รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้

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

โดย

นางสาวอภิญญา	บุญบุตร	5940204126
นายชิษณุพงศ์	ทาโส	5940204129

หลักสูตรวิทาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ปีการศึกษา 2/2562

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้

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

โดย

นางสาวอภิญญา	**บุญบุตร**	**5940204126**
นายชิษณุพงศ์	**ทาโส**	**5940204129**

หลักสูตรวิทาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีการศึกษา 2/2562

กิตติกรรมประกาศ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 18 เดือนพฤศจิกายน พ. ศ. 2562 ถึงวันที่ 6 เดือนมีนาคม พ. ศ. 2563 ได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. นายไพโรจน์ ขำแจง (ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดนครราชสีมา)
2. นางนววรรณ ทองคนทา ตำแหน่งนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ (พนักงานที่ปรึกษา)
3. นายสุทัศน์ เติมสายทอง (อาจารย์ที่ปรึกษา)
4. บุคลากรภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ที่ได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลคำแนะนำและวิธีของการปฏิบัติงาน รวมถึงให้คำปรึกษาในการจัดทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์จึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

นางสาวอภิญญา บุญบุตร
นายชิษณุพงศ์ ทาโส
มีนาคม 2563

คำนำ

รายงานการวิจัยเรื่องศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ ในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา จัดทำการศึกษาเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำ เนื่องจากศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา มีการจัดทำหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง โดยศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ใช้หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของสปอร์เชื้อรา ทำให้เป็นอันตรายต่อระบบหายใจของผู้ใช้ ผู้ศึกษาได้เห็นความสำคัญและประโยชน์จึงทำการศึกษาทดสอบหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำ เพื่อแก้ปัญหาการฟุ้งกระจายของสปอร์ ลดต้นทุนการผลิตหัวเชื้อราได้

รายงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยการได้รับการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีจากนายไพรโรจน์ ขำแจง ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา นางนววรรณ 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/ผลิตผลหรือการให้บริการหลักขององค์กร	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/ผลิตผลหรือการให้บริการหลักขององค์กร	9
บทที่ 3 ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้	
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 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนสปอร์เชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบพร้อมใช้หลังการบ่มเชื้อครบ 14 วัน 32

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนภาพโครงสร้างการบริหาร 4
ภาพที่ 2 โครงสร้างการบริหารงาน 33
ภาพที่ 3 การผลิตขยายหัวเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า 38
ภาพที่ 4 การผลิตขยายเชื้อราไตโคเดอร์ม่าพร้อมใช้ 38
ภาพที่ 5 การผลิตขยายหัวเชื้อราเมตไรเซี่ยม 38
ภาพที่ 6 การผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ 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 การผลิตขยายแตนเบียนไข่ทริคโคแกรมม่า (Trichograma) 40
ภาพที่ 14 การผลิตขยายแตนเบียนไข่บราคอน 40
ภาพที่ 15 การผลิตขยายพันธุ์ตะไคร้หอมและน้ำตะไคร้หอม 41
ภาพที่ 16 การผลิตขยายพันธุ์หางไหล 41
ภาพที่ 17 การทำแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาว 42
ภาพที่ 18 การสำรวจแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาวทุกวันอังคาร และวันศุกร์ ระยะเวลา 40วัน 42
ภาพที่ 19 การฉีดเชื้อราแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาว 42
ภาพที่ 20 ศึกษาดูงานที่ WB Organic Fram สวนคุณสุนีย์พุธทรานำ้นม และสวนมัลเบอรี่แม่หม่อน 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 การศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นการเตรียมคนสู่อาชีพในระดับหนึ่งที่ต้องใช้วิชาความรู้และทักษะวิชาความรู้นั้นนักศึกษาจะได้เรียนในห้องเรียนตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ก่นที่จะสำเร็จการศึกษาออกไปประกอบวิชาชีพนักศึกษาจำเป็นต้องฝึกทักษะในการปฏิบัติงานการเรียนการสอนฝนสถาบันอุดมศึกษาโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรม 4 รูปแบบ ได้แก่ การศึกษาทฤษฎีในห้องเรียนการเรียนภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการการฝึกปฏิบัติงานพื้นฐาน (Basic Training) ในสถานศึกษาและการฝึกปฏิบัติงานในวิชาชีพในหน่วยงานเป็นระยะเวลาสั้น ๆ (Professional Training) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการออกไปปฏิบัติงานในหน่วยงานต่าง ๆ ทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้สถานการณ์จริงในด้วนการทำงานซึ่งไม่สามารถเรียนรู้ได้ในชั้นเรียนและในสถานศึกษาโดยมีแนวทางของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพดังนี้

1. การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการเพิ่มประสบการณ์และทักษะความสามารถตามสาขาวิชา ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้ความใจเกิดความรักและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ
2. การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการส่งเสริมนักศึกษารู้จักการปรับตัวในการทำงานร่วมกัน 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 กรมส่งเสริมการเกษตรได้เปลี่ยนชื่อศูนย์บริหารศัตรูพืชโด ยชีววิธีนครราชสีมาเป็นศูนย์ส่งเสริมเกษตรชีวภาพและโรงเรียนเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างจังหวัดนครราชสีมาตามคำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตร

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

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

ปี2557 กรมส่งเสริมการเกษตรได้มีคำสั่งที่ 429/2557 ลงวันที่ 12 มิถุนายน 2557 เรื่องการปรับปรุงโครงสร้างและแบ่งงานภายในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการเพื่อให้สามารถนับสนุนความต้องการ ของพื้นที่และให้บริการด้านการเกษตรที่เกี่ยวข้องได้อย่างครอบคลุมโดยได้ปรับปรุงรูปแบบของ

ศูนย์ปฏิบัติการจากเด ม 50 ศูนย์ปฏิบัติการเป็น 2 ลักษณะคือ ศูนย์ส่งเสริมพัคมนาอาชีพการเกษตร (ศูนย์สหวิชา) จำนวน 36 ศูนย์และศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตร (ศูนย์เฉพาะด้าน) จำนวน 14 ศูนย์ และให้ศูนย์เฉพาะด้านมีหน้าที่สนับสนุนงานวิชาการแก่ศูนย์สหวิชาและพื้นที่รับผิดชอบภายใต้การกำกับดูแลของสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตและเปลี่ยนชื่อศูนย์จากศูนย์บริหารศัตรูพืชจังหวัดนครราชสีมาเป็นศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดนครราชสีมาโดยสังกัดสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดนครราชสีมา

ภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดนครราชสีมาประกอบด้วยอาคารสำนักงานโรงเรือนผลิตขยายตัวหาโรงเรือนผลิตขยายตัวเบียนโรงเรือนผลิตขยายเชื้อราที่เป็นประโยชน์ รวมถึงอาคารบ้านพักข้าราชการและลูกจ้าง

1.3 วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรหลักในการพัฒนาส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยีด้านอารักขาพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 พันธกิจ

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

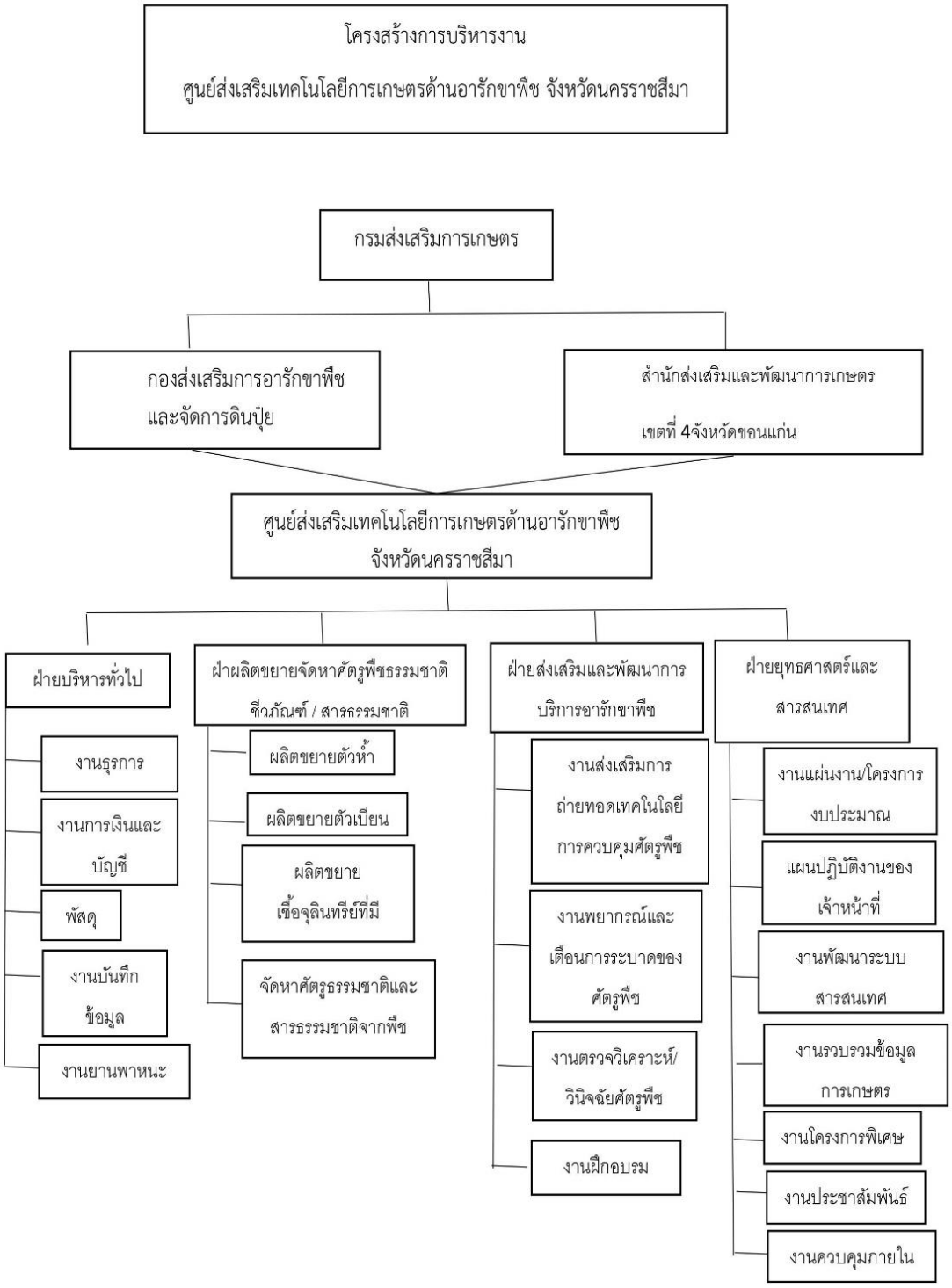
1.5 ยุทธศาสตร์

1. พัฒนาความสามารถด้านการจัดการศัตรูพืช
2 ผลิตขยายปัจจัยการผลิตในการควบคุมศัตรูพืช
3 เฝ้าระวังและเตือนภัยการระบาดศัตรูพืช
4. สนับสนุนการให้บริการการจัดการศัตรูพืช

1.6 ขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบ

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา พื้นที่รับผิดชอบ 8 จังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างคือจังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดยโสธร จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดอุบลราชธานี

1.7 โครงสร้างการบริหารงาน



ภาพที่ 1 แผนภาพโครงสร้างการบริหาร

1.8 ทำเนียบบุคลากรศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

นายไพโรจน์ ขำแจง ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

ฝ่ายบริหารทั่วไป

นางสาวสุมาลี ทวีเดชกุล	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ
นางสาววนิดา อยู่ภักดี	เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี
นางสาวสุวรรณา แกงโคกกรวด	เจ้าพนักงานธุรการ

ฝ่ายยุทศาสตร์และสารสนเทศ

นางนววรรณ ทองคนทา	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ
นางอินทรา พรหมคำ	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ

ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาการบริการอารักขาพืช

นางสาวธารทิพย์ รุ่งแจ้ง	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร

ฝ่ายผลิตขยายศัตรูธรรมชาติและสารธรรมชาติ

นางนววรรณ ทองคนทา	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญ
นางสาวเพ็ญสุภา เพ็ชรขัน	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร

พนักงานจ้างเหมาะบริการ

นางสุเนตร กรอบโคกกรวด	พนังงานห้องปฏิบัติการแตนเบียน
นางวัชนิดา รัญสูงเนิน	พนังงานห้องปฏิบัติการเชื้อจุลินทรีย์
นางสาวมิ่ง เลิกสันเทียะ	พนังงานห้องปฏิบัติการตัวห้ำ
นางเกตุวดี ธนศิริวาจามั่น	คนงานเกษตร
นางหนูชิตร์ เฟื่องฟู	คนงานเกษตร
นางสุดใจ หวะสุวรรณ์	คนงานเกษตร
นางสุพรรณ์ ชุ่มโคกสูง	คนงานเกษตร
นายบุฤทธิ์ เรียบสันเทียะ	คนงานเกษตร
นายพงศ์พัฒน์ นานาวัน	คนงานเกษตร
นายประจักษ์ วิเศษโคกกรวด	พนังงานรักษาความปลอดภัย
นายพัน ประสิทธินอก	พนังงานรักษาความปลอดภัย

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

ลักษณะงานที่ได้รับมอบมาย

1) ทำการผลิตและขยายศัตรูธรรมชาติ
2) ศึกษาการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี
3) ศึกษาการควบคุมศัตรูพืชแบบผสาน (IPM)
4) ศึกษาหาข้อมูลที่น่าสนใจในการทำโครงการที่ศึกษา และปฏิบัติงานที่ได้รับหมอบหมาย

1.11 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นางนววรรณ ทองคนทา นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ

ตารางที่ 1 ตารางการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563

วัน เดือน ปี	สถานที่ฝึก	ผู้รับผิดชอบ
18 พ.ย. 62	การปฐมนิเทศ ทำข้อตกลงแจ้งระเบียบการฝึก	นายไพรโรจน์ ขำแจง นางนววรรณ ทองคนทา
19–29 พ.ย. 62	ปฏิบัติงานผลิตและขยายเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	นางนววรรณ ทองคนทา
2-3 ธ.ค. 62	ปฏิบัติงานผลิตขยายตัวห้ำ 1. แมลงช้างปีกใส 2. มวนตัวห้ำ 3. แมลงหางหนีบ	นางนววรรณ ทองคนทา นางสาวสุมาลี ทวีเดชกูล
16 - 27 ธ.ค. 62	ปฏิบัติผลิตขยายตัวเบียน 1. *Anagyrus lopezi* 2. *Trichogramma* 3. แตนเบียนบราคอน	นางนววรรณ ทองคนทา
30 ธ.ค. 62 - 3 ม.ค. 63	ปฏิบัติผลิตขยายพืชสมุนไพร	นายลัทธิพล ฤทธิ์ไธสง นางสาวธารทิพย์ รุ่งแจ้ง
6 ม.ค. 63 - 17 ม.ค. 63	ปฏิบัติงานผลิตขยายเชื้อจุลินทรีย์ 1. เชื้อราบิวเวอเรีย 2. เชื้อราเมตตาไรเซี่ยม	นางนววรรณ ทองคนทา นางสาวเพ็ญสุภา เพ็ชรขัน
6 มี.ค. 63	นำเสนองาน สรุปและประเมินผล	ผู้อำนวยการศูนย์ฯ นางนววรรณ ทองคนทา

1.12 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านทฤษฎี
   - ได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่องศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
   - ได้ความรู้เพิ่มเติมในการนำชีววิธีมาปรับใช้เพื่อการลดใช้สารเคมี
   - 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 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

1. ได้เรียนรู้และรับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาที่เรียนเพิ่มเติม นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนซึ่งนักศึกษามาสามารถเรียนรู้ได้ในห้องเรียนปกติ

2. ได้มีโอกาสเรียนรู้ลักษณะงานและเลือกงานในสายวิชาชีพของตนเองได้ถูกต้อง

3. ได้เสริมทักษะด้านการนำเสนอ การสื่อสารข้อมูล การมีมนุษย์สัมพันธ์และเกิดการเรียนรู้ การพัฒนาตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. มีความรับผิดชอบ และความมั่นใจตนเองมากขึ้น มีความพร้อมรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานที่ได้รับมอบหมาย

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

<u>การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติเชื้อจุลินทรีย์</u>

1.เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

เชื้อราไตรโคเดอร์มาไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมเชื้อราไฟท็อปธอร่า (Phytophthora spp.) เชื้อราสเคลอโรเทียมพิเทียม (Sclerotium rolfii) เชื้อราไรซ็อคโทเนีย (Rhizoctonia spp.) เชื้อราฟิวซาเรียม (Fusarium) เชื้อราพิเทียยม (Pythium spp.) และเชื้อรามาโครโฟมิน่า (Macropphomina phaseolina) ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรครากเน่า โคนเน่า โรคเน่าคอดิน ยอดเน่า โรคกล้าไหม้ผักกาด แคงเกอร์บนต้น และโรคเหี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าจะเข้าทำลายเส้นใยเชื้อราด้วยการพันรัดหรือแทงเข้าไปภายในเส้นไยของเชื้อโรค ทำให้เส้นไยเชื้อราเหี่ยวแฟบแล้วสลายตัวไปในที่สุด หรือเพื่อการมีชีวิตของเชื้อโรคพืช

กลไกลการควบคุมโรคเชื้อราไตรโคเดอร์ม่ามีกลไกลการควบคุมเชื้อโรคพืช

1.ปรสิตและแข่งขันการใช้แหล่งอาหารและปัจจัยต่าง ๆ ของเชื้อโรคพืช

2. เส้นใยของเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพันรัดรอบเส้นใยของเชื้อโรคและอาจแทงเข้าสู่เส้นใยของเชื้อโรคพืชเส้นใยเชื้อโรคพืชที่ถูกพันรัดจะเกิดช่องว่างหรือเหี่ยวแฟบแล้วสลายตัวไปในที่สุด

3. เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าบางชนิดผลิตเอนไซม์ทำให้เกิดการเหี่ยวสลายของเส้นใยเชื้อโรคพืช

ชนิดของพืชที่เหมาะสำหรับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืชโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราสามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าควบคุมโรคได้แบ่งออกเป็น

1. ไม้ผล โรคไม้ผลที่เกิดจากเชื้อราไฟท็อปธอร่า เกิดอาหารโรครากเน่าโคนเน่าในทุเรียนและล้มควบคุมโรคได้โดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพร้อมส่วนผสมรองก้นหลุมก่อนปลูกหรือโรยรอบโคนต้นตามรัศมีทรงพุ่มไม้ผล

2. พืชไร่ถั่วเหลืองถั่วเขียวถั่วลิสงยาสูบหม่อนมันสำปะหลังฝ้ายที่เกิดอาการโรคยอดเน่าของต้นกล้า โรครากเน่าโคนเน่าโรคโคนและต้นเน่าโรคเน่าคอดินควบคุมโรคโดยการโรยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพร้อมส่วนผสมรอบโคนต้นพืชหรือคลุกเมล็ดในพืชบางชนิดเช่นฝ้ายก่อนนำไปปลูก

3. พืชผักพืชสวนมะเขือเทศพริกมะเขือเปราะแผงกระเจี๊ยบถั่วฝักยาวหอมใหญ่เกิดอาการโรครากเมล็ดผักกาดโรคเหี่ยวรากเน่าโคนเน่าเน่าคอดินควบคุมโรคโดยการโรยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพร้อมส่วนผสมรอบโคนต้นหรือคลุกเมล็ดก่อนปลูก

4. ไม้ดอกไม้ประดับมะลิซ่อนกลิ่นโป๊ยเซียนเยอบีร่ากล้วยไม้พันธุ์ Mokara เกิดอาการโรคเหี่ยวควบคุมโดยโรยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพร้อมส่วนผสมโรยรอบโคนต้น

วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

1. นำเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าที่เจริญบนเมล็ดข้าวฟ่างผสมกับราและปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกตามอัตราส่วนดังนี้เชื้อรา 1 กิโลกรัม + รำ 4 กิโลกรัม. + ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 100กิโลกรม คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากันนำไปหว่านในแปลงหรือรองก้นหลุม

2. นำเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าที่เจริญบนเมล็ดข้าวหุง 1 กิโลกรัมผสมกับน้ำ 200 ลิตรฉีดพ่นรอบ ๆ ทรงพุ่มและโคนต้นการควบคุมโรคข้าวด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าการควบคุมโรคข้าวควรเริ่มต้นจากการปลูกข้าวด้วยเมล็ดพันธุ์ข้าวที่สมบูรณ์เพื่อให้ได้ต้นกล้าที่ แข็งแรงการแช่เมล็ดข้าวเปลือกในน้ำ 1 คืนก่อนนำไปแช่ในน้ำเชื้อสุดของเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าที่ได้จากการใช้เชื้อสด 1 กิโลกรัม (หรือเชื้อชนิดน้ำ 1 ลิตร) ผสมน้ำ 100 ลิตรยกถุงเมล็ดพันธุ์ข้าวให้สะเด็ดน้ำเชื้อก่อนนำไปบ่มในสภาพชื้น (หุ้มข้าว) เพื่อให้เมล็ดงอกวิธีนี้จะช่วยให้ได้กล้าข้าวที่สมบูรณ์แข็งแรงเมื่อนำไปหว่านในข้าวเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าจะช่วยปกป้องรากข้าวจากการเข้าทำลายของเชื้อราและช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้าข้าวได้ด้วยในระยะข้าวเริ่มแตกกอการปล่อยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าไปตามน้ำที่สูบเข้านาเป็นวิธีที่สะดวกอัตราของเชื้อที่ใช้คือ 2 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือเชื้อชนิดน้ำ 2 ลิตร) จำนวน 1-2 ครั้งโดยน้าเชื้อสดผสมน้ำในถังแล้วกวนให้เชื้อหลุดจากเมล็ดข้าวก่อนจะตกหรือเทตรงบริเวณที่น้ำออกจากปากท่อขณะที่สูบน้ำเข้านาเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าจะแพร่กระจายไปทั่วทั้งพื้นที่ช่วยป้องกันเชื้อราที่เกิดกับกอข้าวเช่นโรคกาบใบแห้งเนื่องจากสปอร์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะมีน้ำหนักเบาและลอยไปตามผิวน้ำได้เช่นเดียวกับส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรคกาบใบแห้งเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าจะยับยั้งเชื้อโรคไม่ให้สามารเจริญและเข้าทำลายได้ทำให้การเกิดโรคกาบใบแห้งลดลงใน

ระหว่างที่ข้าวกำลังเจริญเติบโตจนถึงระยะตั้งห้องการฉีดพ่นข้าวด้วยน้ำเชื้อสดทุก 10-15 วันด้วยอัตราเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าชนิดสด 1 กิโลกรัม (หรือเชื้อชนิดน้ำ 1 ลิตร) ต่อน้ำ 200 ลิตร (ผสมน้ำยาจับใบ) จะช่วยป้องกันโรคใบจุดใบใหม่ที่เกิดจากเชื้อราชนิดต่าง ๆ ได้ช่วยให้ต้นข้าวมีความแข็งแรงสามารถออกรวงได้ตามปกติการพ่นน้ำเชื้อสดอัตราเดียวกันหลังจากข้าวตั้งท้องจนถึงข้าวเริ่มออกรวงอีก 1-2 ครั้งเป็นช่วงที่สำคัญควรพ้นเชื้อสดจะช่วยป้องกันการเกิดโรคใบจุดและโรคเมล็ดต่างซึ่งเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคหลายชนิดทำให้ได้เมล็ดข้าวที่สมบูรณ์ช่วยเพิ่มน้ำหนักของผลผลิตโดยรวมได้

