรูพืชโดยใช้หลักทางด้านนิเวศวิทยาและเศรษฐศาสตร์และเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจมีการตรวจสอบประชากรแมลงและค่านึงถึงสภาพแวดล้อมซึ่งผลการตัดสินใจนั้นอาจจะไม่ต้องมีการควบคุมหรืออาจเลือกใช้วิธีการควบคุมวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีการผสมผสานกันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมดังนั้นการดำเนินการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้หลักการจัดการศัตรูพืชก็คือการบริหารศัตรูพืชหรือการจัดการแบบผสมผสานหรือ IPM นั้นเองคำว่า IPM จึงมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละประเทศในการปฏิบัติงานสำหรับ FAO โดยโครงการจัดการศัตรูข้าวแบบผสมผสานได้นำเสนอรูปแบบการดำเนินงานภายใต้ขอบเขตของคำนิยาม IPM เน้นถึงการปฏิบัติให้เป็นรูปธรรมเพื่อให้เกษตรกรได้รับประโยชน์สูงสุดในความหมายนี้ IPM คือกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่เกษตรกรควรนำมาผสมผสานใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยคำนึงถึงผลผลิตผลตอบแทนและความปลอดภัย

หลักปฏิบัติสำคัญของ IDM (โดย FAO) มีดังนี้ 1. ปลูกพืชให้แข็งแรง (Grow & Healthy Crop) มีการจัดการอย่างเหมาะสมในการเลือกใช้พันธุ์ที่มีการต้านทานโรคและแมลงการใช้ปุ๋ยการใช้น้ำและการจัดการดินให้เหมาะสมซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่แข็งแรงนั้นจะสามารถต้านทานต่อโรคและทดแทนการทาลายที่อาจเกิดจากโรคและแมลงต่าง ๆ ซึ่งอาจจะส่งผลต่อผลผลิตของพืชนั้น ๆ การทำให้พืชแข็งแรงจึงเป็นพื้นฐานแรกในระบบการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานที่จะทำให้ผลผลิตดีหรือไม่ดี 2. อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ (Conserve Natural Enemies) ในระบบนิเวศเกษตรทุกระบบจะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์หรือศัตรูธรรมชาติซึ่งเป็นมิตรของเกษตรกรช่วยควบคุมปริมาณของศัตรูพืชอยู่ตลอดเวลาการเรียนรู้ถึงความเคลื่อนไหวของประชากรศัตรูพืชเข้าใจวิธีการจัดการศัตรูพืชรู้จักบทบาทของศัตรูธรรมชาติศัตรูพืชวงจรชีวิตห่วงโซ่อาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ศัตรูธรรมชาติยังคงอยู่เพื่อประโยชน์ของเกษตรกรรวมทั้งการส่งเสริมให้มีการเพิ่มปริมาณของศัตรูธรรมชาติทราบถึงผลกระทบของสารเคมีกำจัดวัชพืชหรือสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติ (Natural enemies) ของศัตรูพืชซึ่งประกอบด้วยตัวน้ำหรือแมลงน้ำ (Predators) ตัวเบียนหรือแมลงเบียน (Parasites หรือ Parasitoids) เชื้อโรค (Pathogens) ของศัตรูพืชและชีวอินทรีย์ที่เป็นประโยชน์อื่น ๆ ไปทำการควบคุมศัตรูพืชไม่ว่าจะเป็นแมลงศัตรูพืชโรคพืชหรือวัชพืชศัตรูธรรมชาติ (Natural Enemies) คือสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืชสัตว์และแมลงที่เป็นตัวสาเหตุทำให้เกิดการตายของพืชสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์เหล่านี้ได้แก่ตัวน้ำตัวเบียนและเชื้อโรคของศัตรูพืชซึ่งจะทำลายศัตรูเหล่านี้ให้มีปริมาณลดลงและลดความเสียหายของศัตรู

คำนิยาม : เมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*)

บทที่ 3

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้

3.1 ที่มาและความสำคัญ

เมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) เป็นเชื้อราที่มีสีเขียวหม่น เป็นเชื้อจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด อย่างกว้างขวาง จัดเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย (*Dorysthenes buquet* Guerin) สามารถทำลายด้วงหนวดยาวได้ทุกระยะตั้งแต่ระยะที่เป็นไข่จนถึงตัวเต็มวัย สามารถทำลายระยะที่เป็นหนอนได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ จัดว่าเป็นการควบคุมโดยชีววิธีที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง รวมทั้งเชื้อราเมตาไรเซียมสามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้นานกว่า 3 ปี ทำให้มีระยะเวลาการควบคุมได้นานการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นวิธีการที่นิยมในปัจจุบัน เพราะเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ เกษตรกรผู้ใช้สารเคมี ผู้บริโภค รวมถึงสภาพแวดล้อม การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีมีหลายวิธี แต่การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชถือเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพและนิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เชื้อสาเหตุโรคของแมลงซึ่งมีรายงานการใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด และบางชนิดสามารถควบคุมแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ibrahim et al., 2002; Ryan et al., 2002; Butt et al., 2006)

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีบทบาทในการพัฒนาส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยีด้านอารักขาพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบในด้านศึกษาทดสอบ ประยุกต์ และพัฒนาการใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานให้เหมาะกับขั้นที่ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ดำเนินการผลิตขยาย สนับสนุน ปัจจัยควบคุมศัตรูพืช ให้บริการและสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์ วินิจฉัยแจ้งเตือนภัยการระบาดและให้คำแนะนำการจัดการศัตรูพืช

3.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อทราบถึงกระบวนการในการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์
2. เพื่อทราบอัตราการใช้หัวเชื้อราเมตาไรเซียมที่เหมาะสมในการผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้

