รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง

ประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

Efficacy of *Trichoderma asperellum* and *Bacillus subtilis* to Promote Rice Growth

ปฏิบัติงาน ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี

โดย

นาย คณิต บุญสิทธิโสภณ

รหัสนักศึกษา 61040012

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา 04066330

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง

ประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

Efficacy of *Trichoderma asperellum* and *Bacillus subtilis* to Promote Rice Growth

โดย

นาย คณิต บุญสิทธิโสภณ

รหัสนักศึกษา 61040012

ปฏิบัติงาน ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี

ใบรับรองการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

โครงงานวิจัย
เรื่อง

ศึกษาประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis*

ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

Efficacy of *Trichoderma asperellum* and *Bacillus subtilis* to Promote Rice Growth

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดจังหวัดชลบุรี

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

ลงชื่อ ผศ.ดร. นงลักษณ์ เภรินทวงค์
(ผศ.ดร. นงลักษณ์ เภรินทวงค์)
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2565

ลงชื่อ ผศ.ดร. ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส
(ผศ.ดร. ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2565

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา รหัสวิชา 04066330
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หนังสือส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

วันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2565

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาในสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช

ตามที่ข้าพเจ้านาย คณิต บุญสิทธิโสภณ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 4 มกราคม พ.ศ.2565 ถึงวันที่ 29 เมษายน พ.ศ.2565 ในตำแหน่งนักศึกษาสหกิจศึกษา ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและ จัดทำรายงานเรื่อง ศึกษาประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว จึงใครขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นาย คณิต บุญสิทธิโสภณ

กิตติกรรมประกาศ

ตามที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม พ.ศ.2565 ถึงวันที่ 29 เมษายน พ.ศ.2565 ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีคุณค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือและความร่วมมือสนับสนุนของหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณกฤษฎา ฉิมอินทร์ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมการเกษตรด้านอารักขาพืช
2. คุณชิดชนก ชีวประวัติ ตำแหน่ง นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
3. คุณสุมลนาถ โสสุทธิ์ ตำแหน่ง นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
4. คุณทำนอง นามวิชัย ตำแหน่ง นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
5. คุณสุรีรัตน์ วงษ์ชื่น ตำแหน่ง นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
6. คุณนิรุจน์ หัวใจฉ่ำ ตำแหน่ง นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
7. คุณจิรนันท์ พันธ์ศิริ ตำแหน่ง นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร

ขอขอบคุณ ผศ.ดร. นงลักษณ์ เภรินทวงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาสหกิจศึกษา ที่ให้คำแนะนำ จัดหาตำแหน่งงานจากสถานประกอบการ คอยติดตามประเมินความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานและคอยตรวจแก้ไขเล่มรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาจนสำหรับลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ ครอบครัว ที่คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีมาโดยตลอด รวมถึงเพื่อนๆสาขาวิชาเอกโรคพืช ที่คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาเรื่องงาน คำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่นๆ อีกที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งให้ความกรุณาแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและ ให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการปฏิบัติงาน รวมถึงเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

นายคณิต บุญสิทธิโสภณ

ผู้จัดทำรายงาน

วันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2565

ชื่อรายงาน	ประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว
ชื่อนักศึกษา	คณิต บุญสิทธิโสภณ
รหัสนักศึกษา	61040012
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการผลิตพืช
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. นงลักษณ์ เภรินทวงค์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

โรคไหม้ข้าว (rice blast disease) เป็นโรคที่มีความสำคัญทำให้ผลผลิตข้าวเสียหาย 60 เปอร์เซ็นต์ การทำนาในประเทศไทยประสบปัญหาโรคไหม้ของข้าว ทำให้ผู้ปลูกข้าวไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมแก้ไขปัญหาการระบาดของโรคด้วยสารเคมีเพราะได้ผลดี สะดวก และทันการณ์ แต่สารเคมีก่อให้เกิดผลเสียตามมามากมาย อาทิ สารพิษตกค้างในดินและน้ำบริเวณพื้นที่ทำการเกษตร ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันนำการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (biological control) มาใช้เพื่อลดปัญหาและอันตรายจากการใช้สารเคมี การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา แบคบอล และลาร์มิน่า เปรียบเทียบกับสารเคมี Tricyclazole ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวนอกเหนือไปจากคุณสมบัติควบคุมโรค ทำการทดลองทั้งหมด 5 กรรมวิธี โดยใช้ข้าวพันธุ์ กข41 กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สารชีวภัณฑ์ กรรมวิธีที่ 2 คลุกเมล็ดข้าวด้วยสารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาก่อนนำไปปลูกลงถาดเพาะกล้า กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ยี่ห้อแบคบอลลงดินหลังปลูกลงถาดเพาะกล้า กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ยี่ห้อลาร์มิน่าลงดินหลังปลูกลงถาดเพาะกล้า กรรมวิธีที่ 5 คลุกเมล็ดข้าวด้วยสารเคมี Tricyclazole ก่อนนำไปปลูกลงถาดเพาะกล้า หลังจากต้นข้าวอายุ 14 วัน ย้ายลงกระถางปลูก โดยแต่ละกรรมวิธีจะทำการฉีดพ่นลงบนต้นทุกๆ 7 วัน และทำการบันทึกผลความสูงต้นจนถึงอายุต้น 42 วัน ผลลัพธ์ความสูงต้นที่ได้ในอายุต้นที่ 14 วัน และ 21 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และในอายุต้นที่ 28, 35 และ 42 วัน มีการเจริญเติบโตของต้นข้าวแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ใช้สารชีวภัณฑ์จึงสรุปได้ว่าสารชีวภัณฑ์สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวได้

คำสำคัญ: เชื้อรา *Pyricularia oryzae* ข้าว เชื้อราไตรโครเดอร์มา

Project	Efficacy of *Trichoderma asperellum* and *Bacillus subtilis* to Promote Rice Growth
Student name	Kanit Boonsittisopon
Student ID	61040012
Degree	Bachelor of Science
Program	Agriculture
Year	2021
Advisor	Asst. Prof. Dr. Nonglak Parinthawong

Abstract

Rice blast disease is an important disease affecting 60 percent lost of rice yields, the disease outbreak causing the rice growers to suffer, unable to harvest their product. Most farmers prefer to solve the problem with fungicide because it is effective, convenient and timely. However, chemicals fungicides cause many negative consequences, such as toxic residues in soil and water in agricultural areas as well as impact on the environment. At present, plant disease control by biological control is used to reduce the problems. The purpose of this study was to determine the efficacy of *Trichoderma asperellum* and 2 *Bacillus subtilis* brands ; Bac-ball and Larminar compare to a chemical fungicides ; Tricyclazole on rice growth promoting. In each experiment, RD41 rice seeds were mixed before planting in seedling trays. Seedling stage of rice plants were transfered to planting pot and each trial was sprayed every 7 days. Plant height were recorded up to 42 days. The results of the height at 14 and 21 days were not statistically different. At the age of 28, 35 and 42 days, there were statistically different of plant growth. Compared with method 1 that does not use biologics, it can be concluded that biochemical substances can promote rice plant growth.