ข้อควรระวัง : ฟางข้าวที่ได้จากนาข้าวที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า ไม่ควรนำไปใช้ในการเพาะเห็ดใด ๆ เพราะเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าที่ติดอยู่กับฟางข้าวจะแย่งอาหารจากกองเห็ดแล้วเจริญอย่างรวดเร็วทำให้เห็ดเจริญไม่ดีเท่าที่ควร แต่การกระจายฟางเหล่านี้กลับสู่แปลงนาหรือการนำไปใช้คลุมแปลงปลูกผักจะเกิดประโยชน์อย่างมากเพราะเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าจะช่วยทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชในนาหรือแปลงผักจนมีปริมาณลดลงได้

ลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

เป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์หรือเป็นศัตรูต่อเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพืชหลายชนิดเส้นใยระยะแรกมีสีขาวเมื่อเจริญเต็มที่จะมีสีเขียวพบได้ทั่วไปในดินและบนซากอินทรีย์วัตถุตามธรรมชาติขอบสภาพดินที่ขึ้นแต่ไม่แฉะมีคุณสมบัติในการควบคุมยับยั้งและทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดินโดยการใช้เส้นไยพันรอบและแทงเส้นใยเชื้อราโรคพืชรวมทั้งแย่งอาหารทำให้เส้นใยเบี้ยราโรคพืชเที่ยวสลายและตายในที่สุด

ประโยชน์ของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

ใช้ในการควบคุมป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตและการเข้าทำลายเชื้อราสาเหตุของโรคพืชในผักผลไม้ได้แก่

1. เชื้อราฟิวชาเรียม (Fusarium spp.)
    - โรคกันเน่าหอมแบ่ง-โรคเหี่ยวของพืช
    - ผักตระกูลแตง ไม้ดอก ไม้ประดับ
    - โรครากเน่า โคนเน่าถั่วลันเตา ถั่วฝักยาว
    - โรคกล้าไหม
2. เชื้อราสเคลอโรเทียม (Sclerotium rolfsii)
    -โรครากเน่าของพืชผัก
    -โรคราเมล็ดผักกาดมะเขือเทศ
3. เชื้อราพิเทียม (Pythium spp.)
    -โรคเน่าคอดินของพืชผักและต้นกล้า
    -โรคยอดเน่าของต้นกล้า
    -โรคฝักเน่าพืชตระกูลถั่วและโรคผลเน่าพืชผักตระกูลแตง
4. เชื้อราไรซ็อกโทเนีย (Rhizoctonia solani)
    -โรคหัวเน่าต้นเน่ามันฝรั่งและพืชผักเช่นพริกมะเขือแดง

- โรคเน่าคอดินพืชผักไม้ผล
-โรครากเน่า
-โรคแคงเกอร์บนลำต้น

5. เชื้อราไฟท็อปธอร่า (Phytopthora spp.)
-โรครากเน่า
-โคนเน่าของส้มทุเรียน

อัตราส่วนและวิธีการผสมก่อนนำไปใช้

ปัจจุบันเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าสามารถผลิตได้ทั้งในรูปของเชื้อสดบนเมล็ดธัญพืช (ข้าวเสาไห้) และผลิตเพื่อการค้าในรูปของสปอร์หรือผงแห้ง (สปอร์ 100, 000, 000 ต่อกรัม) โดยมีอัตราส่วนผสมที่ตนนำไปใช้ควบคุมโรคพืชดังนี้

1. ในรูปของเชื้อสดที่ผลิตขยายบนเมล็ดธัญพืชควรใช้เชื้อที่มีอายุ 7-10 วันหลังเขียเจี้ยอัตราส่วนเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า : รำ : ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1: 10: 40 ส่วน (โดยน้ำหนัก) ผสมให้เข้ากันหมักไว้ 13 คืนเพื่อให้เชื้อราเจริญแล้วจึงนำไปควบคุมโรคพืช
2. ในรูปของสปอร์หรือผงแห้งสามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า 1 กรัมต่อน้ำ 1 มิลลิลิตรหรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับสารเสริมสำเร็จรูปที่มีมาพร้อมกับเชื้อราผสมตามคำแนะนำในฉลากแล้วนำไปใช้ควบคุมโรคพืชควรให้ส่วนผสมมีความขึ้นเล็กน้อยแต่ไม่ควรให้แฉะจะช่วยให้เชื้อราเจริญได้ดียิ่งขึ้น

ข้อแนะนำวิธีการใช้

1. การใส่ลงดินใช้เขื้อราไตรโคเดอร์ม่าที่ผสมแล้วตามอัตราส่วนนำไปใส่ในแปลงปลูกพืช
- คลุกเคล้าขณะเตรียมดินปลูกหรือรองก้นหลุมก้อนปลูกโดยพืชต้นเล็กใช้ 50-100 กรัม (ประมาณ 1 กำมือ) ต่อต้นหรือในไม้สอง) ใช้ 3-5 กิโลกรัมต่อต้น
- ใช้โรยบริเวณโคนต้นหว่านในแปลงในพืชที่ปลูกแล้ว 50-100 กรัม / ตารางเมตร
- ใช้ผสมดินปลูกหรือแปลงเพาะกล้า

2. ใช้คลุกเมล็ดพันธุ์ใช้ไตรโคเดอร์ม่าชนิดผงคลุกเมล็ดอัตรา 10-20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม เติมน้ำหรือสารจับติด (Sticker) ลงไปเล็กน้อยเพื่อช่วยให้ผงเชื้อจับติดเมล็ดได้ดีขึ้นและควรนำไปปลูกทันที

ข้อดีและข้อด้อยของเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่ามีความปลอดภัยทั้งต่อผู้ใช้ผู้บริโภคผลผลิตและต่อ สภาพแวดล้อมเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมการเกิดโรคในระยะยาวแต่มีข้อจำกัดคือออกฤทธิ์ช้ากว่าการใช้สารเคมีเนื่องจากเชื้อราต้องอาศัยระยะเวลาในการเจริญเพื่อเพิ่มปริมาณแล้วเข้าทำลายเชื้อโรคพืช

การเก็บรักษา

ควรเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำหรือเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิประมาณ 7-10 องศาเซลเซียส

ข้อควรระวัง

ไม่ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าร่วมกับสารเคมีกำจัดเชื้อราในเวลาเดียวกันในกรณีจำเป็นควรใช้ก่อนหรือหลังการใช้สารเคมีดังกล่าวอย่างน้อย 7-10 วันและไม่ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าที่มีเชื้ออื่นปนเปื้อน (จิระเดชแจ่มสว่าง. 2546. การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. โครงการเกษตรกู้ชาติโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพและชีวภัณฑ์ในการจัดการศัตรูพืชเพื่อทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ภาควิชาโรคพืชคณะเกษตรกำแพงแสนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. 194 น)

2. เชื้อราบิวเวอเรีย

เป็นเชื้อราในดินที่พบได้ทั่วไปมันเข้าทำลายแมลงทั้งตัวอ่อนและตัวแก่ได้อย่างกว้างขวางนอกจากหนอนไหมแล้วยังมีรายชื่อของสิ่งให้อาศัยมันอีกมากมายที่ รวมทั้งแมลงศัตรูที่สำคัญ ๆ เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน ตั๊กแตน ปลวก ด้วงงวงมันเทศ (Colorado potato bette) ด้วงถั่วเม็กซิกัน (Merican bean beetle) ด้วงญี่ปุน (Japanese beetle) Gus bug chinch bug มดคันไฟหนอนเจาะฝักข้าวโพด (European corn borer) ผีเสื้อคอร์ดสิ่ง (codling mots) และผีเสื้อ Douglas fir tussock สำหรับพวกแมลงศัตรูธรรมชาติเช่นด้วงเต่าต่าง ๆ ก็อ่อนแอต่อเชื้อราชนิดนี้ด้วยเชื้อมีสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ผันแปรได้มากมายในการเกิดพิษการเกิดโรคและขนาดของสิ่งให้อาศัยเชื้อราชนิดนี้เกิดขึ้นในดินเป็นพวกที่กินขากที่เน่าเปื่อยผุพังในดิน (saprophyte) เป็นดังเช่นเชื้อราทั้งหมดที่ก่อให้เกิดโรคกับแมลงเชื้อ B. bassiana ผลิตสปอร์ (spores) ที่ต้านทานต่อลักษณะที่รุ่นแรงของสภาพแวดล้อมได้และเป็นสปอร์ (Spares) ที่อยู่ในระยะที่ทำให้เกิดการติดเชื้อของช่วงวงจร ชีวิตของเชื้อราสปอร์ (ที่ในกรณีนี้เรียกว่าโคนิเดีย-Coridia) นั้นจะเข้าไปเพาะเชื้อโดยตรงที่ด้านประโยชน์เชื้อราบิวเวอเรียเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับแมลงลักษณะเส้นใยและสปอร์สีขาวปัจจุบันมีการนำมาพัฒนาผลิตขยายเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยมีทั้งเชื้อราสำเร็จรูปชนิดน้ำและแบบเชื้อสดที่ผลิตขยายบนเมล็ดข้าวเปลือกหรือข้าวโพดสามารถใช้ควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในระยะตัวอ่อนเพลี้ยไฟและแมลงหวี่ขาวยาสูบ

กลไกการทำลาย

เชื้อราจะทำให้แมลงเกิดโรคโดยเมื่อผนังลำตัวของแมลงได้สัมผัสโดยตรงกับเชื้อราเชื้อราก็จะผลิต Conidia (เมล็ดขยายพันธุ์) และงอกบนผิวหนังภายนอกของลำตัวแมลงแล้วเจริญผ่านผิวหนังชั้นต่าง ๆ พร้อมทั้งแทรกเข้าไปในเนื้อเยื่อและเข้าไปเจริญเติบโตขยายจำนวนอยู่ในทางเดินของเลือดและลำตัวของแมลงหาลายเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ จนทำให้แมลงตายลักษณะแมลงที่ตายด้วยเชื้อราจะมีลำตัวเป็นชากแข็งและปกคลุมด้วยเชื้อรา (Conicdia) 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. เชื้อราเมตาไรเซี่ยม

เชื้อราเขียวเป็นเชื้อที่ทำลายแมลงได้หลายชนิด เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 24-26 องศาเซลเซียส มีสปอร์ (Conidia) รูปรีสีเขียวคล้ำขนาด 2-4 ไมครอน และมีการ สร้าง conidiaได้ดี 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 เส้นใยมีผนังกั้นเป็นปล้อง ๆ ไม่มีสีเส้นใยจะแผ่ขยายเจริญเติบโตสร้างสปอร์ (conidia) เป็นรูปยาวรีคล้ายเมล็ดข้าว เป็นลูกโซ่ต่อกันตรงรอยคอดอด เราเรียกว่า conidium แต่ละ conidium ที่เกิดใหม่จะมีสีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำ จึงเป็นชื่อเรียกของราชนิดนี้ เป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติในการทำลายแมลงได้หลากหลายชนิดสามารถทำลายด้วงได้ทุกระยะทำลายหนอนได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง เมื่อเชื้อราเมตาไรเซี่ยมสัมผัสหรือติดไปกับตัวแมลง เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อจะเจริญเข้าไปในตัวแมลง และเพิ่มปริมาณทำให้แมลงเคลื่อนไหวช้าลง ไม่กินอาหาร และตายในที่สุดแมลงที่ตายลำตัวจะแข็งและมีเชื้อราสีเขียวขึ้นตามตัวเห็นได้ชัด