3.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงกระบวนการในการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้ ภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้าน อารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา เพื่อนำไปส่งเสริมและถ่ายทอดให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

3.4 สมมุติฐานการวิจัย

เชื้อราเมตาไรเซียมที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ (PDA) จะสามารถผลิตเป็นสารแขวนลอยสปอร์ได้ และอัตราการเดินของเชื้อเมตาไรเซียมจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับอัตราการใช้สารแขวนลอยสปอร์เมตาไรเซียม

3.5 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เน้นศึกษากระบวนการผลิตหัวเชื้อเมตาไรเซียมและประสิทธิภาพของสารแขวนลอยสปอร์การทำเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้ ในอัตราการใช้ที่ 0.5,1,2,3,4 และ 5 มิลลิลิตร โดยต่อเชื้อใส่วัสดุเลี้ยงเชื้อ (ข้าว) ในปริมาณ 200 กรัม และสังเกตอัตราการเดินของเชื้อในแต่ละอัตราการใช้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาระบุว่า อัตราการใช้ที่เท่าไรที่จะทำให้เกิดการเดินเชื้อที่เร็วและได้สปอร์ตามมาตรฐาน

3.6 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ ภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ได้ทำการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง 4 เรื่อง ดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของเชื้อราเมตาไรเซียม
2. กลไกการเข้าทำลาย
3. การนำไปใช้
4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะทั่วไปของเชื้อเมตาไรเซียม

อัมพร วิโนทัย (2556) ระบุว่า เชื้อราเขียวเป็นเชื้อที่ทำลายแมลงได้หลายชนิด เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 24-26 องศาเซลเซียส มีสปอร์ (Conidia) รูปร่างสี่เหลี่ยมคางหมูขนาด 2-4 ไมครอน และมีการ สร้าง conidia ได้ดี โดยที่อุณหภูมิ 10-30 องศาเซลเซียส เชื้อราเขียวสามารถเจริญเติบโตดีเป็นปกติ และพบว่า สภาพความเป็นกรดเป็นด่างที่ 4.7-10 เป็นช่วงที่ราเขียวเจริญเติบโตดีเป็นปกติแต่ที่เหมาะสม คือ 6.9-7.4 ในสภาพธรรมชาติ มีรายงานว่า เชื้อราเขียวมีชีวิตอยู่ในดินนาน 1 ปี และสามารถมีชีวิตอยู่ในแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดเป็นเวลา 3 ปี ลักษณะเชื้อราเป็นรูปทรงกระบอก เส้นใยมีผนังกันเป็นปล้องๆ ไม่มีสี เส้นใยจะแผ่ขยายเจริญเติบโตสร้างสปอร์ (conidia) เป็นรูปยาวรีคล้ายเมล็ดข้าว เป็นลูกโซ่ต่อกันตรงรอยคอคอด เราเรียกว่า conidium แต่ละ conidium ที่เกิดใหม่จะมีสีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวลำ จึงเป็นชื่อเรียกของราชนิดนี้ เป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติในการทำลายแมลงได้หลากหลายชนิด สามารถทำลายด้วงได้ทุกระยะทำลายหนอนได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง เมื่อเชื้อราเมตาไรเซียมสัมผัสหรือติดไปกับตัวแมลง เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อจะเจริญเข้าไปในตัวแมลง และเพิ่มปริมาณทำให้แมลงเคลื่อนไหวช้าลง ไม่กินอาหาร และตายในที่สุด แมลงที่ตายลำตัวจะแข็งและมีเชื้อราสีเขียวขึ้นตามตัวเห็นได้ชัด

2. กลไกการเข้าทำลายแมลงของเชื้อราเมตาไรเซียม

กรมวิชาการเกษตร (2560) ระบุว่า เมื่อได้รับความชื้นและมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสปอร์ของเชื้อราเขียวจะงอกและแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของหนอนด้วงแรดมะพร้าว เส้นใยเชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตโดยการดูดซึมน้ำและแย่งอาหารภายในลำตัวหนอน ในขณะที่เดียวกันเส้นใยบางส่วนอาจทำลายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะภายในของหนอนให้ได้รับความเสียหาย จากนั้นเส้นใยจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่ออาศัยหนอนที่ตายด้วยเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมมักมีลักษณะลำตัวแห้งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากหนอนตายเชื้อราจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะสร้างสปอร์สีเขียวในเวลาต่อมา โรคราของแมลงสามารถนำมาใช้ควบคุมประชากรของแมลงในธรรมชาติได้ โดยปกติเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นประจำแต่ไม่รุนแรงมากนัก การระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงอาจเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว เมื่อมีการระบาดขึ้นเชื้อราจะทำลายประชากรแมลงช่วยลดจำนวนแมลงศัตรูพืช และเป็นผลให้ลดระดับความเสียหายของพืชจากการเข้าทำลายของแมลงลงด้วย จึงมีผู้นำเชื้อราเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงสำหรับเชื้อราสาเหตุโรคแมลงนั้นมีรายงานไว้ถึง 700 ชนิด แต่มีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีชีววิธีได้ (ทิพย์วัต, 2533; มลิวัลย์, 2534; Lacey et.al., 2001)

อัมพร วิโนทัย (2556) กล่าวว่า ลักษณะอาการของแมลงที่ถูกเชื้อราเมตาไรเซียมเข้าทำลายแมลงที่ถูกทำลายจะแสดงอาการของการเป็นโรคดังนี้ เบื่ออาหาร กินน้อยลง อ่อนเพลียและไม่เคลื่อนไหว ผนังลำตัวแมลงมักจะเปลี่ยนไป ปรากฏจุดสีดำบนบริเวณที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย พบเส้นใยและผงสีเขียวหม่นของสปอร์ปกคลุมตัวแมลงที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย

3. การนำไปใช้

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา (2560) ได้อธิบายไว้ในแผนปฏิบัติการขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อเมตาไรเซียม ดังนี้ วิธีการใช้

1. ทำกองปุ๋ยหมักโดยใส่ท่อนมะพร้าวมาประกอบ กว้าง 1-2 เมตร ยาว 1-2 เมตรสูง 50 เซนติเมตร 4- 5 กอง/ไร่
2. ใช้เศษพืช ปุ๋ยหมัก อินทรีย์วัตถุ มากองไว้ล่อตัวเต็มไวด้วงแรดมาวางไข่
3. โรยเมตาไรเซียม 1 กิโลกรัมบริเวณที่ลึกลงจากผิวหน้ากองปุ๋ยหมักประมาณ 1 คืบ หรือผสมน้ำรดให้ทั่วกองปุ๋ยหมัก ปกคลุมด้วยใบหรือทางมะพร้าว
4. เมื่อแมลงมาวางไข่ตัวอ่อนจะถูกเชื้อราเข้าทำลาย

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ (2555) การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อป้องกัน กำจัดตัวอ่อนของแมลงในอันดับด้วงและผีเสื้อ ทำการวิจัยในช่วงในเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2555 ที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การดำเนินงานในปีงบประมาณ

2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมจำนวน 10 ไอโซเลท ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการในการควบคุมด้วงหมัดผัก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 วิธีการ 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ = ใช้ด้วง 20 ตัว/กล่อง) เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7x 10 ซม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำและผักคะน้าลงในแต่ละกล่อง เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียราเขียว ไอโซเลท M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และ M9 โดยปรับความเข้มข้นโคนิเดียให้เท่ากันทุกไอโซเลทที่ 1 X 10(9) โคนิเดีย/ml, ฟันเชื้อไอโซเลทละ 4 กล่อง (4 ซ้ำ) ส่วนการควบคุมพ่นด้วยน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง พบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 ทำให้ด้วงหมัดผักมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียวมากกว่าราเขียวไอโซเลทอื่น โดยการทดลองครั้งที่ 1 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 66.25% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 28.75 - 58.75% การทดลองครั้งที่ 2 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 57.50% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 17.50 - 38.75% การทดลองครั้งที่ 3 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 65% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 22.50 - 62.50% การทดลองครั้งที่ 4 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 61.25% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 35 - 60% และการทดลองครั้งที่ 5 ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ที่ 87.50% ในขณะที่ติดเชื้อราเขียวไอโซเลทอื่นอยู่ระหว่าง 13.75 - 86.25% ดังนั้นในปีงบประมาณ 2556 จะได้เลือกราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 เพื่อใช้ขยายผลทดสอบในสภาพไร่ต่อไป

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ (2556) การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin เพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก *Phylotreta sinuata* (Stephens) ทำการวิจัยในช่วงในเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การดำเนินงานในปีงบประมาณ 2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมจำนวน 10 ไอโซเลท ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการในการควบคุมด้วงหมัดผัก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 11 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ = ใช้ด้วง 20 ตัว/กล่อง) เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7 x 10 ซม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำ และต้นอ่อนกวางตุ้งลงในแต่ละกล่อง เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียราเขียวไอโซเลท M0, M1, M2, M3, M4, M5 M6, M7, M8 และ M9 โดยปรับความเข้มข้นโคนิเดียให้เท่ากัน ฟันเชื้อไอโซเลทละ 4 กล่อง (4 ซ้ำ) ส่วน กรรมวิธีควบคุมพ่นด้วยน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ ผลการทดสอบ พบว่า ราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 M5, M7, M8, M2, M9, M1, M0 และ M6 มีประสิทธิภาพ ทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวได้ดีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 100, 100, 100, 97.50, 95, 91.25, 90, 88.75 และ 85% ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท M4 ทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวน้อยที่สุดที่ 73.75%

3.7 วิธีการศึกษา

ขั้นตอนการผลิตหัวเชื้อเมตาไรเซียมแบบสารแขวนลอยสปอร์

อุปกรณ์

- | | |
|--|--|
| 1. ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow) | 8. แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ 70 % และ 95 % |
| 2. หม้อนึ่งความดัน (auto clave) | 9. ขวดแก้วรูปชมพู่ |
| 3. อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง (Potato Dextrose Agar) | 10. หัวเชื้อเมตาไรเซียมจากกรมส่งเสริมการอารักขาพืช |
| 4. เข็มเขี่ยเชื้อ | 11. ตะเกียงแอลกอฮอล์ |
| 5. หม้อ | 12. กระบอกฉีดพลาสติก |
| 6. ผงวุ้น | 13. ไฟแช็ค |
| 7. ขวดแบน | |