Keywords: *Pyricularia oryzae* Rice *Trichoderma asperellum*

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ประวัติของสถานประกอบการ	1
1.3 ลักษณะของการประกอบการ	2
1.4 บทบาทและหน้าที่	3
1.5 การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ	3
1.6 การให้บริการ	3
บทที่ 2 งานประจำที่ได้รับมอบหมาย	
2.1 ฐานแตนเบียนเพลี้ยงแป้งมันสำปะหลังสีชมพู	4
2.2 ฐานแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว	8
2.3 ฐานแตนเบียนบราคอน	11
2.4 ฐานแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า	13
2.5 ฐานมวนตัวห้ำ	15
2.6 ฐานแมลงหางหนีบ	18
2.7 ฐานแมลงช้างปีกใส	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8 ฐานกบ	23
2.9 ฐานเชื้อจุลินทรีย์	25
2.10 การนำเสนอผลการฝึกงานในแต่ละฐานการผลิตขยาย	29
2.11 การปฏิบัติงานนอกสถานที่	30
2.12 การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย	36
2.13 การปฏิบัติงานอื่นๆ	37
บทที่ 3 โครงงานที่ได้รับมอบหมาย	
3.1 ความเป็นมาของโครงงานที่ได้รับมอบหมาย	38
3.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	39
3.3 ขอบเขตของการศึกษา	39
3.4 ระยะเวลาของโครงการ	39
3.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	39
3.6 การทบทวนเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	39
3.7 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงานโครงการ	44
3.8 ผลและวิจารณ์ผลการดำเนินงานของโครงการ	47
3.9 สรุปผลการปฏิบัติงานและข้อเสนอแนะ	51
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	
4.1 ที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการ	52
4.2 ที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษา	52
4.3 ที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา	52
4.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	55

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นข้าว 49

สารบัญตารางผนวก

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

1 ตารางเก็บผลความสูงของต้นข้าว 56

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู	6
2	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว	10
3	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายแตนเบียนบราคอน	13
4	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า	15
5	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายมวนตัวห้ำ	17
6	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายแมลงหางหนีบ	19
7	ลักษณะแมลงช้างปีกใส	21
8	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายแมลงช้างปีกใส	22
9	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายกบ	24
10	การปฏิบัติงานในฐานการผลิตขยายเชื้อจุลินทรีย์	28
11	การนำเสนอผลการฝึกงานในแต่ละฐานการผลิตขยาย	29
12	การปฏิบัติงานลงพื้นที่แปลงเกษตรกรลงพื้นที่สวนองุ่นที่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี	30
13	การปฏิบัติงานลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (ครั้งที่ 1)	31
14	การปฏิบัติงานลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (ครั้งที่ 2)	32
15	การปฏิบัติงานลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (ครั้งที่ 3)	33
16	การถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรที่ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา	34
17	เข้าร่วมโครงการคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ในพระราชานุเคราะห์ ณ โรงเรียนวัดหนองยาง	35
18	การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายทำแปลงปลูกผัก	36
19	การพัฒนาศูนย์ประจำเดือน	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
20	ภาพของสปอร์เชื้อ *Pyricularia oryzae*	40
21	ภาพลักษณะอาการของโรคไหม้ข้าว	41
22	ภาพสารชีวภัณฑ์ *Trichoderma asperellum* (เชื้อสด)	41
23	ภาพสารชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* (ลาร์มิน่า)	42
24	ภาพสารชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* (แบคบอล)	43
25	ภาพสารเคมีไตรไซคราโซล	44
26	ผลของลักษณะเชื้อราที่ได้บนจานเพาะเชื้อ	47

บทที่ 1

รายละเอียดของสถานประกอบการ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 15 หมู่ 11 ถนนสุขุมวิท ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

1.2 ประวัติของสถานประกอบการ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 กรมส่งเสริมการเกษตรได้ตั้งให้มีหน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืช อยู่ตามจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ ทำหน้าที่เกี่ยวกับด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จำนวน 31 ศูนย์ แต่ละศูนย์รับผิดชอบ 2-3 จังหวัด อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร และประสานงานในระดับภาค โดยฝ่ายป้องกันและกำจัดศัตรูพืช สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาค ทำให้งานด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ปี พ.ศ. 2537 กรมส่งเสริมการเกษตร ได้มีการปรับโครงสร้างการบริหารภายในโดยการยุบหน่วย ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ไปตั้งหน่วยงานใหม่ในสำนักงานเกษตรจังหวัดเป็นหน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยการเปลี่ยนอัตรากำลังจากหน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชไปบรรจุ โดยมีกลุ่มงานอารักขาพืช สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเป็นผู้ประสานงาน ทำให้งานด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเริ่มลดประสิทธิภาพลง

ปี พ.ศ. 2538 กรมส่งเสริมการเกษตร ได้ให้ความสำคัญกับงานป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยเน้นงานด้านป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี จึงตั้ง “ศูนย์พัฒนาการบริหารศัตรูพืชโดยชีววิธี (ชลบุรี)” ขึ้น เป็นหน่วยงานภายในตามคำสั่งที่กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ 1132/2558 ลงวันที่ 13 กรกฎาคม 2558 ซึ่งมี นายอนันต์ ดาโลดม ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร มีจำนวน 9 ศูนย์ ทั่วประเทศ โดย ให้ใช้ที่ทำการของหน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเดิมเป็นที่ตั้ง โดยมีสถาบันพัฒนาการบริหารศัตรูพืชโดยชีววิธี กรมส่งเสริมการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานภายในเช่นกันเป็นผู้กำกับดูแล

ปี พ.ศ. 2539 กรมส่งเสริมการเกษตรได้มีการเปลี่ยนชื่อศูนย์เป็น “ศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีววิธี (ชลบุรี)” โดยเปลี่ยนทั้ง 9 ศูนย์ตามคำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตร ที่ 37/2539 ลงวันที่ 18 มกราคม 2539 ซึ่งมี นายเพชรรัตน์ วรรณภีย์ ดำรงตำแหน่ง อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

ปี พ.ศ. 2542 กรมส่งเสริมการเกษตรได้เพิ่มบทบาทหน้าที่ให้กับศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยให้เพิ่มงานด้านการส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีตามกระบวนการโรงเรียนเกษตรกรในพระราชดำริ ให้ศูนย์เป็นผู้รับผิดชอบ และได้เปลี่ยนชื่อศูนย์เป็น “ ศูนย์ส่งเสริมเกษตรชีวภาพและโรงเรียนเกษตรกร (ภาคตะวันออก จังหวัดชลบุรี) ” โดยเปลี่ยนทั้ง 9 ศูนย์ ตามคำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตร ที่ 473/2942 วันที่ 11 พฤษภาคม 2542 ซึ่งมีนายปราโมทย์ รักษาราษฎร์ ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

ปี พ.ศ. 2544 กรมส่งเสริมการเกษตรได้มีการเปลี่ยนชื่อศูนย์เป็น “ ศูนย์บริหารศัตรูพืชโดยชีวภาพ (ชลบุรี) ”ตามคำสั่งกรมส่งเสริมการเกษตร ที่ 1022/2544 ลงวันที่ 28 กันยายน 2544 ซึ่งมี นายปราโมทย์ รักษาราษฎร์ ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

ปี พ.ศ. 2545 กรมส่งเสริมการเกษตรได้มีการปรับเปลี่ยนโดยสร้างระบบบริหารราชการอีกครั้งตามนโยบายของรัฐบาล โดยปรับเปลี่ยนทั้งกรมส่งเสริมการเกษตรและประกาศเป็นพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการ พ.ศ.2545 ได้เปลี่ยนชื่อศูนย์เป็น “ ศูนย์บริหารศัตรูพืช จังหวัดชลบุรี) ” โดยมีบทบาทหน้าที่ด้านการบริหารศัตรูพืช ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดระยอง กรมส่งเสริมการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ปี พ.ศ. 2557 กรมส่งเสริมการเกษตรมีคำสั่งปรับปรุงโครงสร้าง และแบ่งงานภายในพื้นที่ รับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการและได้เปลี่ยนชื่อศูนย์เป็น “ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ” จนถึงปัจจุบัน

1.3 ลักษณะของการประกอบการ

ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2519 สังกัดสำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 3 จังหวัดระยอง กรม ส่งเสริมการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีพื้นที่รับผิดชอบประกอบด้วย 3 จังหวัดในภาคตะวันออก ดังนี้