กลไกการเข้าทำลายแมลงของเชื้อราเมตาไรเซี่ยม

กรมวิชาการเกษตร (2560) ระบุว่า เมื่อได้รับความชื้นและมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสปอร์ของเชื้อราเขียวจะงอกและแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของหนอนด้วงแรดมะพร้าว เส้นใยเชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตโดยการดูดซึมและแย่งอาหารภายในลำตัวหนอน ในขณะเดียวกันเส้นใยบางส่วนอาจทำลายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะภายในของหนอนให้ได้รับความเสียหาย จากนั้นเส้นใยจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่ออาศัยหนอนที่ตายด้วยเชื้อราเขียวเมตาไรเซี่ยมมักมีลักษณะลำตัวแห้งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากหนอนตายเชื้อราจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะสร้างสปอร์สีเขียวในเวลาต่อมา โรคราของแมลงสามารถนำมาใช้ควบคุมประชากรของแมลงในธรรมชาติได้ โดยปกติเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นประจำแต่ไม่รุนแรงมากนัก การระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงอาจเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว เมื่อมีการระบาดขึ้นเชื้อราจะทำลายประชากรแมลงช่วยลดจำนวนแมลงศัตรูพืช และเป็นผลให้ลดระดับความเสียหายของพืชจากการเข้าทำลายของแมลงลงด้วย จึงมีผู้นำเชื้อราเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลง สำหรับเชื้อราสาเหตุโรคแมลงนั้นมีรายงานไว้ถึง 700 ชนิด แต่มีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีชีววิธีได้ (ทิพย์วดี, 2533; มลิวัลย์, 2534; Lacey et.al.,2001)

ลักษณะอาการของแมลงที่ถูกเชื้อราเมตตาไรเซี่ยมเข้าทำลาย

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

การนำไปใช้

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา (2560) ได้อธิบายไว้ ในแผ่นพับถึงขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อเมตาไรเซี่ยม ดังนี้ วิธีการใช้

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

<u>การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติแตนเบียน</u>

1. แตนเบียนไข่ทริคโคแกรมม่า (Trichograma)

แตนเบียนไข่ทริคโคแกรมม่า มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมศัตรูพืชทำลายไข่ของแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเช่นหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยหนอนกอข้าวหนอนม้วนใบข้าวหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดหนอนเจาะสมอฝ้ายหนอนกระทู้หอมหนอนใยผักหนอนคืบละหุ่งและไข่หนอนผีเสื้อต่าง ๆ

รูปร่างและลักษณะการเจริญเติบโต

1. ระยะที่เป็นไข่อายุ 1-2 วันไข่สีขาวใสเมื่อใกล้ฝักจะเป็นสีเหลืองและแต้มสีขาว
2. ระยะตัวอ่อนอายุ 3-7 วันเป็นตัวหนอนปากมีลักษณะคล้ายตะขอ 2 ข้างโค้งชี้เข้าหากันใช้ดูดกินของเหลวภายในไข่ของแมลงที่อาศัยอยู่
3. ระยะดักแด้อายุ 2 วันอยู่ในไข่ของแมลงอาศัยมีส่วนปีกและอวัยวะเพศหนวดและขาซ่อนอยู่ภายในลำตัวตาสีแดงชัดเจน
4. ตัวเต็มวัยอายุ 5-7 วันมีขนาดเล็กมากความยาวประมาณ 0. 4 มม. สีน้ำตาลเหลืองขุ่นตาสีแดงขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับหัวและลำตัวหนวดเป็นรูปกระบองเพศผู้ปลายหนวดมีเส้นขนยาวกว่าเพศเมียเพศเมียมีอวัยวะวางไข่ยืนยาว

ลักษณะการทำลาย

ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ไว้ในไข่ของแมลงศัตรูพืชเมื่อไข่แตนเบียนฟักออกมาเป็นตัวอ่อน (ตัวหนอน) แล้วอาศัยดูดกินของเหลวอยู่ภายในไข่ที่ตัวอ่อนแตนเบียนอาศัยอยู่ไข่ที่ถูกเบียนจะถูกทำลายเปลี่ยนเป็นสีดำภายใน 3 วันต่อมาตัวอ่อนแตนเบียนจะพัฒนาเป็นดักแด้และเป็นตัวเต็มวัยเจาะออกมาจากไข่เพื่อผสมพันธุ์วางไข่ต่อไปแตนเบียนไข่ทริดโดแกรมม่า 1 ตัวทำลายไข่หนอนได้ประมาณ 200-400 ฟอง

การนำไปใช้การควบคุมศัตรูพืช

1. การปล่อยแตนเบียนไข่ควรปล่อยเวลาเย็นโดยนำแผ่นกระดาษที่ติดไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ถูกแตนเบียนไข่แล้วประมาณ 7 วันเย็บติดกับใบอ้อยใบข้าวหรือใบข้าวโพดและควรป้องกันไม่ให้มดกัดกินก่อนโดยอาจทาจาระบีที่โดนใบถ้าเป็นฤดูฝนควรครอบถุงพลาสติกกันฝนด้วย

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

แตนเบียนAnagyrus lopezi เป็นแตนเบียนที่จัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Encyrtidae ลำตัวสีดำ เพศเมียมีฐานหนวดแบนเป็นแผ่นใหญ่ กว่าหนวดปล้องอื่น ๆ หนวดสีดำสลับขาวแตนเบียนเพศผู้หนวดยาวดำทุกปล้องมีขนเล็ก ๆ มีปีกใส 2 คู่ขนาดลำตัวจากหัวถึงปลายท้องยาว 12-14 มิลลิเมตร เพศเมียขนาดใหญ่กว่าเพศผู้แตนเบียนเพศผู้ผสมพันธุ์กับเพศเมียได้หลายตัวเพศเมียผสมพันธุ์ครั้งเดียววางใจได้ตลอดชีวิต

ลักษณะการเจริญเติบโต

ระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะ คือ ระยะไข้หนอนดักแด้และตัวเต็มวัยขยายพันธุ์โดยการใช้อวัยวะวางไข่ที่เรียวยาวเทงเข้าไปในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูแล้ววางไข่ไว้ในตัวเพลียแป้งไข่ที่เกิดจากแตนเบียนเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นเพศผู้ทั้งหมดเพศเมียที่ได้รับการผสมไข่เจริญเป็นทั้งเพศผู้หรือเพศเมีย

หนอนมี 3 วัย วัยที่ 1 ระยะ 2 วันลำตัวสีขาวขุ่นภายนอกสีใสส่วนหัวกว้างกว่าส่วนท้ายของลำตัววัยที่ 2 ระยะ 5 วันลำตัวสีเหลืองทึบส่วนกลางกว้างกว่าส่วนหัวและส่วนท้ายวัยที่ 3 ระยะ 8 วันลำตัวคล้ายวัย 2 แต่สีอ่อนกว่าระยะนี้จะกัดกินเนื้อเยื่อภายในตัวเพลียแป้งจนหมดเห็นตัวหนอนอยู่ปลายซากเหยื่อรวมระยะหนอน 15 วัน

ดักแด้ลำตัวขาและหนวดสีขาวขุ่นส่วนท้องมีจุดสีขาวปีกสีดำตาโตสีดำลำตัวอ้วนป้อมเห็นขาและหนวดชัดเจนอวัยวะวางไข่ยังอยู่ในลำตัวเป็นดักแด้ที่ไม่มีเส้นไยห่อหุ้มระยะประมาณ 6 วันตัวเต็มวัยหนวดมีความยาวมากกว่าลำตัวมีอายุอยู่ได้ประมาณ 7-8 วัน

การเข้าทำลาย

1. การซ้ำ (Predator) โดยใช้อวัยวะวางไข่แทงเพลี้ยแป้งใช้ปากเลียกินโปรตีนจากของเหลวเพลี้ยแป้งเพื่อไปสร้างรังไข่

2. การเบียน (Parasitoid) โดยใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าในลำตัวเพลี้ยแป้งและวางไข่อยู่ภายในลำตัวเมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะดูดกินของเหลวในลำตัวเพลี้ยแป้งโดยสามารถทำลายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้ง

การปล่อยแตนเบียน Anagyrus lopezi

1. สำรวจแปลงมันสำปะหลังก่อนทุกครั้งเพื่อรู้สถานการณ์และตำหนดอัตราการ

2. ปล่อยแตนเบียนปล่อยกระจายทั่วแปลงเนื่องจากแตนเบียนขยายพันธุ์ครอบคลุมพื้นที่ได้เร็ว อย่างน้อย 10 เท่าในทุก ๆ ชั่วอายุ

3. อัตราปล่อยแตนเบียน 50 คู่ / ไร่ เมื่อเพลี้ยแป้งสีชมพูเริ่มระบาด200คู่ / ไร่เมื่อระบาดรุนแรง

4. ไม่ปล่อยแตนเบียนขณะฝนตก

5. หลังปล่อยแตนเบียนต้องงดสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

6. ปล่อยแตนเบียนเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเท่านั้น

3. แตนเบียนบราดอนฮีบีเตอร์ (Bracon hebetor Say)

เป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของหนอนหัวดำมะพร้าวโดยตัวเต็มวัยเพศเมียเข้าทำลายในระยะหนอนจนทำให้หนอนตายจึงนับเป็นศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปร่างและลักษณะการเจริญเติบโต

1. แตนเบียนหนอนบราดอนเป็นแตนเบียนขนาดเล็กประมาณ 1. 3-2. 7 มม. ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีน้ำตาลปนเหลืองน้ำตาลปนดำหรือดำเพศเมียส่วนท้องอวบอ้วนหนวดสั้นกว่าเพศผู้มีอวัยวะวางไข่สีดำแหลมยาวประมาณ 1 มม. เพศเมีย 1 ตัวสามารถวางไข่ได้เฉลี่ย 229 ฟอง

2. เป็นแตนเบียนชนิดภายนอกวางไข่บนตัวหนอนผีเสื้อก่อนวางไข่แตนเบียนบราดอนจะต่อยหนอนและปล่อยสารชนิดหนึ่งออกมาซึ่งทำให้เป็นอัมพาตแล้วจึงวางไข่บนตัวหนอนเมื่อไข่ฟักออกมาเป็นตัวหนอนจะดูดกินน้ำเลี้ยงในตัวหนอนจนทำให้หนอนตายเมื่อครบอายหนอนของแตนเบียนจะปล่อยตัวออกจากหนอนผีเสื้อและถักรังเพื่อเข้าดักแด้และออกเป็นแตนเบียนบราดอนรุ่นต่อไป

การนำไปใช้

ปล่อยแตนเบียนบราดอนช่วงเวลาเย็นหลัง 17. 30u. หรือปล่อยในช่วงลมสงบและหลีกเลี่ยงการปล่อยแตนเบียนในวันฝนตกปล่อยกระจายให้ทั่วแปลงอัตรา ๒๐๐ ตัว / ไร่ทุก 15 วัน

<u>การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติแมลงตัวห้ำ</u>

1. มวนพิฆาต (Stink bugs)

มวนพิฆาตเป็นแมลงที่มีประโยชน์ทางการเกษตรเพราะเป็นตัวห้ำดูดกินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหาร แมลงที่เป็นเหยื่อมักเป็นหนอนผีเสื้อต่าง ๆ หรือตัวอ่อนของด้วงปีกแข็งบางชนิด มวนพิฆาตมีวงจรชีวิตที่สั้นและเลี้ยงง่าย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูของพืชผัก ไม้ดอก พืชไร่ และไม้ผลได้เป็นอย่างดี

ลักษณะการเจริญเติบโต

มวนพิฆาต มีการเจริญเติบโต 3 ระยะ คือ

1. ระยะไข่เป็นกลุ่ม เรียงเป็นแพ ทรงกลม สีเทา เมื่อใกล้ฟักจะเป็นสีเหลืองส้ม อายุไข่ 5-8 วัน จะฟักเป็นตัวอ่อน

2. ระยะตัวอ่อนตัวอ่อนมี 5 วัย เจริญเติบโตโดยการลอกคราบ ลำตัวมีสีแดงสลับดำ ระยะแรกชอบอยู่เป็นกลุ่ม มีอายุประมาณ 18-22 วัน จะเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย

3. ระยะตัวเต็มวัยสีน้ำตาล-เทา และมีลายประสีเหลือง ตัวยาวประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร เมื่อมองจากด้านบน ส่วนหลัง เป็นรูปสามเหลี่ยม มีจุดสีน้ำตาลอ่อน 3 จุด บ่าทั้งสองข้างมีลักษณะเป็นหนามแหลม ยื่นออกมา ตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมียเล็กน้อย ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 20-30 วัน