วิธีการศึกษา

- เตรียมอุปกรณ์เพื่อทำอาหารแข็ง (PDA) โดยมีอัตราส่วน PDA ต่อ ผงวุ้น ต่อน้ำกลั่น เท่ากับ 78 g : 25 g : 2000ml ผสมแล้วนำไปต้มจนสารละลายเข้ากันหมดเป็นน้ำใส ๆ
- เติมอาหารเลี้ยงเชื้อที่ต้มไว้ปริมาณ 60-70 ml เทลงในขวดแบนใสในขณะที่ยังร้อนอุดปากขวดด้วยสำลีแล้วปิดด้วยกระดาษพอยด์อีกชั้น แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดัน (auto clave) นึ่งทิ้งไว้ 40 นาที จากนั้นนำขวดที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อที่นึ่งแล้วเรียงตามพื้นแนวนอนให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็นและแข็งตัว
- เขี่ยเชื้อมาตรฐานเมตาไรเซียมลงในขวดแบนที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยในลักษณะลากหรือขีด (streak) ขั้นตอนทั้งหมดทำในตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow) แล้วอุดปากขวดด้วยสำลีปิดด้วยกระดาษ รัดด้วยหนังยาง แล้วนำไปวางในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เปิดปิดเวลา 09.00-16.00 น. ทิ้งไว้ 14 วัน จนเชื้อมีลักษณะสีเขียวขี้ม้าเดินเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ
- แยกสปอร์เมตาไรเซียมออกจากอาหารแข็งที่เลี้ยงไว้โดยเติมสารละลาย 0.1% Tween-80 ปริมาณ 60 ml ลงไป จากนั้นใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยออกจนไม่มีสปอร์เคลือบอยู่บนอาหาร ขั้นตอนทั้งหมดทำในตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow)
- กรองด้วยชุดกรองสปอร์ (ขวดแก้ว กรวย ผ้าก๊อซสองชั้น และจุกสำลีที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว) กรอกไว้ในขวดขนาด 30 ml ที่ผ่านการUV 30 นาที เก็บไว้ในตู้แช่เย็น

การทดลองผลิตเมตาไรเซียมพร้อมใช้จากหัวเชื้อราเมตาไรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์

อุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 1. ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow) | 9. ยางวงเล็ก |
| 2. ข้วสาร (เสาไต้) | 10. เครื่องชั่ง 1 กิโลกรัม |
| 3. ถูพลาสติกทนความร้อนขนาด 8x12 นิ้ว | 11. เข็มฉีดยา เบอร์ 18 |

- | | |
|-------------------|---|
| 4. แอลกอฮอล์ 70 % | 12. ทัพพีตักข้าว |
| 5. แอลกอฮอล์ 95 % | 13. ไฟแช็ค |
| 6. น้ำสะอาด | 15. หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำ |
| 7. ไฟแช็ค | 16. หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมในเมล็ดข้าวฟ่าง |
| 8. ไม้พาย | |

การศึกษาประสิทธิภาพเชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ โดยนำมาผลิตเป็นเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบพร้อมใช้

แบบและวิธีการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

- กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราเมตาโรเชื่อมโดยการหัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมในเมล็ดข้าวฟ่าง
 กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 0.5 มล.
 กรรมวิธีที่ 3 เชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 1 มล.
 กรรมวิธีที่ 4 เชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 2 มล.
 กรรมวิธีที่ 5 เชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 3 มล.
 กรรมวิธีที่ 6 เชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 4 มล.
 กรรมวิธีที่ 7 เชื้อราเมตาโรเชื่อมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 5 มล.

วิธีการ

1. เทข้าวลงใส่หม้อหุงข้าวไฟฟ้าล้างน้ำให้สะอาด 4 ครั้ง (ครั้งที่ 4 เหลือน้ำจากหม้อข้าว 1 ซม.)
2. นำไปหุงจับเวลา 5 นาที คนข้าวให้เข้ากัน จับเวลาอีก 5 นาที คนข้าวให้เข้ากันข้าวสุกคนข้าวให้เข้ากันอีกครั้ง ตักข้าวใส่ถุงขณะร้อนถุงละประมาณ 200 กรัม
3. ใส่คอขวดอุดด้วยสำลี ปิดด้วยกระดาษ รอข้าวเย็นแล้วนำเข้าตู้แช่แข็ง UV 30 นาที
4. ใส่หัวเชื้อที่เตรียมไว้

- 4.1 ใส่หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 1 โดยการหัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมในเมล็ดข้าวฟ่าง 1 ซ้อนชา (ประมาณ 30 เม็ด) ทั้งหมด 4 ถุง
- 4.2 ใส่หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 2 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 0.5 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
- 4.3 ใส่หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 3 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 1 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
- 4.4 ใส่หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 4 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 2 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
- 4.5 ใส่หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 5 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 3 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
- 4.6 ใส่หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 6 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 4 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
- 4.7 ใส่หัวเชื้อราเมตาโรเชื่อมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 7 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 5 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง

6. บ่มในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 องศาและมีแสงสว่าง
7. ขย่ำให้เข้ากันทุก 3 วัน เป็นเวลาบ่ม 14 วัน
8. นำมาตรวจหาคคุณภาพเชื้อราเมตาไรเซียม

การตรวจสอบคุณภาพเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้

อุปกรณ์

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. หลอดทดลองที่มีฝาปิด | 5. สารละลาย 0.1% Tween-80 |
| 2. กล้องจุลทรรศน์ชนิดคอมพาวด์
(Compound microscope) | 6. จานเพาะเชื้อ |
| 3. กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ
(Stereo microscope) | 7. Heamacytometer la cover slip |
| 4. ไมโครปิเปต | 8. เครื่องปั่นเหวี่ยง |
| | 9. หลอดไมโครทิวป์ 1.5 ml |
| | 10. หลอดเซ็นตริฟิวส์ 50 ml มีฝา |