- จันทบุรี
- ฉะเชิงเทรา
- ชลบุรี
- ตราด
- นครนายก
- สระแก้ว
- ปราจีนบุรี

- ระยอง
- สมุทรปราการ

1.4 บทบาทและหน้าที่

- ศึกษา ทดสอบ ประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยีด้านการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานให้เหมาะสมกับพื้นที่
- ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน
- ดำเนินการผลิตขยายปัจจัยการควบคุมศัตรูพืช
- ให้บริการ และสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์ วินิจฉัย และเตือนภัยการระบาด และให้คำแนะนำการจัดการศัตรูพืช
- ปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

1.5 การผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ได้มีการดำเนินการผลิตขยายและจัดการศัตรูธรรมชาติ และสารชีวภัณฑ์เพื่อใช้ในการควบคุมศัตรูพืช ดังนี้

- ตัวห้ำ ได้แก่ กบ แมลงช้างปีกใส มวนเพชฌฆาต แมลงหางหนีบ มวนพิฆาต
- ตัวเบียน ได้แก่ แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว แตนเบียนอนาไกรัส และแตนเบียนบราคอน
- จุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า เชื้อราบิวเวอเรีย และเชื้อราเมตาไรเซียม

1.6 การให้บริการ

- ให้คำปรึกษาด้านปัญหาศัตรูพืช
- ให้การตรวจวิเคราะห์ และวินิจฉัยศัตรูพืช
- ให้บริการเป็นแหล่งเรียนรู้และฝึกอบรมด้านการบริหารจัดการศัตรูพืช
- ให้บริการเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้ด้านการบริหารจัดการศัตรูพืช

บทที่ 2

งานประจำที่ได้รับมอบหมาย

ปฏิบัติสหกิจศึกษา ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร ซึ่งมีหน้าที่ผลิตขยายจุลินทรีย์ ผลิตขยายแมลงศัตรูธรรมชาติ และงานภายใต้ห้องปฏิบัติการ ดังนี้

2.1 ฐานแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Anagyrus lopezi*) เป็นแตนเบียนที่จะทำลายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (Pink Cassavaa Mealy Bug) โดยการเจาะดูดกินน้ำเลี้ยงในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู และวางไข่ในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ดังนั้นจะผลิตขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเพื่อนำใช้ในการผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

2.1.1 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (เหยื่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Phenacoccus manihoti*

มีขนาดเล็กลำตัวอ่อนนิ่ม ลักษณะปากเป็นแบบเจาะดูด และสามารถขยายพันธุ์ได้โดยไม่อาศัยเพศ ลักษณะการเข้าทำลาย จะดูดกินน้ำเลี้ยงในส่วนยอดและตา จึงทำให้มันสำปะหลังมีลักษณะหงิกงอ และมักจะระบาดในช่วงแล้ง ส่งผลกระทบให้ผลผลิตลดลงท่อนพันธุ์ลดลง ลักษณะการแพร่กระจาย เช่น แพร่กระจายโดยกระแสลม มด ติดมากับท่อนพันธุ์ และอุปกรณ์ทางการเกษตร เป็นต้น ดังนั้นจึงมีแนวทางป้องกัน และกำจัดดังนี้

ต้องเปลี่ยนวิธีเขตกรรม เพื่อหลีกเลี่ยงโอกาสเกิดการระบาด โดยอาศัยปริมาณฝนที่มากพอและมีฝนรวมทั้งการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อให้ต้นมันสำปะหลังอุดมสมบูรณ์ ต้นมันสำปะหลังที่แข็งแรงสมบูรณ์เพลี้ยแป้งจะไม่ค่อยเข้าทำลาย

วิธีกล ถอนต้น หรือตัดส่วนของต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้งจำนวนมากออกจากแปลง เผาหรือทำลายและทำความสะอาดแปลง เก็บวัชพืช ซากพืช ออกจากแปลงหลังเก็บเกี่ยวแล้ว

การใช้ชีววิธี โดยใช้แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งหรือใช้สารชีวอินทรีย์

การใช้สารเคมี เช่น ใช้สารฆ่าแมลงไทอะมีโทแซมกำจัดตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้ง

2.1.2 แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (ศัตรู)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Anagyrus lopezi*

แตนเบียนชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้และกรมวิชาการเกษตรนำเข้ามาจากสาธารณรัฐเบนิน เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2552 จำนวน 500 ตัว ลักษณะลำตัวสีดำมีปีกใส 2 คู่ ขนาดลำตัววัดจากหัวถึงปลายท้องยาว 1.2 – 1.4 มิลลิเมตร นอกจากนี้เพศเมียมักจะตัวใหญ่กว่าเพศผู้ และลักษณะสำคัญที่ใช้แยกเพศแตนเบียนชนิดนี้ คือ หนวด โดยเพศผู้จะมีหนวดสีดำทุกปล้องส่วนตัวเมียมีสีขาวสลับดำ แตนเบียน *Anagyrus lopezi* มีพฤติกรรมเป็นทั้งตัวห้ำและตัวเบียนโดยจะเกิดจากการกระทำของเพศเมียเท่านั้น ส่วนเพศผู้มีหน้าที่ผสมพันธุ์และตายลงไป

การห้ำ แตนเบียนเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ขนาดเล็กแทงเข้าไปในลำตัวของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู แล้วใช้ปากดูดกินของเหลวเพื่อไปใช้ในการพัฒนาไข่

การเบียน แตนเบียนเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในลำตัวของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูแล้ววางไข่ โดยมักเลือกเบียนเฉพาะเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3

2.1.3 ขั้นตอนการผลิตขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

ผลิตขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนต้นมันสำปะหลัง เพื่อเลี้ยงให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตเป็นวัย 3 โดยวิธีการผลิตขยายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู โดยจะเตรียมท่อนมันสำปะหลังปลูกลงในกระถางขนาด 10 นิ้ว ปักท่อนพันธุ์ลงกระถางละ 3 ท่อน (ภาพที่ 1ค ,1ง) จากนั้นวางทิ้งไว้ 45 วัน หมั่นดูแลรดน้ำ และใส่ปุ๋ย จากนั้นนำต้นมันสำปะหลังอายุ 45 วัน เข้าห้องเพื่อเลี้ยงเพลี้ยแป้ง โดยจะนำเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 1 (ภาพที่1ข) มาโปะวางลงบนต้นมันสำปะหลังระยะเวลา 15 วัน จนเพลี้ยแป้งเจริญเติบโตถึงวัย 3 สามารถนำไปผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้

2.1.4 ขั้นตอนการผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

นำเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 จากการผลิตขยายบนต้นมันสำปะหลังมาเลี้ยงบนฝักทอง และต้นมันสำปะหลังที่จะนำไปใช้ผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู 3 โดยวิธีการผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมีดังนี้

2.1.4.1 การผลิตขยายด้วยฟักทอง

เริ่มจากเตรียมฟักทองที่ไม่อ่อนเกินไป แก่เกินไป และมีขนาดไม่เกิน 1.5 กิโลกรัม จากนั้นนำใบมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูที่มีวัย 3 มาวางลงบนฟักทองและทิ้งไว้ 3 -5 วันแล้วนำฟักทองเข้ากรงเลี้ยงแตนเบียน โดยปล่อยพ่อแม่พันธุ์แตนเบียน 5-8 คู่ ต่อฟักทอง 1 ลูก จากนั้นแตนเบียนจะใช้ระยะเวลาเบียนเพลี้ยแป้งใช้เวลา 17 – 21 วัน แตนเบียนฟักออกจากมัมมี่เพลี้ยแป้ง แล้วจะดูดแตนเบียนเก็บใส่ขวดเพื่อนำไปปล่อย หรือนำมาขยายพันธุ์ต่อ (ภาพที่1ข)

2.1.4.2 การผลิตขยายด้วยมันสำปะหลัง

นำต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 เข้ากรงเบียน จากนั้นปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์แตนเบียน 5-8 คู่ ต่อต้นมันสำปะหลัง 1 ต้นทิ้งไว้ 17 - 21 วัน จะได้แตนเบียนรุ่นใหม่ หมั่นดูแลรดน้ำอย่าให้ต้นมันเหี่ยว เมื่อแตนเบียนฟักออกจากมัมมี่เพลี้ยแป้งจะทำการดูดตัวแตนเบียนเก็บใส่ขวดเพื่อนำไปปล่อย หรือนำมาขยายพันธุ์ต่อ