ประโยชน์

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

การนำไปใช้มวนพิฆาตควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูพืช

1. ทำการสำรวจประชากรของหนอนผีเสื้อกินใบ ดอก ผล และความเสียหายของพืชในไร่พืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก

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

» กรณีสำรวจพบหนอนในปริมาณมาก ปล่อยมวนพิฆาต ตั้งแต่วัยอ่อนวัยที่ 3 ถึงตัวเต็มวัย ในพืชผัก พืชไร่ ไม้ดอก ไม้ผล จำนวน 2,000 ตัวต่อไร่

2. หลังจากปล่อยมวนพิฆาตแล้ว 7 วัน ทำการสำรวจประชากรของหนอนผีเสื้อและความเสียหายของพืชเพื่อประเมินการควบคุม

3. แนะนำให้ปล่อยมวนพิฆาตติดต่อกัน 2 ครั้ง คือ ในช่วงต้นฝนและปลายฝนหรือทยอยปล่อยทีละเล็กละน้อยตามจำนวน ที่พอจะหาได้ เพื่อให้มวนที่ปล่อยไปนั้นแพร่พันธุ์และพัฒนาตัวเองขึ้นมาได้ ในสภาพแวดล้อมใหม่

2. แมลงหางหนีบ Proreus simulans Stallen

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหางหนีบเป็นแมลงห้ำที่ช่วยควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน ชนิดต่าง ๆ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกระทู้ข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะเปลือกลำต้นลองกอง หนอนกออ้อย แมลงดำหนามมะพร้าว ไข่และหนอนของด้วงกุหลาบ เป็นต้น พบอาศัยทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ไร่ข้าวโพด ไร่อ้อย สวนผลไม้ นอกจากนี้ยังพบตามแปลงปลูกผัก โดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำปลี

ลักษณะการทำลาย

แมลงหางหนีบจะหลบซ่อนตัวอยู่ภายในลำต้นและตามซอกกาบใบ หรือตามซอกดินที่มีเศษใบไม้และสามารถหา เหยื่อตามซอกมุมได้ดี 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 ปล่อยช่วงเย็นให้กระจายทั่วแปลง โดยในแปลงควรมีความชื้นและแหล่งหลบอาศัยได้

3. แมลงช้างปีกใส Green lacewings

แมลงช้างปีกใส เป็นแมลงตัวห้ำที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งสามารถทำลายศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวาง เช่น เพลี้ยอ่อน ไรแดง แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนตัวเล็ก ๆ ของผีเสื้อที่เป็นไข่เดี่ยว ๆ และไข่ของแมลงหลายชนิดในธรรมชาติ แมลงช้างปีกใสเป็นแมลงตัวห้ำที่สามารถนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อควบคุมศัตรูพืชได้ดีในอนาคต

การใช้ควบคุม

ศัตรูพืชผัก เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย

ศัตรูพืชไร่ เช่น เพลี้ยอ่อน ไข่แล่หนอนเจาะสมอฝ้าย

ศัตรูไม้ผล เช่น เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟ เพลี้ยไก่แจ้ ไรแดง แมลงหวี่ขาว

โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อน แมลงช้างปีกใสสามารถกินได้ประมาณ 60 ตัว ในเวลา 1 ชั่วโมง

การทำลาย

1. ระยะตัวอ่อน เป็นแมลงห้ำกินไข่และตัวอ่อนของแมลง โดยตัวอ่อนจะใช้ขากรรไกรรูปเคียวโง้งของมันจับรัดแมลงศัตรูพืช หนอนผีเสื้อทั้งตัวเล็กและตัวใหญ่แล้วดูดกินอาหารภายใน 2-3 วินาที แล้วจะเก็บซากของเหยื่อไว้บนหลังตัวเองเพื่อป้องกันศัตรู

2. ระยะตัวเต็มวัย จะมีบางชนิดที่เป็นตัวห้ำเช่นเดียวกับระยะตัวอ่อน (แมลงช้างปีกใส) แต่สำหรับแมลงช้างปีกใสนั้น ตัวเต็มวัยจะกินเพียงน้ำหวานจากดอกไม้ เกสรดอกไม้ และน้ำหวานจากผึ้ง

การนำแมลงช้างปีกใสควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. แนะนำให้ปล่อยตั้งแต่ระยะไข่โดยใช้ไข่แมลงช้างปีกใสไปโรยในแปลงปลูกพืช หรือใช้ทรายละเอียดผสมคลุกกับไข่แมลงช้าง ปีกใสนำไปหยอดในแปลงปลูกเป็นจุด ๆ ใกล้กับบริเวณที่มีอาหารของแมลงช้างปีกใส

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

การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติพืชสมุนไพรควบคุมศัตรูพืช

1. ตะไคร้หอม

ตะไคร้หอม (Cymrophone Tiardus) ตะไคร้หอมเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปีสูง0. 75-1.2 เมตร แตกเป็นกอเหง้าใต้ดินมีกลิ่นเฉพาะข้อและปล้องสั้นมากกาบใบของตะไคร้หอมมีสีเขียวปนม่วงแดงยาว และหนาหุ้มข้อและปล้องไว้แน่นใบเดี่ยวเรียงสลับกว้าง 1-2 ซม. ยาว 70-100 ซม. แผ่นใบและขอบใบสากและคม (ตะไคร้หอมใบยาวและนิ่มกว่าตะไคร้ธรรมดาเล็กน้อยทำให้ปลายห้อยลงปรกตินกว่า) ดอกเป็นช่อสีน้ำตาลแดงแทงออกจากกลางต้นออกดอกยากผลเป็นผลแห้งไม่แตก

สารออกฤทธิ์ที่สำคัญใบโทรเนเสล (citronellal) ไซโทรเนลอล citronellol) เจอรานิออล (geranio)

ส่วนที่ใช้>> ต้นใบสด

วิธีใช้>> นำต้นตะไคร้หอมทั้งต้นมาบดให้ละเอียดประมาณ400กรัมผสมน้ำ 8 ลิตรหมักทิ้งไว้ 1 คืนกรองเอาแต่น้ำฉีดพ่นทุก 7 วันในเวลาเย็น

ประโยชน์>> ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเช่นหนอนใยผักหนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นต้น

2. หางไหล

หางไหลเป็นไม้เลื้อยชนิดเนื้อแข็งก้านใบแตกจากลำต้นแบบสลับในก้านใบหนึ่งๆจะมีใบตั้งแต่ 5-7-9-11-13 ใบโดยจะเกิดเป็นคู่ ๆ ตรงข้ามกัน 2-4 คู่ใบสุดท้ายตรงยอดเป็นใบเดี่ยวมี 2 พวกคือหางไหลแดง Derris elliptica ใบย่อยมี 7 ใบขึ้นไปและหางไหลขาว Derris malaccensis มีใบย่อย 5 ใบช่อดอกออกที่ซอกใบช่อดอกยาวประมาณ 20-25 ซม.ดอกย่อยรูปดอกถั่วกลีบดอกสีชมพูแกมม่วงผลเป็นฝักแบนเมื่อฝึกอ่อนเป็นสีเขียวและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนแดงเมื่อฝึกแก่ภายในฝักมีเมล็ดซึ่งมีลักษณะกลมและแบนเล็กน้อยมีสีน้ำตาลปนแดง

สารออกฤทธิ์ที่สำคัญโรติโนน (Rotenone) มีผลทำให้แมลงหายใจได้น้อยลงทำให้ขาดออกซิเจน

ส่วนที่ใช้>> ราก (ควรใช้รากของต้นที่มีอายุประมาณ 2 ปีขึ้นไป) กใช้% รากสด 1/2-1 กิโลกรัมมาทุบแล้วแช่น้ำ 20 ลิตรทิ้งไว้ค้างคืนกรองเอาแต่น้ำมาฉีดพ่นในแปลงพืชผลควรฉีดพ่นในช่วงเย็น (สารโรดโนนเสลายตัวง่ายเมื่อถูกแสงแคต)

ประโยชน์>> ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ หนอนห่อใบข้าวหนอนกระทู้ผักหนอนใยผักหนอนเจาะสมอฝ้ายเพลี้ยอ่อนฝ้ายตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยจักจั่นสีเขียว
ข้อควรระวัง>> เป็นพิษต่อปลาจึงไม่ควรใช้กับแปลงผักหรือแปลงไม้ผลที่มีบ่อเลี้ยงปลาอยู่ใกล้ ๆ

3. หนอนตายหยาก

หนอนตายหยาก (Stemona tuberosa Lour) หนอนตายหยากเป็นพืชล้มลุกอายุหลายปีลำต้นตั้งตรงสูง 20-40 เซนติเมตรแตกกิ่งก้านจำนวนมากรากแบบรากกลุ่มอยู่กันเป็นพวงคล้ายนิ้วมือสีเหลืองอ่อนอวบน้ำมีรากได้ดินจำนวนมากรากยาวได้ถึง 10-30 เซนติเมตรใบเดี่ยวเรียงแบบสลับรูปหัวใจคล้ายใบ

พลูก้านใบยาวเส้นใบมีหลายเส้นออกแนวขนานกับขอบใบจำนวนเส้นใบแล้วแต่ชนิดพันธุ์ออกดอกเป็นช่อออกที่ซอกใบสีขาวหรือม่วงอ่อนผลค่อนข้างแข็งสีน้ำตาลขนาดเล็กพบตามป่าดิบแล้งเมื่อถึงฤดูแล้งต้นเหนือดินจะโทรมหมดเหลือแต่รากใต้ดินเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนใหม่ใบจึงจะงอกออกมาพร้อมทั้งออกดอกรากมีพิษรับประทานเข้าไปทำให้มันเมาถึงตายได้สารออกฤทธิ์ที่สำคัญ Sternofoline ผลที่มีต่อศัตรูพืชสารสกัดหนอนตายหยากแสดงผลสัมผัสตายและยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผักและหนอนกระทู้ผักฤทธิ์สัมผัสตายต่อด้วงถั่วเขียว

ส่วนที่ใช้ » ราก

วิธีใช้

1. นรากหนอนตายหยากมาสับเป็นชิ้นเล็กๆจำนวน 1 กิโลกรัมผสมน้ำ 20 ลิตรแช่ไว้ 1 คืนแล้วกรองเอาน้ำไปฉีดพ่นในแปลงปลูกพืช (ไม่ควรเก็บไว้นานเพราะจะมีเชื้อราขึ้น) ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน
2. สกัดด้วยแอลกอฮอล์โดยใช้รากจำนวน 100 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 1 ลิตรหมักทิ้งไว้ 1 สัปดาห์กวนบ่อย ๆ นำน้ำมากรองการนำไปใช้ดวงสารสกัด 15-20 ซีซีผสมน้ำ 10 ลิตรฉีดพ่นในแปลงปลูกพืชทุก 3-5

ประโยชน์>> ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเช่นหนอนกัดกินใบหนอนใยผักหนอนกระทู้ผักตัวงถั่วเขียวเพลี้ยอ่อน

<u>การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี(IPM : Integrated pest management)</u>