วิธีการตรวจ

1. ทำการสุ่มตัวอย่างละ 1 ถูง จากทั้ง 4 ถูง
2. แบ่งเชื้อราเมตาไรเซียมใส่ในจานเพาะเชื้อปริมาณ 1 ml ตรวจเชื้อสดด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (Stereo microscope) เพื่อดูการเดินและเส้นใยของเชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้
3. แบ่งเชื้อราเมตาไรเซียมในหลอดเซ็นตริฟิวส์ขนาด 50 ml ปริมาณ 5 ml เติมสารละลาย 0.1% Tween-80 ในอัตราส่วน 45 ml นำไปเขย่าในเครื่องปั่นเหวี่ยงเพื่อแยกออกจากเมล็ดข้าว
4. นำหลอดไมโครทิวป์ 1.5 ml มาเติมสารละลาย 0.1% Tween-80 ปริมาณ 900 มิลลิลิตร จำนวน 10 หลอดต่อ 1 ตัวอย่าง
5. ใช้ไมโครปิเปตดูดเชื้อราในหลอดเซ็นตริฟิวส์ลงในหลอดที่ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ซึ่งมีสารละลาย 0.1% Tween-80 ปริมาตร 9 มิลลิลิตร จะได้ความเข้มข้นเจือจาง 10 เท่า (10^{-1}) จากนั้นดูดสารแขวนลอยสปอร์จากหลอดที่ 1 ซึ่งมีสารละลาย 0.1% tween-80 ปริมาตร 9 มิลลิลิตร จะได้ความเข้มข้นเจือจาง 100 เท่า (10^{-2}) และดูดสารแขวนลอยสปอร์จากหลอดที่ 2 ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ใส่ลงหลอดที่ 3 ซึ่งมีสารละลาย 0.1% tween-80 ปริมาตร 9 มิลลิลิตรจะได้ความเข้มข้นที่เจือจาง 1,000 เท่า (10^{-3}) แล้วจึงนำสารแขวนลอยสปอร์ที่ความเข้มข้น 1 : 1,000 นับจำนวนสปอร์โดยใช้ Haemocytometer ด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 10x40 เท่า
6. ดูดสารแขวนลอยสปอร์ที่เจือจางแล้ว 1,000 เท่า ด้วยไมโครปิเปต (จำนวน 10 ไมโครลิตร) หยดลง ขอบทั้งสองข้างของ Hemocytometer ที่มีกระจกปิดสไลด์ปิดอยู่ สารแขวนลอยสปอร์ จะแทรกเข้าไปตามช่องว่างระหว่าง Haemocytometer และกระจกปิดสไลด์จนเต็มจากนั้นทำการนับสปอร์โดย Haemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10x40 เท่า Haemocytometer จะมี 2 ด้านแต่ละด้านมี 4 ช่องใหญ่ในแต่ละช่องใหญ่จะมี 25 ช่องเล็กทำการนับสปอร์จำนวน 5 ช่องเล็กตามตำแหน่งโดยสปอร์จะมีลักษณะและจำนวนสปอร์ที่เหมาะสมต่อการนับควรอยู่ระหว่าง 20-200 สปอร์ต่อ 25 ช่องเล็ก

7. คำนวณหาปริมาณสปอร์

ตัวอย่างการคำนวณ

คำนวณจากการนับสปอร์โดยใช้ Haemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งใช้สารแขวนลอยสปอร์ที่เตรียมจากวิธีการตรวจ (ให้ตัวอย่างจำนวน 5 กรัมและสารละลาย 0.1% tween-80 ปริมาตร 50 มิลลิลิตร) ที่ความเข้มข้น 1,000 เท่า (10^{-3})

จำนวนที่นับได้จากช่องบน = 5, 6, 7, 8 และ 9 สปอร์

ดังนั้นผลสปอร์รวม = 35 สปอร์ต่อ 5 ช่องเล็ก

ความหนาแน่นสปอร์ที่คำนวณได้จากช่องด้านบน = $35 \times 5 \times 10^4 \times 10^3$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร
= 1.75×10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

จำนวนที่นับได้จากช่องด้านล่าง = 4, 5, 2, 3 และ 4 สปอร์

ดังนั้นผลสปอร์รวม = 30 สปอร์ต่อ 5 ช่องเล็ก

ความหนาแน่นสปอร์ที่คำนวณได้จากช่องด้านล่าง = $30 \times 5 \times 10^4 \times 10^3$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร
= 1.5×10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของสปอร์ = 1.625×10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

คิดเป็นความหนาแน่นสปอร์ต่อกรัม

1.625×10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร \times 50 มิลลิลิตร (ปริมาตรของสารละลาย 0.1% tween-80 ที่เติมลงไป)

5 กรัม (จำนวนข้าวสาร / เมล็ดธัญพืชที่สุ่ม)

ความหนาแน่นของสปอร์ = 1.625×10^9 สปอร์ต่อกรัม

8. นำตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อและนับจำนวนโคโลนีเพื่อคำนวณหาอัตราการงอกของสปอร์ตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์สำหรับหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้นำสารละลายจากข้อ 6 มาทำสารละลายเจือจางที่ความเข้มข้น 10^{-7} , 10^{-8} และ 10^{-9} และนำมา spread บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในจานเพาะเชื้อจำนวน 3 จานเพาะเชื้อต่อหนึ่งความเข้มข้นบ่มไว้ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จากนั้นนับจำนวนโคโลนีที่เกิดในแต่ละจานเพาะเชื้อแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสปอร์ที่งอกได้หากพบการปนเปื้อนให้ทำลายทิ้ง

การบันทึกข้อมูล

- ตรวจสอบเช็คการสร้างเส้นใยในการเดินของเชื้อด้วยตาเปล่าทุก ๆ วัน
- บันทึกข้อมูลในแต่ละกรรมวิธี
- เมื่อครบอายุ 14 วัน ส่องนับจำนวนสปอร์
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ระยะเวลาและสถานที่ทำการศึกษา

- ตั้งแต่ 13 มกราคม 2563 - 25 กุมภาพันธ์ 2563
- ห้องปฏิบัติการ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