2.1.5 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

โดยการนำแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูไปใช้กำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในไร่ โดยจะปล่อยตัวเต็มวัยเพศผู้ และเพศเมีย โดยจะปล่อยแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู 50 - 100 คู่/ไร่ ในแหล่งที่พบเพลี้ยแป้งบางเบา หรือถ้าพบเพลี้ยแป้งระบาดมากจะปล่อยแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู 200 - 500 คู่/ไร่

ภาพที่ 1 การผลิตขยายแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ก) ดูดแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูเพื่อบรรจุใส่ภาชนะปล่อย ข) วางใบมันสำปะหลังไว้บนกรงเพื่อล่อให้เพลี้ยแป้งวัย 1 มาเกาะบนใบ เพื่อนำวัย 1 ไปเลี้ยงไว้ต้นมันสำปะหลัง ค) สับท่อนมันสำปะหลังเพื่อทำการปลูกลงกระถาง ง) เสียบท่อนมันสำปะหลังลงในกระถาง 3 ท่อนต่อ 1 กระถาง

2.2 ฐานแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว

เป็นฐานผลิตขยายแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว *Asecodes hispinarum* Boucek และแตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว *Tetrastichus brontispae* Ferriere โดยจะใช้แมลงดำหนามมะพร้าวในการผลิตขายแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว

2.2.1 แมลงดำหนามมะพร้าว (เหยื่อ)

แมลงดำหนามมะพร้าว (Coconut hispine beetle) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของพืชตระกูลปาล์ม เช่น มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน หมาก และปาล์มประดับชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถทำลายได้ทั้งต้นเล็ก และต้นใหญ่ ระยะไข่ มีรูปร่างคล้ายแคปซูลค่อนข้างแบน และไข่มีลักษณะเป็นฟองเดี่ยวๆ หรือเป็นแถว แถวละ 1-4 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 2 – 6 วัน ระยะหนอน มีสีขาวบริเวณด้านล่างข้างของลำตัวจะมีลักษณะหนามยื่นออกมา ปลายสุดของท้องมีหนามลักษณะคล้ายคีมยื่นออกมา 1 คู่ ระยะหนอนประมาณ 30 – 40 วัน ระยะดักแด้ มีสีน้ำตาลเข้ม มีปีก 2 คู่ยาว 1 ใน 2 ของลำตัว ระยะดักแด้ประมาณ 4 – 7 วัน ระยะตัวเต็มวัย เป็นด้วงปีกแข็งยาวขนาด 8.5 - 9.5 มิลลิเมตร ส่วนอกมีสีน้ำตาลปนส้ม ปีกมีสีดำ เพศเมีย 1 ตัววางไข่ได้ 56 - 246 ฟอง ระยะตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 13 - 117 วัน เพศผู้ 21 - 110 วัน

ลักษณะการเข้าทำลายตัวอ่อน และตัวเต็มวัยจะซ่อนตัวกัดกินยอดอ่อนของมะพร้าวที่ยังไม่คลี่ หากระบาดรุนแรงและเป็นระยะเวลานาน ยอดมะพร้าวที่คลี่ออกมาจะเป็นสีน้ำตาล ถ้ามองดูไกลๆจะเป็นสีขาว ที่ชาวบ้านเรียกว่า “มะพร้าวหัวหงอก” แนวทางการป้องกัน และกำจัด คือตัดยอดมะพร้าวที่ถูกแมลงดำหนามทำลายมาเผาทำลาย ไม่เคลื่อนย้ายต้นกล้าพืชตระกูลปาล์มจากแหล่งที่มีการระบาดไปยังแหล่งที่ยังไม่มีการระบาด ใช้สารเคมีเมื่อมีความจำเป็นและมีการระบาดรุนแรง ใช้ชีววิธี เช่น ใช้แมลงหางหนีบ ใช้เชื้อราเมตาไรเซียม และใช้แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว

2.2.2 แตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว *Asecodes hispinarum* Boucek (ศัตรู)

เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีขนาดเล็กตัวเต็มวัยเป็นแตนเบียนขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 0.5 - 0.7 มิลลิเมตร เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย กะเปาะท้องยาว ป้องที่ปลายส่วนท้องมีอวัยวะวางไข่ ลักษณะคล้ายเข็มเล็กๆ ยาวเรียวซ่อนอยู่ใต้ท้อง เพศผู้กะเปาะท้องจะยาวเรียวกว่าเพศเมีย ทำลายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวโดยเพศเมียจะเข้าไปวางไข่ในลำตัวของหนอน เมื่อฟักออกจากไข่จะดูดกินของเหลวในลำตัวของหนอนและเจริญเติบโตภายในลำตัวของหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว หนอนที่ถูกเบียนจะตายภายใน 5 - 7 วัน และหนอนจะมีลักษณะสีดำและแข็งเรียกว่า “มัมมี่” ซึ่งมัมมี่ 1 ตัว จะมีแตนเบียนทั้งหมด 50 - 200 ตัว ระยะไข่

เปลือกใส ภายในขุ่น ลักษณะคล้ายทรงกระบอกไม่เท่ากัน อายุ 9 - 12 วัน ระยะหนอน มีสีขาวใส อายุ 1-2 วัน ระยะดักแด้ ลำตัวมีสีขาวและพัฒนาตัวเป็นสีดำในที่สุด อายุ 5 - 6 วัน ระยะตัวเต็มวัย มีขนาดเล็กสีดำ และเพศเมียจะลำตัวใหญ่กว่าเพศผู้ อายุ 2 - 4 วัน

2.2.3 แตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว *Tetrastichus brontispae* Ferriere (ศัตรู)

แตนเบียนเตตระสติคัสเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วจะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปวางไข่ในลำตัวของแมลงดำหนามมะพร้าวในระยะหนอนวัย 4 ก่อนเข้าดักแด้ หรือวัยดักแด้ ซึ่งจะชอบเบียนระยะดักแด้มากที่สุด หนอนของแตนเบียนฟักออกจากไข่ดูดกินของเหลวเจริญเติบโตอยู่ภายในลำตัวแมลงดำหนามมะพร้าว ภายหลังจากถูกเบียนประมาณ 8 วัน แมลงหนามมะพร้าวจะมีลักษณะลำตัวแข็งกลายเป็นสีน้ำตาลและจะเข้มมากขึ้น เรียกว่า “มัมมี่” ซึ่งมัมมี่ 1 ตัว จะมีแตนเบียนทั้งหมด 10 – 60 ตัว เมื่อแตนเบียนเจริญเป็นตัวเต็มวัยจะใช้ปากกัดผนังมัมมี่ออกมาภายนอก สามารถจับคู่ผสมพันธุ์ได้ทันที ภายหลังผสมพันธุ์แตนเบียนเพศเมียสามารถเข้าเบียนแมลงดำหนามมะพร้าวได้ ระยะไข่ มีสีขาวเปลือกใส ภายในเป็นสีขาวขุ่น ลักษณะคล้ายทรงกระบอกแต่ความกว้างไม่เท่ากัน ระยะหนอน มีลักษณะคล้ายทรงกระบอกส่วนปลายท้องค่อนข้างแหลมกว่าส่วนหัว หนอนมีสีขาวใส ภายในลำตัวเห็นเป็นสีเหลืองอ่อนและจะมีสีเหลืองเข้มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น หนอนจะหดตัวสั้นลงเมื่อจะเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ มีลักษณะลำตัวสีขาวเมื่อเริ่มแรกและพัฒนาเป็นสีดำ ระยะตัวเต็มวัย ลำตัวสีดำขนาดเล็ก ขนาดลำตัวยาว 1-1.2 มิลลิเมตร และความยาวปีก 0.8-0.9 มิลลิเมตร เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้