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นกรรมวิธีที่นำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยนำเอาแมลงและสัตว์อื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ได้แก่ ตัวน้ำตัวเบียนและเชื้อโรคมาช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชวิธีการนี้เป็นวิธีการดั้งเดิมซึ่งมนุษย์มีแนวความคิดที่จะใช้สิ่งที่มีประโยชน์ในธรรมชาติมาช่วยปราบแมลงศัตรูพืชเป็นการลดการใช้ยาฆ่าแมลงซึ่งเป็นอันตรายทั้งต่อมนุษย์สัตว์และสิ่งแวดล้อมการใช้แมลงกำจัดแมลงในสภาพธรรมชาติมีสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพโดยการกินหรืออาศัยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเป็นอาหารซึ่งเรียกสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ว่าตัวน้ำและตัวเบียนแต่ในทางการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเราจะมองเฉพาะในกลุ่มของแมลงเป็นหลักเนื่องจากแมลงเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีมากที่สุดและมีศักยภาพในการสามารถนำมาพัฒนาเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเรียกแมลงกลุ่มนี้ว่าแมลงน้ำและแมลงเบียนแมลงน้ำในทางวิชาการหมายถึงแมลงที่กินแมลงชนิดอื่น ๆ เป็นอาหารและจะกินเหยื่อได้หลายตัวจนกว่าจะเจริญเติบโตครบวงจรชีวิตซึ่งการกินจะกินเหยื่อไปเรื่อย ๆ และมักจะไม่จำกัดวัยของเหยื่อคือสามารถทำลายเหยื่อได้ทุกระยะการเจริญเติบโตตัวห้ำที่เรารู้กันดีเช่นด้วงเต่าชนิดต่าง ๆ ตั๊กแตนตำข้าวแมลงปอมวนเพชฌฆาตและมวนพิฆาตเป็นต้น

การควบคุมศัตรูพืชแบบผสาน (IPM) การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Past Managemerit-IPIM) ซึ่งถือเป็นวิทยาการแขนงใหม่ใช้ควบคุมศัตรูพืชจึงมีผู้นำไปใช้สลับกับคาดว่า IPC (Integrated Pest Control) หรือการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานจึงเกิดความเข้าใจว่าใช้แทนกันได้ซึ่งโดยความหมายที่แท้จริงแล้ว IPM และ IPC มีความคล้ายคลึงกันในทางทฤษฎีและแนวทางการปฏิบัติแต่ IPC เป็นวิธีการโดยนำวิธีการควบคุมศัตรูพืชวิธีการต่าง ๆ มาใช้ควบคุมศัตรูพืชเป้าหมายในพื้นที่

ที่มีการระบาดในท้องที่เดียวกันเช่นการใช้พันธุ์ต้านทานร่วมกับการใช้สารเคมีหรือร่วมกับการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติมาควบคุมศัตรูพืชซึ่งวิธีการต่าง ๆ เหล่านั้นจะต้องไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นนอกเป้าหมายและสภาพแวดล้อมส่วนเIPMเป็นแนวทางในการดำเนินงานที่จะเลือกใช้วิธีการควบคุมใด ๆ ก็ตามมาใช้กำจัดหรือปราบหรือควบคุมศัตรูพืชโดยใช้หลักทางด้านนิเวศวิทยาและเศรษฐศาสตร์และเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจมีการตรวจสอบประชากรแมลงและคำนึงถึงสภาพแวดล้อมซึ่งผลการตัดสินใจนั้นอาจจะไม่ต้องมีการควบคุมหรืออาจเลือกใช้วิธีการควบคุมวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีการผสมผสานกันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมดังนั้นการดำเนินการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้หลักการจัดการศัตรูพืชก็คือการบริหารศัตรูพืชหรือการจัดการแบบผสมผสานหรือ IPM นั้นเองคาว่า IPM จึงมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละประเทศในการปฏิบัติงานสำหรับ FAO โดยโครงการจัดการศัตรูข้าวแบบผสมผสานได้นำเสนอรูปแบบการดำเนินงานภายใต้ขอบเขตของคำนิยาม IPM เน้นถึงการปฏิบัติให้เป็นรูปธรรมเพื่อให้เกษตรกรได้รับประโยชน์สูงสุดในความหมายนี้ IPM คือกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่เกษตรกรควรนำมาผสมผสานใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยคำนึงถึงผลผลิตผลตอบแทนและความปลอดภัย

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

คำนิยาม : เมตาไรเซี่ยม (Metarhizium anisopliae)

บทที่ 3
ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้

3.1 ที่มาและความสำคัญ

เมตาไรเซี่ยม (Metarhizium anisopliae) เป็นเชื้อราที่มีสีเขียวหม่น เป็นเชื้อจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด อย่างกว้างขวาง จัดเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย (Dorysthenes buquet Guerin) สามารถทำลายด้วงหนวดยาวได้ทุกระยะตั้งแต่ระยะที่เป็นไข่จนถึงตัวเต็มวัย สามารถทำลายระยะที่เป็นหนอนได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ จัดว่าเป็นการควบคุมโดยชีววิธีที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง รวมทั้งเชื้อราเมตาไรเซี่ยมสามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้นานกว่า 3 ปี ทำให้มีระยะการควบคุมได้นานการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นวิธีการที่นิยมในปัจจุบัน เพราะเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ เกษตรกรผู้ใช้สารเคมี ผู้บริโภครวมถึงสภาพแวดล้อม การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีมีหลายวิธี แต่การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชถือเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพและนิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เชื้อสาเหตุโรคของแมลงซึ่งมีรายงานการใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด และบางชนิดสามารถควบคุมแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ibrahimet 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. เพื่อทราบถึงกระบวนการในการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์
2. เพื่อทราบอัตราการใช้หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมที่เหมาะสมในการผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้

3.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงกระบวนการในการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์และอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ ภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้าน อารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา เพื่อนำไปส่งเสริมและถ่ายทอดให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

3.4 สมมุติฐานการวิจัย

เชื้อราเมตาไรเซี่ยมที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ (PDA) จะสามารถผลิตเป็นสารแขวนลอยสปอร์ได้ และอัตราการเดินของเชื้อเมตาไรเซี่ยมจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับอัตราการใช้สารแขวนลอยสปอร์เมตาไรเซี่ยม

3.5 ขอบเขตของการศึกษา

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

3.6 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาการผลิตหัวเชื้อเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ ภายในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ได้ทำการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง 4 เรื่อง ดังนี้

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

1. ลักษณะทั่วไปของเชื้อเมตาไรเซี่ยม

อัมพร วิโนทัย (2556) ระบุว่า เชื้อราเขียวเป็นเชื้อที่ทำลายแมลงได้หลายชนิด เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 24-26 องศาเซลเซียส มีสปอร์ (Conidia) รูปรีสีเขียวคล้ำขนาด 2-4 ไมครอน และมีการ สร้าง 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 เส้นใยมีผนังกั้นเป็นปล้องๆ ไม่มีสี เส้นใยจะแผ่ขยายเจริญเติบโตสร้างสปอร์ (conidia) เป็นรูปยาวรีคล้ายเมล็ดข้าว เป็นลูกโซ่ต่อกันตรงรอยคอคอด เราเรียกว่า conidium แต่ละ conidium ที่เกิดใหม่จะมีสีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำ จึงเป็นชื่อเรียกของราชนิดนี้ เป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติในการทำลายแมลงได้หลากหลายชนิด สามารถทำลายด้วงได้ทุกระยะทำลายหนอนได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง เมื่อเชื้อราเมตาไรเซี่ยมสัมผัสหรือติดไปกับตัวแมลง เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อจะเจริญเข้าไปในตัวแมลง และเพิ่มปริมาณทำให้แมลงเคลื่อนไหวช้าลง ไม่กินอาหาร และตายในที่สุด แมลงที่ตายลำตัวจะแข็งและมีเชื้อราสีเขียวขึ้นตามตัวเห็นได้ชัด

2. กลไกการเข้าทำลายแมลงของเชื้อราเมตาไรเซี่ยม

กรมวิชาการเกษตร (2560) ระบุว่า เมื่อได้รับความชื้นและมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสปอร์ของเชื้อราเขียวจะงอกและแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของหนอนด้วงแรดมะพร้าว เส้นใยเชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตโดยการดูดซึมและแย่งอาหารภายในลำตัวหนอน ในขณะเดียวกันเส้นใยบางส่วนอาจทำลายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะภายในของหนอนให้ได้รับความเสียหาย จากนั้นเส้นใยจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่ออาศัยหนอนที่ตายด้วยเชื้อราเขียวเมตาไรเซี่ยมมักมีลักษณะลำตัวแห้งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากหนอนตายเชื้อราจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะสร้างสปอร์สีเขียวในเวลาต่อมา โรคราของแมลงสามารถนำมาใช้ควบคุมประชากรของแมลงในธรรมชาติได้ โดยปกติเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นประจำแต่ไม่รุนแรงมากนัก การระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคของแมลงอาจเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว เมื่อมีการระบาดขึ้นเชื้อราจะทำลายประชากรแมลงช่วยลดจำนวนแมลงศัตรูพืช และเป็นผลให้ลดระดับความเสียหายของพืชจากการเข้าทำลายของแมลงลงด้วย จึงมีผู้นำเชื้อราเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลง สำหรับเชื้อราสาเหตุโรคแมลงนั้นมีรายงานไว้ถึง 700 ชนิด แต่มีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีชีววิธีได้ (ทิพย์วดี, 2533; มลิวัลย์, 2534; Lacey et.al.,2001)

อัมพร วิโนทัย (2556) กล่าวว่า ลักษณะอาการของแมลงที่ถูกเชื้อราเมตตาไรเซี่ยมเข้าทำลายแมลงที่ถูกทำลายจะแสดงอาการของการเป็นโรคดังนี้ เบื่ออาหาร กินน้อยลง อ่อนเพลีย และไม่เคลื่อนไหว ผนังลำตัวแมลงมักจะเปลี่ยนไป ปรากฏจุดสีดำบนบริเวณที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย พบเส้นใยและผงสีเขียวหม่นของสปอร์ปกคลุมตัวแมลงที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย

3. การนำไปใช้

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา (2560) ได้อธิบายไว้ ในแผ่นพับถึงขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อเมตาไรเซี่ยม ดังนี้ วิธีการใช้

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

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซี่ยมจำนวน 10 ไอโซเลท ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการในการควบคุมด้วงหมัดผัก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 วิธีการ 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ = ใช้ด้วง 20 ตัว/กล่อง) เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7x 10 ซ.ม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำและผักคะน้าลงในแต่ละกล่อง เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียราเขียว ไอโซเลท M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และ M9 โดยปรับความเข้มข้นโดนิเดียให้เท่ากันทุกไอโซเลทที่ 1 X 10(9) โคนิเดียมล, พ่นเชื้อไอโซเลทละ 4 กล่อง (4 ซ้ำ) ส่วนการควบคุมพ่นด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง พบว่าราเขียวเมตาไรเซี่ยมไอโซเลท 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 จะได้เลือกราเขียวเมตาไรเซี่ยมไอโซเลท M3 เพื่อใช้ขยายผลทดสอบในสภาพไร่ต่อไป

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ (2556) การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซี่ยม Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorokin เพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก Phylotreta sinuata (Stephens) ทำการวิจัยในช่วงในเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกฎและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การดำเนินงานใน ปีงบประมาณ 2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซี่ยมจำนวน 10 ไอโซเลท ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการในการควบคุมด้วงหมัดผัก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 11 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ = ใช้ด้วง 20 ตัว/กล่อง) เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7 x 10 ซ.ม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำ และต้นอ่อนกวางตุ้งลงในแต่ละกล่อง เตรียมสารแขวนลอยโคนเดียราเขียวไอโซเลท M0, M1, M2, M3, M4, M5 M6, M7, M8 และM9 โดยปรับความเข้มข้นโคนิเดียให้เท่ากัน พ่นเชื้อไอโซเลทละ 4 กล่อง (4 ซ้ำ) ส่วน กรรมวิธีควบคุมพ่นด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ผลการทดสอบ พบว่า ราเขียวเมตาไรเซี่ยมไอโซเลท M3 M5, M7, M8, M2, M9, M1, M0 และ M6 มีประสิทธิภาพ ทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวได้ดีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คิดเป็นเปอร์เซนต์เฉลี่ย 100, 100, 100, 97.50, 95, 91.25, 90, 88.75 และ 85% ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท M4 ทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวน้อยที่สุดที่ 73.75%

3.7 วิธีการศึกษา

<u>ขั้นตอนการผลิตหัวเชื้อเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์</u>