3.8 ผลการศึกษา

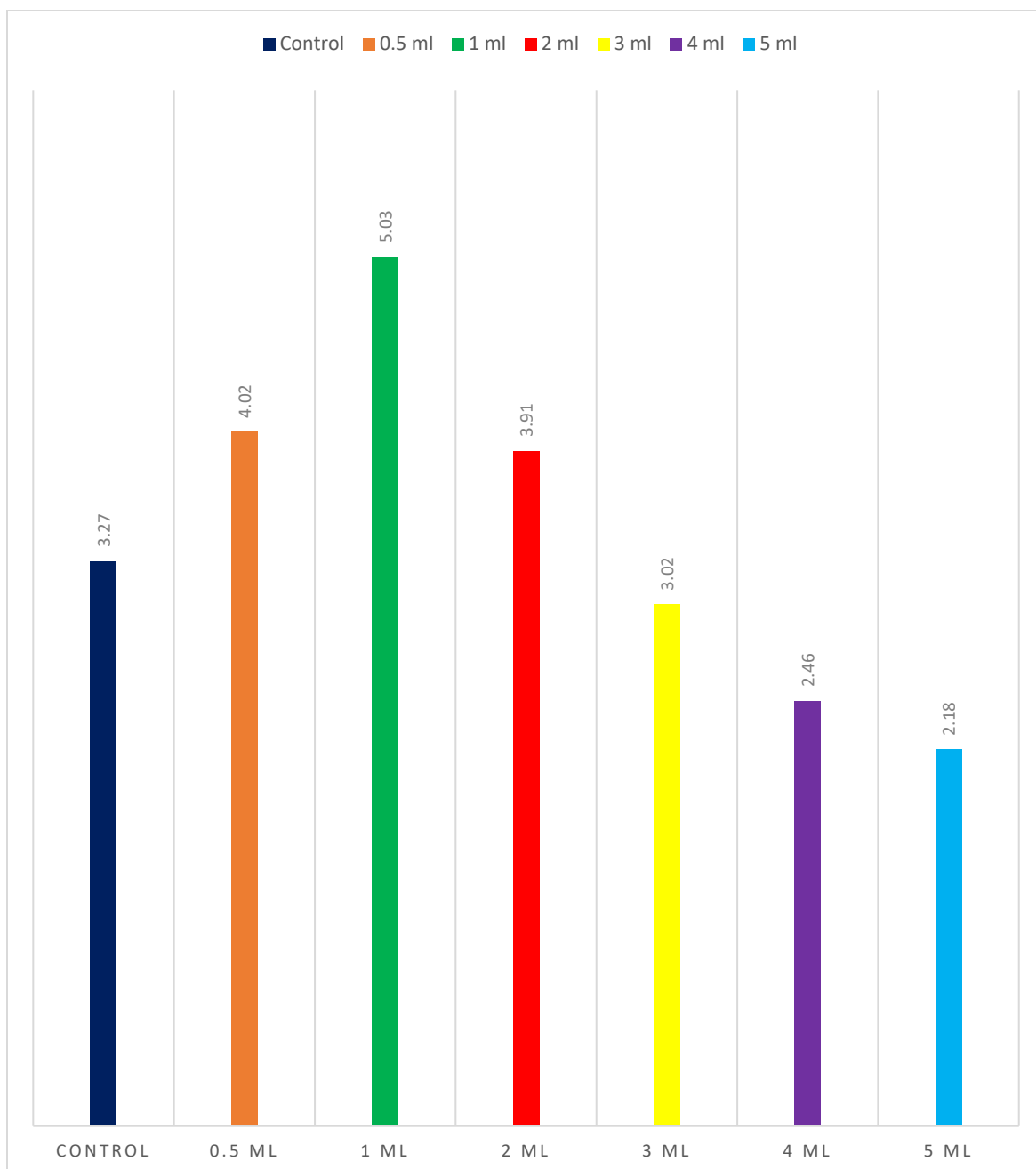
ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอยสปอร์ สามารถผลิตได้โดยการเลี้ยงเชื้อราเมตาโรเซียมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) แล้วทำการแยกสปอร์ โดยเติมสารละลาย Tween-80 ความเข้มข้น 0.1% (1 มิลลิตรต่อ น้ำกลั่น 1000 มิลลิตร) โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที Tween-80 ความเข้มข้น 0.1% ปริมาตรที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันเติมปริมาตร 60 มิลลิตร ต่อ 1 ขวดแบนที่ทำการบ่มเลี้ยงเชื้อราเมตาโรเซียม แล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยให้สปอร์หลุดออกจากอาหาร เลี้ยงเชื้อ PDA จากนั้นจึงกรองแยกสปอร์ด้วยชุดกรอง จึงนำไปนับจำนวนสปอร์ด้วย Hemocytometer โดยนำไปเจือจางให้ได้ความเข้มข้นสปอร์ที่ 1:1000 เท่า ด้วยการนำหัวเชื้อราเมตาโรเซียมที่ได้จากการกรองไปเจือจางกับ Tween-80 ความเข้มข้น 0.1% โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อไปนับสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้ 1.2×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของความเข้มข้นสปอร์ที่จะสามารถนำมาใช้ในการเป็นเมตาโรเซียมพร้อมใช้ได้