2.2.4 ขั้นตอนและวิธีการผลิตขยายแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว

ผลิตขยายหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว เพื่อนำไปผลิตขยายแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว โดยวิธีการเพาะเลี้ยงหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว ทำการเก็บหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวที่ถูกทำลายมาดัดแยกตัวเต็มวัยและหนอนออก นำไปเลี้ยงในกล่องที่เตรียมไว้ และเก็บไข่แมลงหนามมะพร้าวทุก 2 - 3 วัน โดยเขี่ยตัวเต็มวัยใส่อีกกล่องนึงที่มีมัดมะพร้าวอยู่แล้ว 40 - 50 ใบ (ภาพที่ 2ก, 2ข) เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ เขี่ยหนอนใส่กล่อง จำนวน 500 ตัว ที่มีมัดมะพร้าว และเปลี่ยนอาหารทุก 5 – 7 วัน โดยจะใช้เวลาเลี้ยงหนอนประมาณ 15 - 17 วัน จะได้หนอนวัย 3 และ 4 เพื่อที่จะนำไปเลี้ยงแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว ต่อมาเป็นวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าวโดยจะคัดเลือกหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว วัย 2-3 สำหรับเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงดำหนาม และ วัย 4 หรือวัยดักแด้ สำหรับเลี้ยงดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว จำนวน 80 - 100 ตัว ใส่ลงในกล่องที่มีใบมะพร้าว 3 - 4 ชิ้น โดยด้านข้างติดสำลีชุบน้ำผึ้งเข้มข้น 20% เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน จากนั้นปล่อยมัมมี่ใส่ในกล่อง เมื่อแตนเบียนฟักออกมาจากมัมมี่จะทำลายหนอนทันทีที่ปล่อยลงในกล่อง 3-4 วัน (ภาพที่ 2ง) จากนั้นย้ายหนอนที่ถูกทำลาย

แล้วมาเลี้ยงรวมในกล่องที่มีมัดมะพร้าวมัดรวมกันไว้ 40 - 50 ใบ หลังจากนั้น 7 - 10 วัน จะกลายเป็นมัมมี่ คัดแยกหนอนที่เป็นมัมมี่ออก เพื่อเก็บใส่ภาชนะปล่อย โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ประมาณ 10% และส่วนที่ 2 นำไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว (ภาพที่ 2ค)

2.2.5 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

ปล่อยในอัตรา 5 มัมมี่/ไร่ หรือ 1 ภาชนะสำหรับปล่อยต่อ 1 ไร่ โดยวิธีการปล่อยจะนำมัมมี่ใส่ภาชนะสำหรับปล่อย จำนวน 5 มัมมี่ /1 ภาชนะปล่อย และการปล่อยนั้นจะนำภาชนะปล่อยไปแขวนในสวนมะพร้าว ไร่ละ 1 ภาชนะปล่อย โดยแขวนภาชนะในที่ร่ม และสูงจากพื้นประมาณ 2 เมตร และทาจารบีหรือน้ำมันหล่อลื่นเพื่อป้องกันมดมากัดกินมัมมี่

ภาพที่ 2 การผลิตขยายแตนเบียนหนอนและดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว ก) คัดแยกแมลงดำหนามมะพร้าว ข) นำแมลงดำหนามมะพร้าวที่คัดแยกออกมาใส่ลงกล่องใหม่เพื่อทำการผลิตขยายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว ค) นับจำนวนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าวที่ได้ แยกไว้ในกล่องใหม่ เพื่อจะนำไปใช้ผลิตแตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว ง) นำมัมมี่ของแตนเบียนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวใส่ในกล่องที่มีหนอนแมลงดำหนามมะพร้าววัย 3

2.3 ฐานแตนเบียนบราคอน

เป็นฐานผลิตขยายแตนเบียบราคอนเพื่อนำไปกำจัดหนอนที่เป็นศัตรูพืช โดยการผลิตขยายแตนเบียนบราคอนนั้นจะใช้หนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นเหยื่อ จึงต้องผลิตขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร

2.3.1 แตนเบียนบราคอน

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Bracon hebeter* Say

เป็นศัตรูธรรมชาติที่สามารถควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแตนเบียนเพศเมียจะมีการใช้อวัยวะวางไข่ที่มีลักษณะคล้ายเข็มแทงเข้าไปในลำตัวของหนอน และปล่อยสารพิษชนิดหนึ่งออกมาทำให้หนอนเป็นอัมพาต จากนั้นจึงวางไข่บนตัวหนอน นอกจากนี้ยังสามารถทำลายหนอนได้หลายชนิด เช่น หนอนผีเสื้อข้าวสาร หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะมะเขือ เป็นต้น ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลดำ เพศเมียส่วนท้องค่อนข้างอวบ และหนวดสั้นกว่าเพศผู้ มีอวัยวะวางไข่สีดำแหลมยาว ซึ่งเพศเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้เฉลี่ย 229 ฟอง มีอายุ 24 - 53 วัน ไข่มีลักษณะเรียวยาว สีขาวขุ่น อายุ 1-2 วัน หนอนมีลักษณะหัวแหลมท้ายมน ไม่มีขา สีครีม จะเกาะดูดกินน้ำเลี้ยงภายในตัวหนอน 4-5 วัน ระยะดักแด้เมื่อหนอนโตเต็มที่แล้วจะเข้าดักแด้โดยการถักใยสีขาวรอบตัวเอง และเข้าดักแด้ อายุ 5 - 7 วัน ลักษณะการเข้าทำลายเหยื่อนั้นแตนเบียนเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ที่มีลักษณะคล้ายเข็มแทงลงไปในลำตัวของหนอน จากนั้นจะปล่อยสารพิษชนิดหนึ่งออกมาทำให้หนอนเป็นอัมพาตแล้วจึงค่อยวางไข่บนตัวหนอน เมื่อไข่ฟักออกมา เป็นตัวหนอน ตัวหนอนจะดูดกินน้ำเลี้ยงภายในของเหยื่อจนแห้งตายในที่สุด เมื่อครบอายุ หนอนของแตนเบียนจะออกมาจากตัวเหยื่อ เพื่อถักรังเพื่อเข้าดักแด้ และออกเป็นแตนเบียนบราคอนรุ่นต่อไป

2.3.2 การผลิตขยายแตนเบียนบราคอน

การผลิตขยายแตนเบียนบราคอนจะใช้หนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นเหยื่อ โดยจะผลิตขยายหนอนผีเสื้อข้าวสารก่อนเพื่อจะได้นำไปใช้ผลิตขยายแตนเบียนบราคอนต่อไป โดยวิธีการผลิตขยายมีดังนี้

2.3.2.1 วิธีการผลิตขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร

เริ่มด้วยทำการผสมรำและปลายข้าวสาร อัตราส่วน 2:1 คลุกเคล้าให้เข้ากัน ตักใส่กล่องเลี้ยงหนักประมาณ 1.2 กิโลกรัม และโรยไข่ผีเสื้อข้าวสารน้ำหนัก 0.20 กรัม/กล่อง ปิดฝากล่องและนำไปวางในที่ร่ม ไม่โดนแสงแดด เลี้ยงประมาณ 30 - 45 วัน จะได้หนอนผีเสื้อข้าวสารวัย 4 - 5 เพื่อนำมาใช้ผลิตขยายแตนเบียนบราคอน