อุปกรณ์

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

วิธีการศึกษา

1. เตรียมอุปกรณ์เพื่อทำอาหารแข็ง (PDA) โดยมีอัตราส่วน PDA ต่อ ผงวุ้น ต่อน้ำกลั่น เท่ากับ 78 g : 25 g : 2000ml ผสมแล้วนำไปต้มจนสารละลายเข้ากันหมดเป็นน้ำใส ๆ

2. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อที่ต้มไว้ปริมาณ 60-70 ml เทลงในขวดแบนใสในขณะที่ยังร้อนอุดปากขวดด้วยสำลีแล้วปิดด้วยกระดาษฟอยด์อีกชั้น แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดัน (auto clave) นึ่งทิ้งไว้ 40 นาที จากนั้นนำขวดที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อที่นึ่งแล้วเรียงตามพื้นแนวนอนให้อาหารเลี้ยงเชื้อเย็นและแข็งตัว

3. เขี่ยเชื้อมาตรฐานเมตาไรเซี่ยมลงในขวดแบนที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ใช้เข้มเขี่ยเชื้อเขี่ยในลักษณะลากหรือขีด (streak) ขั้นตอนทั้งหมดทำในตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow) แล้วอุดปากขวดด้วยสำลีปิดด้วยกระดาษ รัดด้วยหนังยาง แล้วนำไปวางในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เปิดปิดเวลา 09.00-16.00 น. ทิ้งไว้ 14 วัน จนเชื้อมีลักษณะสีเขียวขี้ม้าเดินเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ

4. แยกสปอร์เมตาไรเซี่ยมออกจากอาหารแข็งที่เลี้ยงไว้โดยเติมสารละลาย 0.1% Tween-80 ปริมาณ 60 ml ลงไป จากนั้นใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยออกจนไม่มีสปอร์เคลือบอยู่บนอาหาร ขั้นตอนทั้งหมดทำในตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow)

5. กรองด้วยชุดกรองสปอร์ (ขวดแก้ว กรวย ผ้าก๊อซสองชั้น และจุกสำลีที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว) กรอกไว้ในขวดขนาด 30 ml ที่ผ่านการUV 30 นาที เก็บไว้ในตู้แช่เย็น

<u>การทดลองผลิตเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้จากหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์</u>

อุปกรณ์

1. ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar flow)
2. ข้าวสาร (เสาไห้)
3. ถุงพลาสติกทนความร้อนขนาด 8x12 นิ้ว
9. ยางวงเล็ก
10. เครื่องชั่ง 1 กิโลกรัม
11. เข็มฉีดยา เบอร์ 18

4. แอลกอฮอล์ 70 %
5. แอลกอฮอล์ 95 %
6. น้ำสะอาด
7. ไฟแช็ค
8. ไม้พาย
12. ทัพพีตักข้าว
13.ไฟแช็ค
15. หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำ
16. หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง

การศึกษาประสิทธิภาพเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ โดยนำมาผลิตเป็นเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบพร้อมใช้

แบบและวิธีการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราเมตาไรเซี่ยมโดยการหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 0.5 มล.
กรรมวิธีที่ 3 เชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 1 มล.
กรรมวิธีที่ 4 เชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 2 มล.
กรรมวิธีที่ 5 เชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 3 มล.
กรรมวิธีที่ 6 เชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 4 มล.
กรรมวิธีที่ 7 เชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ 5 มล.

วิธีการ

1. เทข้าวลงใส่หม้อหุงข้าวไฟฟ้าล้างน้ำให้สะอาด 4 ครั้ง (ครั้งที่ 4 เหลือน้ำจาก้นหม้อข้าว 1 ซม.)
2. นำไปหุงจับเวลา 5 นาที คนข้าวให้เข้ากัน จับเวลาอีก 5 นาที คนข้าวให้เข้ากันข้าวสุกคนข้าวให้เข้ากันอีกครั้ง ตักข้าวใส่ถุงขณะร้อนถุงละประมาณ 200 กรัม
3. ใส่คอขวดอุดด้วยสำลี ปิดด้วยกระดาษ รอข้าวเย็นแล้วนำเข้าตู้เขี่ยเชื้อ UV 30 นาที
4. ใส่หัวเชื้อที่เตรียมไว้
    4.1 ใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 1 โดยการหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง 1 ช้อนชา (ประมาณ 30 เม็ด) ทั้งหมด 4 ถุง
    4.2 ใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 2 โดยใช้เข็มฉีดยkดูดหัวเชื้อ 0.5 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
    4.3 ใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 3 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 1 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
    4.4 ใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 4 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 2 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
    4.5 ใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 5 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 3 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
    4.6 ใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 6 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 4 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง
    4.7 ใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซียมแบบสารแขวนลอยสปอร์ในกรรมวิธีที่ 7 โดยใช้เข็มฉีดยาดูดหัวเชื้อ 5 มล. ฉีดใส่ทั้งหมด 4 ถุง

6. บ่มในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 องศาและมีแสงสว่าง
7. ขยำให้เข้ากันทุก 3 วัน เป็นเวลาบบ่ม 14 วัน
8. นำมาตรวจหาคุณภาพเชื้อราเมตตาไรเซี่ยม

<u>การตรวจสอบคุณภาพเชื้อราเมตตาไรเซี่ยมพร้อมใช้</u>

อุปกรณ์

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

วิธีการตรวจ

1. ทำการสุ่มตัวอย่างละ 1 ถุง จากทั้ง 4 ถุง
2. แบ่งเชื้อราเมตาไรเซี่ยมใส่ในจานเพาะเชื้อปริมาณ 1 ml ตรวจเชื้อสดด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ้ (Stereo microscope) เพื่อดูการเดินและเส้นใยของเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้
3. แบ่งเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในหลอดเซ็นตริฟิวซ์ขนาด 50 ml ปริมาณ 5 ml เติมสารละลาย 0.1% Tween-80 ในอัตราส่วน 45 ml นำไปเขย่าในเครื่องปั่นเหวี่ยงเพื่อแยกออกจากเมล็ดข้าว
4. นำหลอดไมโครทิวป์ 1.5 ml มาเติมสารละลาย0.1% Tween-80 ปริมาณ 900 มิลลิลิตร จำนวน 10 หลอดต่อ 1 ตัวอย่าง
5. ใช้ไมโครปิเปตดูดเชื้อราในหลอดเซ็นตริฟิวซ์ลงในหลอดที่ 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 สารแขวนลอยสปอร์จะแทรกเข้าไปตามช่องว่างระหว่าง Haemocytometer และกระจกปิดสไลด์จนเต็มจากนั้นทำการนับสปอร์โดย Haemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10x40 เท่า Haemocytometer จะมี 2 ด้านแต่ละด้านมี 4 ช่องใหญ่ในแต่ละช่องใหญ่จะมี 25 ช่องเล็กทำการนับสปอร์จำนวน 5 ช่องเล็กตามตำแหน่งโดยสปอร์จะมีลักษณะและจำนวนสปอร์ที่เหมาะสมต่อการนับควรอยู่ระหว่าง 20-200 สปอร์ต่อ 25 ซองเล็ก

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 = $35x5x10^4x10^3$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร

= 1.75×10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

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

ดังนั้นผลสปอร์รวม = 30 สปอร์ต่อ 5 ช่องเล็ก

ความหนาแน่นสปอร์ที่คำนวณได้จากช่องด้านล่าง = $30x5x10^4 \times 10^3$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร

= $1.5x10^9$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร

ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของสปอร์ = $1.625x10^9$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร

คิดเป็นความหนาแน่นสปอร์ต่อกรัม

$$\frac{1.625x10^9 \text{สปอร์ต่อมิลลิลิตร} x 50 \text{มิลลิลิตร (ปริมาตรของสารละลาย0.1\% tween-80ที่เติมลงไป)}}{5 \text{ กรัม (จำนวนข้าวสาร / เมล็ดธัญพืชที่สุ่ม)}}$$

ความหนาแน่นของสปอร์ = $1.625x10^9$ สปอร์ต่อกรัม

8. นำตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อและนับจำนวนโคโลนีเพื่อคำนวณหาอัตราการงอกของสปอร์ตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์สำหรับหัวเชื้อจุลินทรีย์ให้นำสารละลายจากข้อ 6 มาทำสารละลายเจือจางที่ความเข้มข้น 10^{-7}, 10^{-8} และ 10^{-9} และนำมา spread บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในจานเพาะเชื้อจำนวน 3 จานเพาะเชื้อต่อหนึ่งความเข้มข้นบ่มไว้ 5 วันที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสจากนั้นนับจำนวนโคโลนีที่เกิดในแต่ละจานเพาะเชื้อแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาค่าความเข้มข้นของสปอร์ที่งอกได้หากพบการปนเปื้อนให้ทำลายทิ้ง

การบันทึกข้อมูล

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

ระยะเวลาและสถานที่ทำการศึกษา

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

3.8 ผลการศึกษา

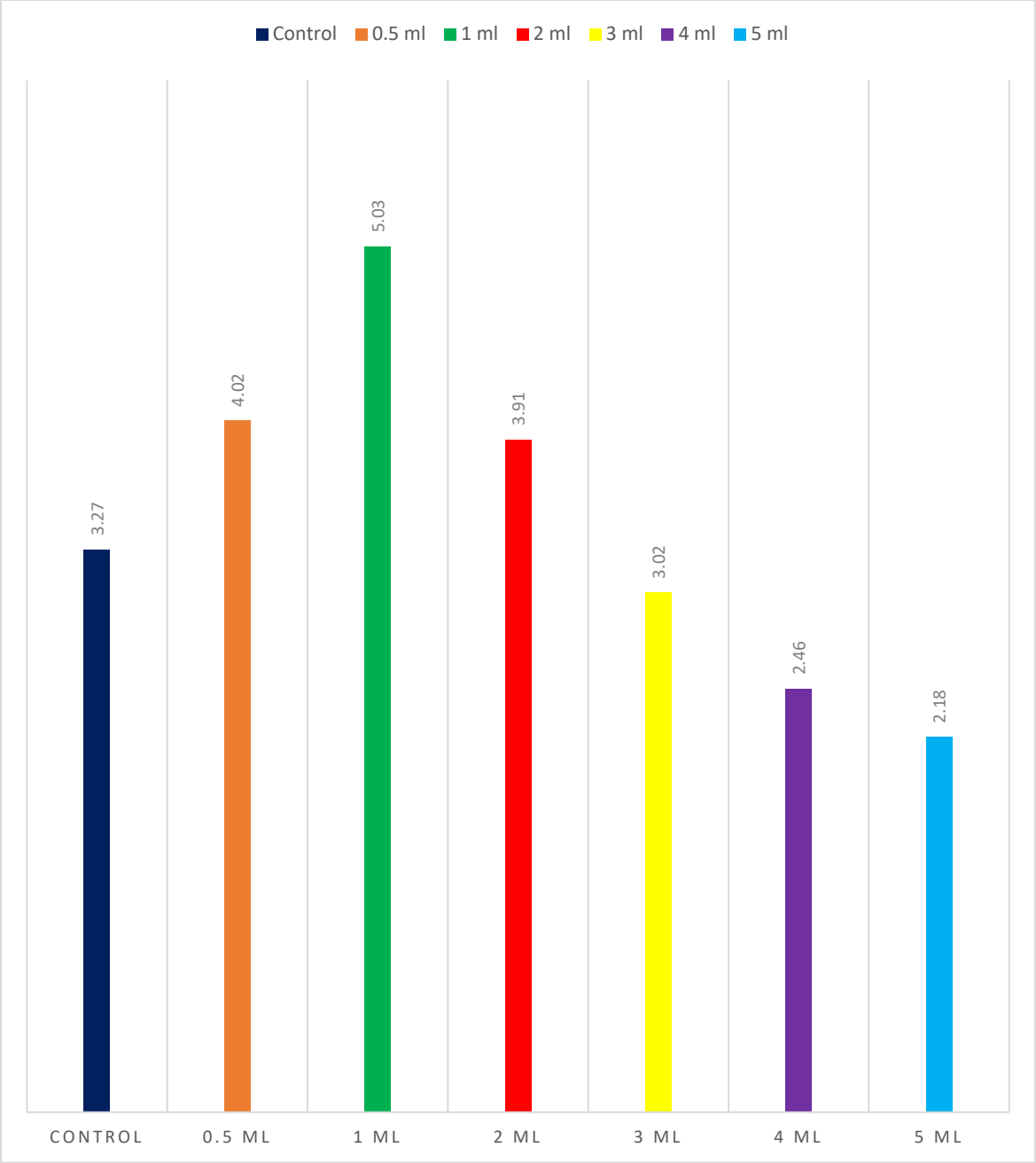
ศึกษาการผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ สามารถผลิตได้โดยการเลี้ยงเชื้อราเมตาไรเซี่ยมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) แล้วทำการแยกสปอร์ โดยเติมสารละลาย Tween-80 ความเข้มข้น 0.1% (1 มิลลิลิตรต่อ น้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร) โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที Tween-80 ความเข้มข้น 0.1% ปริมาตรที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันเติมปริมาตร 60 มิลลิลิตร ต่อ 1 ขวดแบนที่ทำการบ่มเลี้ยงเชื้อราเมตาไรเซี่ยม แล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยให้สปอร์หลุดออกจากอาหาร เลี้ยงเชื้อ PDA จากนั้นจึงกรองแยกสปอร์ด้วยชุดกรอง จึงนำไปนับจำนวนสปอร์ด้วย Hemocytometer โดยนำไปเจือจางให้ได้ความเข้มข้นสปอร์ที่ 1:1000 เท่า ด้วยการนำหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมที่ได้จากการกรองไปเจือจางกับ Tween-80 ความเข้มข้น 0.1% โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อไปนับสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้ 1.2 x 10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของความเข้มสปอร์ที่จะสามารถนำมาใช้ในการเป็นเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ได้

ผลการหาอัตราการนำหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ไปใช้ในการผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบพร้อมใช้ แบ่งการศึกษาออกเป็น 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ โดยกรรมวิธีที่ 1 การใช้หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง และกรรมวิธีที่ 2 ถึง 7 ใช้หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร , 1 มิลลิลิตร , 2 มิลลิลิตร , 3 มิลลิลิตร, 4 มิลลิลิตร , และ 5 มิลลิลิตร พบว่าอัตราการใช้เชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ให้ผลดีที่สุดคือที่อัตราการใช้ 1 มิลลิลิตร ต่อ ข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 5.03x10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร รองลงได้แก่ อัตราการใช้ 0.5 มิลลิลิตร ต่อ ข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 4.02x10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร , อัตราการใช้ 2 มิลลิลิตร ต่อ ข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 3.91x10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร , อัตราการใช้หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่างต่อข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 3.27x10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร , อัตราการใช้ 3 มิลลิลิตร ต่อ ข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 3.02x10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร , อัตราการใช้ 4 มิลลิลิตร ต่อ ข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 2.46x10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร , อัตราการใช้ 5 มิลลิลิตร ต่อ ข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 2.18x10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนสปอร์เชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบพร้อมใช้หลังการบ่มเชื้อครบ 14 วัน

กรรมวิธี	จำนวนสปอร์เชื้อราเมตาไรเซี่ยม ($1x10^9$)
กรรมวิธีที่ 1 หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง	3.37_a
กรรมวิธีที่ 2 หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ 0.5 มิลลิลิตร	4.02_a
กรรมวิธีที่ 3 หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ 1 มิลลิลิตร	5.03_a
กรรมวิธีที่ 4 หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ 2 มิลลิลิตร	3.91_a
กรรมวิธีที่ 5 หัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมแบบสารแขวนลอยสปอร์ 3 มิลลิลิตร	3.02_a
กรรมวิธีที่ 6 หัวเชื้อราเมตาไรเซียมแบบสารแขวนลอยสปอร์ 4 มิลลิลิตร	2.46_a
กรรมวิธีที่ 7 หัวเชื้อราเมตาไรเซียมแบบสารแขวนลอยสปอร์ 5 มิลลิลิตร	2.18_a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบจำนวนสปอร์ของเมตาไรเซี่ยมที่ผลิตด้วยหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมในเมล็ดข้าวฟ่าง และหัวเชื้อเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ในแต่ละปริมาณการใช้

3.9 สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การผลิตหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ สามารถผลิตได้โดยการเลี้ยงเชื้อราเมตาไรเซี่ยมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) แล้วทำการแยกสปอร์ โดยเติมสารละลาย Tween-80 ความเข้มข้น 1 มิลิลิตรต่อน้ำกลั่น 1000 มิลิลิตร ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที ใช้ปริมาตร 70 มิลลิลิตรต่อ 1 ขวดแบน แล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อเขี่ยให้สปอร์หลุดออกจากอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จากนั้นจึงกรองแยกสปอร์ด้วยชุดกรองแล้วนำไปเจือจางให้ได้ 1: 1000 เท่าด้วย Tween-80 ความเข้มข้น 1 มิลลิลิตรต่อน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร โดยผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 20 นาที จึงนำไปนับจำนวนสปอร์ด้วย Hemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ 1.2×10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของความเป็นสปอร์ที่จะสามารถนำมาใช้ในการเป็นเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ได้อัตราการใช้เชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบบสารแขวนลอยสปอร์ที่ให้ผลดีที่สุดคือที่อัตราการใช้ 1 มิลลิลิตร ต่อข้าวหุง 200 กรัม ซึ่งให้จำนวนของสปอร์อยู่ที่ 5.03×10^9 สปอร์ต่อมิลลิลิตร แต่หากเปรียบเทียบทางสถิติกลับพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การหัวเชื้อราเมตาไรเซี่ยมชนิดน้ำแบสารแขวนสปอร์ สปอร์จะตกตะกอนเมื่อทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง การนำไปใช้จึงต้องมีการปั่นเหวี่ยงโดยเครื่องปั่นเหวี่ยง หรือเขย่าก่อนทุกครั้งเพื่อให้สปอร์เชื้อราที่ตกตะกอนอยู่ผสมให้เข้ากันก่อนฉีดพ่นทำเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ และศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการเดินของเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ โดยการบ่มเชื้อในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิเพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดในการแนะนำการทำเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้ ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจ

บทที่ 4
สรุปและข้อเสนอแนะการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

สรุปการฝึกประสบการณ์วิชาชีพการปฏิบัติงานในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา ในการศึกษาฝึกประสบการณ์สาขาวิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ถึง 6 มีนาคม 2563 ได้เรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ หลายอย่าง ทั้งด้านการทำงานการปรับตัวให้เข้าสภาพแวดล้อมและในเรื่องของการทำงานได้เรียนรู้กระบวนการในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมและการเกษตรโดยตรงซึ่งก็คือในด้านของการผลิตและขยายศัตรูธรรมชาติการ เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องทางการเกษตรที่มีผลกระทบหลายด้านที่เกษตรกรสงสัย รวมไปถึงในเรื่องของปัญหาโรคที่เกิดเกี่ยวกับพืชแมลงและศัตรูพืชต่าง ๆ ที่เข้ามาทำลายพืชไร่พืชสวนของเกษตรกรอีกด้วย

<u>ปัญหาและข้อเสนอแนะ</u>

1. ปัญหาในการฝึกงานครั้งนี้เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานจริง ช่วงระยะเวลาเริ่มแรกจึงทำงานได้ไม่เต็มที่และไม่เข้าใจงานบางอย่างและในช่วงเวลาต่อมาเมื่อมีการปรับตัวพร้อมกับได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานจึงทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ

2. ผู้จัดทำได้มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจที่จะฝึกประสบการณ์วิชาชีพนอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้วยังได้รับความรู้ใหม่เพิ่มเติมซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปใช้ได้จริงกับที่บ้านคนรอบข้างรวมไปถึงเกษตรกรบางกลุ่มที่ต้องการจะเรียนรู้ในการเกษตรผสมผสานว่าเป็นอย่างไรและนำไปต่อยอดสิ่งแวดล้อมด้านการเกษตรในอนาคตต่อไป

บรรณานุกรม

Boucias, D.G and Pendland, J.C. 1998 Principle of insect Pathology. Klewer 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 Reseairch 106:705-715

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. แมลงศัตรูมะพร้าว,กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพมหานคร 10900.

ทิพย์วดีอรรถธรรม 2533. โรควิทยาของแมลงภาควิชากีฏวิทยาคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดนครราชสีมา, เอกสารแผ่นพับ.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

เชื้อรากำจัดแมลง, ฝ่ายบริการวิชาการสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์. 2554. การใช้ราเขียวเมตาไรเซียมควบคุมด้วงแรคมะพร้าว, เอกสารแผ่นพับ.

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์. 2555. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อป้องกันกำจัดตัวอ่อนของแมลงในอันดับด้วงและผีเสื้อสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

เสาวนิตย์ โพธิ์ทุนศักดิ์ 2556. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมเพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

อัมพร วิโนทัย. 2556. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวที่เกาะสมุย, เอกสารประกอบการอบรมกรมวิชาการเกษตร

อัมพร วิโนทัย 2556. การเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากแคนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวโกนีโอซัสนีแฟนติคิส (Gohozus nepliantidis). กรมวิชาการเกษตร.

ภาคผนวก

การผลิตขยายเชื้อจุลินทรีย์

- เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

ภาพที่ 3 การผลิตขยายหัวเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

ภาพที่ 4 การผลิตขยายเชื้อราไตโคเดอร์ม่าพร้อมใช้

- เชื้อราเมตาไรเซี่ยม

ภาพที่ 5 การผลิตขยายหัวเชื้อราเมตไรเซี่ยม

ภาพที่ 6 การผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซี่ยมพร้อมใช้

ภาพที่ 7 การผลิตขยายหัวเชื้อราบิวเวอเรีย

ภาพที่ 8 การผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรียพร้อมใช้

การผลิตขยายแมลงตัวห้ำ

- มวนพิฆาต

ภาพที่ 9 การผลิตขยายมวนพิฆาต

- แมลงช้างปีกใส

ภาพที่ 10 การผลิตขยายแมลงช้างปีกใส

- แมลงหางหนีบ

ภาพที่ 11 การผลิตขยายแมลงหางหนีบ

การผลิตขยายแมลงตัวเบียน

- แตนเบียนอนาไกรัส (*Anagurus lopezi*)

ภาพที่ 12 การผลิตขยายแตนเบียนอนาไกรัส (*Anagurus lopezi*)

- แตนเบียนไข่ทริคโคแกรมม่า (Trichograma)

ภาพที่ 13 การผลิตขยายแตนเบียนไข่ทริคโคแกรมม่า (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

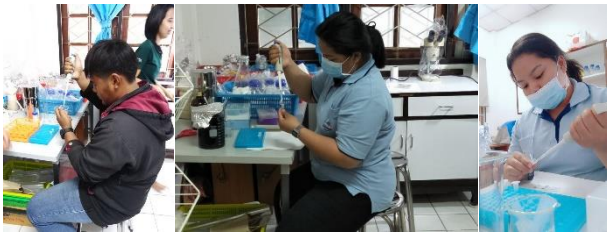
ภาพที่ 19 การฉีดเชื้อราแปลงศึกษาทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูผักกาดขาว

ภาพที่ 20 ศึกษาดูงานที่ WB Organic Farm สวนคุณสุนีย์พุธทรานำ้นม และสวนมัลเบอรี่แม่หม่อน

ภาพที่ 21 จัดงานอบรม ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช

ภาพที่ 22 รวมจัดนิทรรศการงานเกษตรแห่งชาติที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพที่ 23 รวมจัดงานเกษตรคลินิกที่อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ และอำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 24 ตรวจเชื้อจุลินทรีย์