ผลการหาอัตราการนำหัวเชื้อราเมตาโรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ไปใช้ในการผลิตขยายเชื้อราเมตาโรเซียมแบบพร้อมใช้ แบ่งการศึกษาออกเป็น 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ชั่วโมง โดยกรรมวิธีที่ 1 การใช้หัวเชื้อราเมตาโรเซียมในเมล็ดข้าวฟ่าง และกรรมวิธีที่ 2 ถึง 7 ใช้หัวเชื้อราเมตาโรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ปริมาณ 0.5 มิลลิตร , 1 มิลลิตร , 2 มิลลิตร , 3 มิลลิตร , 4 มิลลิตร , และ 5 มิลลิตร พบว่าอัตราการใช้เชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ให้ผลดีที่สุดคือที่อัตราการใช้ 1 มิลลิตร ต่อ ข้าวฟ่าง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 5.03×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร รองลงได้แก่ อัตราการใช้ 0.5 มิลลิตร ต่อ ข้าวฟ่าง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 4.02×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร , อัตราการใช้ 2 มิลลิตร ต่อ ข้าวฟ่าง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 3.91×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร , อัตราการใช้หัวเชื้อราเมตาโรเซียมในเมล็ดข้าวฟ่างต่อข้าวฟ่าง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 3.27×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร , อัตราการใช้ 3 มิลลิตร ต่อ ข้าวฟ่าง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 3.02×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร , อัตราการใช้ 4 มิลลิตร ต่อ ข้าวฟ่าง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 2.46×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร , อัตราการใช้ 5 มิลลิตร ต่อ ข้าวฟ่าง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 2.18×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนสปอร์เชื้อราเมตาโรเซียมแบบพร้อมใช้หลังการบ่มเชื้อครบ 14 วัน

กรรมวิธี	จำนวนสปอร์เชื้อราเมตาโรเซียม (1×10^9)
กรรมวิธีที่ 1 หัวเชื้อราเมตาโรเซียมในเมล็ดข้าวฟ่าง	3.37 _a
กรรมวิธีที่ 2 หัวเชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอย สปอร์ 0.5 มิลลิลิตร	4.02 _a
กรรมวิธีที่ 3 หัวเชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอย สปอร์ 1 มิลลิลิตร	5.03 _a
กรรมวิธีที่ 4 หัวเชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอย สปอร์ 2 มิลลิลิตร	3.91 _a
กรรมวิธีที่ 5 หัวเชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอย สปอร์ 3 มิลลิลิตร	3.02 _a
กรรมวิธีที่ 6 หัวเชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอย สปอร์ 4 มิลลิลิตร	2.46 _a
กรรมวิธีที่ 7 หัวเชื้อราเมตาโรเซียมแบบสารแขวนลอย สปอร์ 5 มิลลิลิตร	2.18 _a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบจำนวนสปอร์ของเมตาโรเซียมที่ผลิตด้วยหัวเชื้อราเมตาโรเซียมในเมล็ดข้าวฟ่าง และหัวเชื้อเมตาโรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ในแต่ละปริมาณการใช้

3.9 สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การผลิตหัวเชื้อราเมตาโรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ สามารถผลิตได้โดยการเลี้ยงเชื้อราเมตาโรเซียมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) แล้วทำการแยกสปอร์ โดยเติมสารละลาย Tween-80 ความเข้มข้น 1 มิลลิตรต่อน้ำกลั่น 1000 มิลลิตร ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที ใช้ปริมาตร 70 มิลลิตรต่อ 1 ขวดแบน แล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยให้สปอร์หลุดออกจากอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จากนั้นจึงกรองแยกสปอร์ด้วยชุดกรองแล้วนำไปเจือจางให้ได้ 1: 1000 เท่าด้วย Tween-80 ความเข้มข้น 1 มิลลิตรต่อน้ำกลั่น 1000 มิลลิตร โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที จึงนำไปนับจำนวนสปอร์ด้วย Hemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ 1.2×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของความเป็นสปอร์ที่จะสามารถนำมาใช้ในการเป็นเชื้อราเมตาโรเซียมพร้อมใช้ได้อัตราการใช้เชื้อราเมตาโรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ให้ผลดีที่สุดคือที่อัตราการใช้ 1 มิลลิตร ต่อข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 5.03×10^9 สปอร์ต่อมิลลิตร แต่หากเปรียบเทียบทางสถิติกลับพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การหัวเชื้อราเมตาโรเซียมชนิดน้ำแบบสารแขวนสปอร์ สปอร์จะตกตะกอนเมื่อทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง การนำไปใช้จึงต้องมีการปั่นเหวี่ยงโดยเครื่องปั่นเหวี่ยง หรือเขย่าก่อนทุกครั้งเพื่อให้สปอร์เชื้อราที่ตกตะกอนอยู่ผสมให้เข้ากันก่อนฉีดพ่นทำเชื้อราเมตาโรเซียมพร้อมใช้ และศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการเดินของเชื้อราเมตาโรเซียมพร้อมใช้ โดยการบ่มเชื้อในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิเพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดในการแนะนำการทำเชื้อราเมตาโรเซียมพร้อมใช้ ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

สรุปการฝึกประสบการณ์วิชาชีพการปฏิบัติงานในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ในการศึกษาฝึกประสบการณ์สาขาวิชาชีววิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563 ได้เรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ หลายอย่าง ทั้งด้านการทำงานการปรับตัวให้เข้าสภาพแวดล้อมและในเรื่องของการทำงานได้เรียนรู้กระบวนการในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมและการเกษตรโดยตรงซึ่งก็คือในด้านของการผลิตและขยายศัตรูธรรมชาติการเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องทางการเกษตรที่มีผลกระทบหลายด้านที่เกษตรกรสงสัย รวมไปถึงในเรื่องของปัญหาโรคที่เกิดเกี่ยวกับพืชแมลงและศัตรูพืชต่าง ๆ ที่เข้ามาทำลายพืชไร่พืชสวนของเกษตรกรอีกด้วย