2.3.2.2 วิธีการผลิตขยายแตนเบียนบราคอน

ทำการคัดพ่อ - แม่พันธุ์แตนเบียนบราคอน จำนวน 40 คู่ (80 ตัว) ใส่ลงในกล่องเบียนและให้น้ำผึ้ง 50% เป็นอาหาร ทำการคัดหนอนผีเสื้อข้าวสาร วัย 4 - 5 ลงในแก้ว (ภาพที่ 3ค) แก้วละ 50 ตัว และนำหนอนที่คัดไว้มาเทใส่ลงบนช่องเบียน (ภาพที่ 3ข) ปิดทับด้วยกรุตาข่าย และรัดด้วยเทปกาววางทิ้งไว้ 2 วัน (ภาพที่ 3ง) จากนั้นแยกหนอนผีเสื้อข้าวสารที่มีไข่ของแตนเบียนใส่กล่อง กล่องละ 23 ตัว (ภาพที่ 3ก) (เพื่อให้ได้แตนเบียนบราคอน 200 ตัว/1 กล่อง) วางไว้บนชั้นประมาณ 4 - 5 วัน แตนเบียนจะเข้าดักแด้ หลังจากนั้นอีก 5 - 7 วัน จะฟักออกเป็นตัวและให้น้ำผึ้ง 50% ทิ้งไว้ 2 วันเพื่อให้แตนเบียนผสมพันธุ์แล้วจึงดูดตัวแตนเบียนใส่ในภาชนะเพื่อนำไปปล่อย

2.3.3 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

โดยจะปล่อยแตนเบียนบราคอนในอัตรา 200 ตัว/ไร่ และควรปล่อยในช่วงเช้า และปล่อยกระจายให้ทั่วแปลง ติดต่อกัน 5 – 7 ครั้ง ทุกๆ 15 วัน

ภาพที่ 3 การผลิตขยายแตนเบียนบราคอน ก) เก็บหนอนผีเสื้อข้าวสารที่ทำการเบียนเรียบร้อยแล้วใส่ลงภาชนะเพื่อรอแตนเบียนฟัก ข) นำหนอนผีเสื้อข้าวสารที่ทำการคัดแล้วมาใส่บนกล่องบนเบียน ค) คัดหนอนผีเสื้อข้าวสารวัย 3 – 4 เพื่อนำไปผลิตแตนเบียนบราคอน ง) หลังจากนำหนอนผีเสื้อข้าวใส่บนกล่องเบียนก็จะนำกล่องเบียนไว้บนชั้นที่กันมด

2.4 ฐานแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า

เป็นฐานผลิตขยายแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่าเพื่อนำไปกำจัดทำลายไข่ของผีเสื้อที่เป็นศัตรูพืช โดยการผลิตขยายแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่านั้นจะใช้ไข่ผีเสื้อข้าวสารเป็นเหยื่อ จึงต้องผลิตขยายผีสารข้าวสารด้วย

2.4.1 แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Trichogramma confusum*

แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า “แตนตาแดง” เป็นแมลงที่มีขนาดเล็กมาก ประมาณ 0.2 – 0.4 มิลลิเมตร จัดเป็นกลุ่มแตนที่มีประโยชน์ในการเข้าทำลายไข่ของผีเสื้อก่อนที่ไข่จะฟัก ออกเป็นตัว โดยแตนเบียนชนิดนี้จะเข้าทำลายเฉพาะไข่ที่ไม่มีขนปกคลุม และสามารถทำลายได้มากกว่า 10 ชนิด เช่น ไข่

ผีเสื้อหนอนกออ้อย, ไข่ผีเสื้อหนอนกอข้าว, ไข่ผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, ไข่ผีเสื้อหนอนกระทู้ และไข่ผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว เป็นต้น ซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณไข่ของแมลงศัตรูพืชได้ถึง 85 % ลักษณะการเข้าทำลายของแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่านั้นจะเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชในระยะที่เป็นไข่ โดยตัวเต็มวัยของแตนเบียนเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ที่มีลักษณะคล้ายเข็มแทงเข้าไปในไข่ของผีเสื้อและวางไข่ เมื่อไข่แตนเบียนฟักออกมาเป็นตัวหนอน เจริญเติบโตอยู่ภายใน หลังจากนั้น 3 – 5 วัน ไข่ผีเสื้อก็จะเปลี่ยนเป็นสีดำ และอีก 2-3 จะฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย และจะเข้าทำลายไข่ผีเสื้อต่อไป

2.4.2 การผลิตขยายแตนเบียนไข่ไดรโคแกรมม่า

การผลิตขยายแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่านั้นจะใช้เหยื่อเป็นไข่ผีเสื้อข้าวสาร จึงต้องมีการผลิตขยายผีเสื้อข้าวสาร และนำไข่ผีเสื้อข้าวสารไปใช้ผลิตแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า โดยมีขั้นตอนการผลิตขยายดังนี้

2.4.2.1 การผลิตขยายผีเสื้อข้าวสาร

ทำการผสมรำกับปลายข้าวสารในอัตรา 2:1 จากนั้นตักใส่ถัง และใช้อลูมิเนียมฟอสไฟด์ 1 – 2 ก้อน รมข้าวไว้ เพื่อป้องกันมอดในข้าว ใช้เวลาประมาณ 7 – 10 วัน จากนั้นตักข้าวที่ผสมใส่กล่องกลมประมาณ 1.2 กิโลกรัม และโรยด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสารประมาณ 0.2 กรัม จากนั้นทิ้งไว้ 45 – 55 วัน จะเกิดเป็นผีเสื้อข้าวสาร ทำการดูดตัวของผีเสื้อข้าวสาร โดยใช้เครื่องดูด ดูดใส่ถุง ถุงละประมาณ 500 ตัว (ภาพที่ 4ก) พอดูดเสร็จก็นำถุงมาพักไว้ และผีเสื้อข้าวสารจะเริ่มออกไข่ในวันถัดไป ทำการเก็บไข่ในตอนเช้า (ภาพที่ 4ข) โดยการเก็บไข่แบ่งเป็น 2 กรณี เก็บเพื่อแจกจ่ายเกษตรกร และเก็บเพื่อนำมาเลี้ยงแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า

2.4.2.2 การผลิตขยายแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า

นำไปไข่ผีเสื้อข้าวสารเทใส่ถาด เกลี่ยให้กระจาย และนำไปใส่ในตู้ UV นาน 20-30 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้มีการฟักออกมาเป็นตัวหนอน แล้วนำไข่ที่ผ่านแสง UV แล้วมาติดบนกระดาษโปสเตอร์สีแดงขนาด 2 x 2.5 ซม. ที่ทาด้วยกาวลาเท็กซ์ผสมน้ำ 10% นำแผ่นกระดาษโปสเตอร์สีแดงที่ติดไข่เรียบร้อยแล้ว มาแม็กติดกันจำนวน 10 แผ่น จากนั้นนำไปใส่กล่องที่มีพ่อ-แม่พันธุ์แตนเบียนอยู่ วางกล่องไว้บนชั้นเลี้ยงเปิดไฟขนาด 30 watt นาน 24 ชม. เพื่อให้แตนเบียนวางไข่ เมื่อเวลาผ่านไป 3 วัน ไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ถูกเบียนจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อครบ 5 วัน ทำการเก็บแผ่นกระดาษโปสเตอร์สีแดงที่ถูกเบียนแล้วนำมาแพ็คใส่ถุง (ภาพที่ 4ค) และนำไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เพื่อชะลอการฟักของแตนเบียนก่อนการนำไปปล่อย

2.4.3 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

นำแผ่นที่ติดไข่แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่าก่อนฟักตัว 1 วัน ไปติดไว้ใต้ใบพืชที่ต้องการจะปล่อย ในอัตรา 20,000 – 30,000 ตัว/ไร่ (1 แผ่นมีประมาณ 2,000 ตัว) ควรปล่อยในช่วงเย็น และให้กระจายทั่วแปลง

ภาพที่ 4 การผลิตขยายแตนเบียนไข่ไดรโคแกรมม่า ก) ดูดผีเสื้อข้าวสารที่ทำการเลี้ยงไว้ เพื่อนำไปผลิตไข่ผีเสื้อข้าวสาร ข) เก็บไข่จากถุงที่ใส่ผีเสื้อข้าวสารไว้ ค) ทำการติดไข่ผีเสื้อข้าวสารบนกระดาษ เพื่อนำไปใช้ในการผลิตแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่า