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาในการฝึกงานครั้งนี้เนื่องจากการเป็นการปฏิบัติงานจริง ช่วงระยะเวลาเริ่มแรกจึงทำงานได้ไม่เต็มที่และไม่เข้าใจงานบางอย่างและในช่วงเวลาต่อมาเมื่อมีการปรับตัวพร้อมกับได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานจึงทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ

2. ผู้จัดทำได้มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจที่จะฝึกประสบการณ์วิชาชีพนอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้วยังได้รับความรู้ใหม่เพิ่มเติมซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปใช้ได้จริงกับที่บ้านคนรอบข้างรวมถึงเกษตรกรบางกลุ่มที่ต้องการจะเรียนรู้ในการเกษตรผสมผสานว่าเป็นอย่างไรและนำไปต่อยอดสิ่งแวดล้อมด้านการเกษตรในอนาคตต่อไป

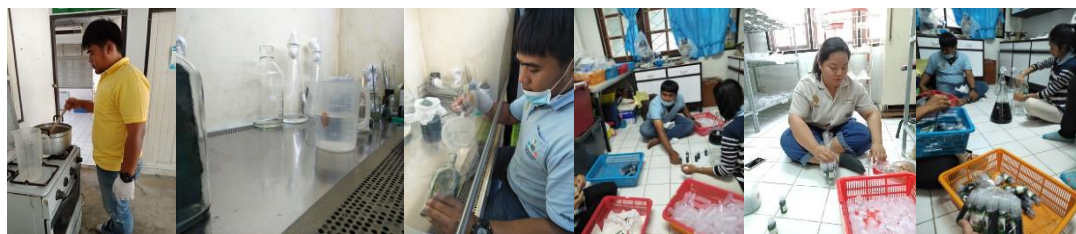
บรรณานุกรม

- Boucias, D.G and Pendland, J.C. 1998 Principle of insect Pathology. Klerwer Acadrmic Publishers,Boston 537 p.
- Ibrahim,L.,Butt,T.M. and jenkinson,P.2002 Effect of artificial culture media on germination.growth.
- virulence and surface properties of the entomopathogenic hyphomycete *Metarhizium anisopliae*. Mycological Research 106:705-715
- กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. แผลงศัตรูมะพร้าว,กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพมหานคร 10900.
- ทิพย์วดีอรุณธรรม 2533. โรควิทยาของแมลงภาควิชากีฏวิทยาคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดนครราชสีมา, เอกสารแผ่นพับ.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- เชื้อร่ากำจัดแมลง, ฝ่ายบริการวิชาการสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง
- เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์. 2554. การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรดมะพร้าว, เอกสารแผ่นพับ.
- เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์. 2555. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อป้องกันกำจัดตัวอ่อนของแมลงในอันดับด้วงและผีเสื้อสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.
- เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ 2556. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.
- อัมพร วิโนทัย. 2556. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวที่เกาะสมุย, เอกสารประกอบการอบรมกรมวิชาการเกษตร
- อัมพร วิโนทัย 2556. การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแคนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวโกนีโอซัสนีแฟนติคิส (*Gohozus nepliantidis*). กรมวิชาการเกษตร.

ภาคผนวก

การผลิตขยายเชื้อจุลินทรีย์

- เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า



ภาพที่ 3 การผลิตขยายหัวเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า



ภาพที่ 4 การผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพร้อมใช้

- เชื้อรามेटาโรเซียม



ภาพที่ 5 การผลิตขยายหัวเชื้อรามेटาโรเซียม



ภาพที่ 6 การผลิตขยายเชื้อรามेटาโรเซียมพร้อมใช้



ภาพที่ 7 การผลิตขยายหัวเชื้อราบิวเวอเรีย



ภาพที่ 8 การผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรียพร้อมใช้

การผลิตขยายแมลงตัวห้ำ

- มวนพิฆาต



ภาพที่ 9 การผลิตขยายมวนพิฆาต

- แมลงช้างปีกใส



ภาพที่ 10 การผลิตขยายแมลงช้างปีกใส

- แมลงหางหนีบ



ภาพที่ 11 การผลิตขยายแมลงหางหนีบ

การผลิตขยายแมลงตัวเบียน

- แตนเบียนอนาไกร์ส (*Anagurus lopezi*)



ภาพที่ 12 การผลิตขยายแตนเบียนอนาไกร์ส (*Anagurus lopezi*)

- แตนเบียนไข่ทริโคแกรมมา (Trichograma)



ภาพที่ 13 การผลิตขยายแตนเบียนไข่ทริโคแกรมมา (Trichograma)

- แตนเบียนไข่บราคอน



ภาพที่ 14 การผลิตขยายแตนเบียนไข่บราคอน

การผลิตขยายพืชสมุนไพร

- ตะไคร้หอม



ภาพที่ 15 การผลิตขยายพันธุ์ตะไคร้หอมและน้ำตะไคร้หอม

- หางไหล



ภาพที่ 16 การผลิตขยายพันธุ์หางไหล

งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย



ภาพที่ 17 การทำแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาว



ภาพที่ 18 การสำรวจแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาวทุกวันอังคารและวันศุกร์
ระยะเวลา 40วัน



ภาพที่ 19 การฉีดเชื้อราแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาว



ภาพที่ 20 ศึกษาดูงานที่ WB Organic Farm สวนคุณสุนีย์พุทธธาน้ำนม และสวนมัลเบอร์รี่แม่หม่อน



ภาพที่ 21 จัดงานอบรม ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช



ภาพที่ 22 รวมจัดนิทรรศการงานเกษตรแห่งชาติที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ภาพที่ 23 รวมจัดงานเกษตรคลินิกที่อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ และอำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 24 ตรวจเชื้อจุลินทรีย์