2.5 ฐานมวนตัวห้ำ

เป็นฐานผลิตขยายมวนตัวห้ำ มวนตัวห้ำนั้นเป็นแมลงที่มีประโยชน์ในการช่วยกำจัดหนอนของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนแก้วส้ม เป็นต้น โดยระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินหนอนเป็นอาหาร จึงนับว่าเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยทางศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ได้ทำการผลิตขยายมวนตัวห้ำ 2 ชนิด คือ มวนเพชฌฆาต (Assasin bug) และมวนพิฆาต (Stink bug)

2.5.1 มวนเพชฌฆาต (Assasin bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Sycanus collaris* Fabricius

ระยะไข่ มีรูปร่างลักษณะเป็นแท่งยาวรีสีเหลือง ซึ่งถูกยึดด้วยใยสีน้ำตาลหรือหุ้มด้วยมูกสีขาว โดยรวมเป็นกลุ่มจำนวนประมาณ 30-230 ฟอง ต่อไข่หนึ่งกลุ่ม ระยะตัวอ่อน มี 5 วัยโดยตัวอ่อนวัยแรกที่ฟักออกจากไข่มีรูปร่างสีแดงคล้ายมดอยู่รวมกันเป็นกลุ่มดูดกินน้ำเป็นอาหาร หลังจากฟักออกจากไข่ได้ 2 วัน จึงเริ่มดูดกินตัวหนอน ระยะตัวเต็มวัย ส่วนหัวมีหนวดยาวมีสีดำ และมีแถบสีแดงสลับดำ ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ 442 ฟอง/ตัว และตัวเมียมักจะมีตัวใหญ่กว่าตัวผู้

2.5.2 มวนพิฆาต (Stink bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eocanthecona furcellata* (Wolff)

ระยะไข่ ไข่เป็นกลุ่ม รูปร่างกลม เมื่อออกมาใหม่ๆจะเป็นสีครีมอ่อน เมื่อใกล้ฟักจะเปลี่ยนเป็นสีแดง มีอายุ 5-7 วัน ระยะตัวอ่อนมี 5 วัย ตัวอ่อนวัยแรกเมื่อฟักออกจากไข่จะอยู่ร่วมเป็นกลุ่ม ดูดกินน้ำเป็นอาหาร หลังจากลอกคราบเป็นวัยที่ 2 จึงเริ่มกินอาหาร มีอายุ 15 – 21 วัน ระยะตัวเต็มวัย มีลักษณะสีเทาลายตลอดลำตัว ส่วนหลังบริเวณสามเหลี่ยม มีจุดที่บ่าทั้ง 2 ข้าง และมีหนามแหลมยื่นออกมา เพศเมียใหญ่กว่าเพศผู้ ซึ่งเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 340 ฟอง/ตัว

2.5.3 ลักษณะการทำลายเหยื่อ

จะใช้ปากที่เป็นแท่งยาวคล้ายเข็มแทงเข้าไปในลำตัวของหนอนแล้ว ปล่อยสารพิษทำให้หนอนเป็นอัมพาตไม่สามารถขยับตัวได้ จากนั้นจะดูดกินของเหลวภายในตัวหนอนจนแห้งตาย

2.5.4 ขั้นตอนผลิตขยายหนอนนก

การผลิตขยายหนอนนกเพื่อให้เหยื่อให้มวนเพชฌฆาต (Assasin bug) และมวนพิฆาต (Stink bug) เพื่อนำหนอนนกไปใช้ในการผลิตขยายมวนตัวห้ำทั้งสอง โดยการผลิตหนอนนก โดยทำการคัดพ่อ - แม่พันธุ์ 200 ตัว/กล่องใส่สำลีชุบน้ำ และรำข้าวสาลีลงไปใช้เวลา 3 – 4 วัน ผสมพันธุ์ และวางไข่ ทำการเก็บไข่โดยใช้ตะแกรงร่อนหนอนออกและทำการเปลี่ยนกล่องให้พ่อ-แม่พันธุ์ใหม่ โดยวางสำลีชุบน้ำและใส่รำข้าวสาลี กล่องที่มีไข่ใส่รำข้าวสาลีลงไปและรอ ใช้เวลา 7 – 10 วัน ไข่จะเริ่มฟัก

2.5.5 ขั้นตอนผลิตขยายมวนตัวห้ำ

การผลิตขยายมวนเพชฌฆาต (Assasin bug) และมวนพิฆาต (Stink bug) นั้นจะใช้วิธีการผลิตเหมือนกัน โดยจะใช้หนอนนกที่ผลิตขยายมาเป็นเหยื่อ โดยการผลิตขยายมวนตัวห้ำ โดยจะนำกล่องพลาสติกที่เจาะรูนำมาใส่ลำสีชุบน้ำและหนอนนก แล้วนำพ่อ-แม่พันธุ์ใส่ลงไปในกล่อง 25 คู่ เมื่อพ่อ-แม่พันธุ์ผสมพันธุ์และวางไข่แล้ว หลังจากนั้น 2 วันค่อยทำการเก็บไข่และทำการเปลี่ยนกล่องใหม่ให้พ่อ-แม่พันธุ์ จากนั้นเตรียมกล่องใหม่โดยใช้สำลีชุบน้ำจากนั้นค่อยๆ เก็บไข่และมาวางรอบๆ สำลีกล่องละ 400 ฟอง เมื่อมวนฟัก ให้ดักแด้หนอนนกเป็นอาหาร เมื่อมวนเข้าสู่วัยที่ 3 ทำการแยกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 เก็บไว้ขยายพันธุ์ และส่วนที่ 2 ทำการแจกจ่ายให้แก่เกษตรกร (ภาพที่ 5ก–5ค)

2.5.6 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

การนำมวนเพชฌฆาต (Assasin bug) และมวนพิฆาต (Stink bug) ไปปล่อยในแปลงเพื่อกำจัดหนอนของแมลงศัตรูพืชในแปลงเกษตรหลายชนิด เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนแก้วส้ม เป็นต้น โดยอัตราการปล่อยมีดังนี้ ถ้าสำรวจแปลงแล้วพบหนอนในปริมาณน้อยให้ปล่อยอัตรา 100 ตัว/ไร่ ถ้าเป็นแปลงไม้ผลจะปล่อยอัตรา 100 ตัว/ต้น ถ้าพบหนอนในปริมาณมากให้ปล่อย 2,000 ตัว/ไร่

ภาพที่ 5 การผลิตขยายมวนตัวห้ำ ก) ย้ายมวนเพชฌฆาตใส่เปลี่ยนกล่องใหม่ ข) มวนพิฆาตกำลังเจาะดูดกินน้ำเลี้ยงหนอนนก ค) คัดแยกมวนเพชฌาตที่เป็นตัวเต็มวัยแล้วใส่กล่องของตัวเต็มวัย

2.6 ฐานแมลงหางหนีบ

เป็นฐานผลิตขยายแมลงหางหนีบเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยทางศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี จะผลิตขยายแมลงหางหนีบขาวงแหวน

2.6.1 แมลงหางหนีบขาวงแหวน

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Euborellia annulipes* (Lucas)

ชื่อสามัญ : Earwig

เป็นแมลงตัวที่สามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกออ้อย แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน หนอนขนาดเล็ก และไข่ของแมลงศัตรูพืช เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถกินหนอนได้ 6 - 10 ตัว ระยะไข่ ไข่เป็นทรงกลม ผิวเรียบ ไข่ที่วางใหม่ๆ มีสีขาวนวล เมื่อใกล้ฟักจะขยายใหญ่ขึ้น และเปลี่ยนเป็นสีขาวใส มีจุดสีดำตรงกลาง มีอายุ 5-7 วัน ระยะตัวอ่อนมี 3 วัย อายุประมาณ 48 วัน เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะมีสีขาว แล้วค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเข้มขึ้น เมื่อเข้าสู่วัยที่ 2 และ 3 ระยะตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 90 - 120 วัน ลำตัวยาว 1.2 – 1.8 ซม. มีแพนหางลักษณะคล้ายคีม หนวดแบบเส้นด้าย เพศผู้และเพศเมียมีสีน้ำตาลจนถึงดำ และเพศผู้เล็กว่าเพศเมีย หางด้านหนึ่งจะเป็นตะขอ ส่วนเพศเมียทางจะเรียบ

2.6.2 ลักษณะการเข้าทำลายศัตรูพืช

แมลงหางหนีบส่วนใหญ่จะออกหากินตอนกลางคืน และหลบซ่อนตัวในเวลากลางวัน ตามซอกต่างๆ และชอบอยู่ในที่ที่มีความชื้น ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวทำลายเหยื่อที่เป็นตัวหนอน โดยใช้ทางที่มีลักษณะคล้ายคีมหนีบ หนีบตัวหนอนแล้วใช้ปากกัดกิน แต่ถ้าเป็นไข่ของแมลงศัตรูพืช หรือเพลี้ยอ่อนจะกัดกินโดยตรง

2.6.3 ขั้นตอนการผลิตขายแมลงหางหนีบ

ทำการตากดินกลางแดดแรงๆ 2 วัน นำดินที่ตากแล้วมาร่อนดินให้เป็นดินละเอียด เตรียมกล่องพ่อ-แม่พันธุ์โดยกล่องละ 500 ตัว แบ่งดินเป็น 4 ส่วน นำดินพ่อ-แม่พันธุ์ 1 ส่วนมาใส่ในกล่องใหม่ (ภาพที่ 6ข) และใส่ดินละเอียดที่ผสมน้ำให้เข้ากัน ไม่แฉะเกินไป (ภาพที่ 6ง) ให้อาหารโดยวางบนแผ่นฟอยด์ ขนาด 2x2 นิ้ว และคอยพ่นน้ำให้ความชื้นแต่อย่าแฉะ (ภาพที่ 6ก, 6ค) เมื่อแมลงหางหนีบอายุ 2 เดือน เพศเมียจะเริ่มวางไข่ ซึ่งสามารถวางไข่ได้ 4 - 5 ครั้ง ครั้งละ 20 - 150 ฟอง เก็บใส่กล่องฟัก กล่องละ 500 ฟอง และนำไปเพาะเลี้ยงต่อไป

2.6.4 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

โดยการนำไปปล่อยจะสามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหนอนกออ้อย แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน หนอนขนาดเล็ก และไข่ของแมลงศัตรูพืช เป็นต้น โดยการปล่อยนั้นสามารถปล่อยแมลงหางหนีบเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ทุกวัย อัตราการปล่อย 200-500 ตัว/ ไร่ และควรปล่อย 2 - 3 ครั้ง สำหรับมะพร้าวที่โดนแมลงดำหนามมะพร้าวเข้าทำลายให้ปล่อย 50 ตัว/ต้น

ภาพที่ 6 การผลิตขยายแมลงหางหนีบขาวงแหวน ก) เติมอาหารให้แมลงหางหนีบทุกกล่อง ข) แบ่งกล่องพ่อ-แม่พันธุ์เป็น 4 ส่วนเพื่อทำการผลิตขยายต่อ ค) เติมอาหารและพ่นน้ำลงดินที่เลี้ยงแมลงหางหนีบ ง) นำดิน 1 ใน 4 ส่วนที่มีพ่อ-แม่พันธุ์ลงในกล่องใหม่ และเติมดินที่ร่อนแล้วผสมลงกล่องใหม่ด้วย เพื่อทำการผลิตขยายแมลงหางหนีบ

2.7 ฐานแมลงช้างปีกใส

เป็นฐานผลิตขยายแมลงช้างปีกใส (Green Lacewing) เพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยทางศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี จะผลิตขยายแมลงช้างปีกใสนั้นจะใช้เหยื่อเป็นเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

2.7.1 แมลงช้างปีกใส (Green Lacewing)

เป็นแมลงตัวที่สำคัญ โดยสามารถกินศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น ไข่ของแมลง ไรแดง เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยแป้ง เป็นต้น และสามารถทำให้เหยื่อตายได้อย่างรวดเร็ว ระยะไข่ ไข่จะเป็นฟองเดี่ยว มีก้านชูสีขาวไข่มีสีเขียว เมื่อใกล้ฟักไข่จะเป็นสีน้ำตาล ไข่มีอายุ 3 – 4 วัน ระยะตัวอ่อนจะมีพฤติกรรมเป็นตัว โดยสามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ 60 ตัว/วัน และมี 3 วัยโดยแต่ละวัยจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และจะมีอายุห่างกัน 3-4 วัน ตัวอ่อนมีอายุประมาณ 12 - 14 วัน ระยะดักแด้ มีลักษณะกลมสีขาวอมเทา และมีขนาดเท่าเมล็ดข้าวฟ่าง มีอายุประมาณ 7 – 10 วัน ระยะตัวเต็มวัยลำตัวมีสีเขียวอ่อน จะดูดกินน้ำหวาน เพศเมียวางไข่ 1 ฟอง/วัน และสามารถวางไข่ได้ 100 - 600 ฟอง ตลอดช่วงชีวิตคือ 3-4 สัปดาห์

ปัจจุบันที่ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ได้มีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส 2 ชนิด ได้แก่ *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* โดยความแตกต่างของสองชนิดนี้ คือ ชนิด *Plesiochrysa ramburi* จะมีขนาดที่ใหญ่กว่าชนิด *Mallada basalis* แต่ *Mallada basalis* มีความคล่องแคล่วว่องไวกว่าชนิด *Plesiochrysa ramburi*

2.7.2 ลักษณะการเข้าทำลายเหยื่อ

ตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสจะทำลายเหยื่อโดยใช้ปากที่มีลักษณะคล้ายงาช้างเจาะเข้าไปในตัวของ เหยื่อและดูดกินน้ำเลี้ยง สำหรับชนิดของ *Mallada basalis* จะกินเหยื่อแล้วนำซากมาแบกไว้บนหลังแต่ชนิด *Plesiochrysa ramburi* จะนำซากของเหยื่อมาป้ายไว้ที่หลังเพื่อพรางตัวเองจากศัตรูอื่น (ภาพที่ 7ก-7ข)

ภาพที่ 7 ภาพของความแตกต่างของแมลงช้างทั้งสองชนิด ก) ภาพของ *Plesiochrysa ramburi* ที่นำซากของเหยื่อมาป้ายไว้ที่หลังเพื่ออำพรางตัว ข) ภาพของ *Mallada basalis* ที่นำซากของเหยื่อมาแบกไว้ที่หลังเพื่ออำพรางตัว

ที่มา: http://www.pmc04.doae.go.th/Myweb-2011-data1/05%20Green%20Lacewings- P/Plesio.html

และ http://www.pmc04.doae.go.th/Myweb-2011-data1/04%20Green%20Lacewings-M/Mallada.html

2.7.3 ขั้นตอนและวิธีการผลิตขยายเพลี้ย

ผลิตขยายเพลี้ยเพื่อใช้เป็นเหยื่อให้กับตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใส เนื่องจากตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสจะกัดกินเพลี้ยแป้ง โดยการผลิตขยายเพลี้ยเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสมีดังนี้ การผลิตขยายเพลี้ยแป้งบนฟักทอง โดยใช้เพลี้ยแป้งจากผลน้อยหน่าเขี่ยลงบนฟักทอง และรอให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงนำไปใช้เป็นอาหารได้ การผลิตขยายเพลี้ยอ่อนบนต้นถั่วใช้ถั่วพุ่มปลูกลงกระถางขนาด 8 นิ้ว จำนวน 50 - 100 เมล็ด ใช้ระยะเวลาปลูกประมาณ 2 อาทิตย์ จากนั้นนำเพลี้ยอ่อนที่มีอยู่จากต้นถั่วเดิมมาวางโปะอีก 1 อาทิตย์ หลังจากนั้นจึงนำไปใช้เป็นอาหารได้

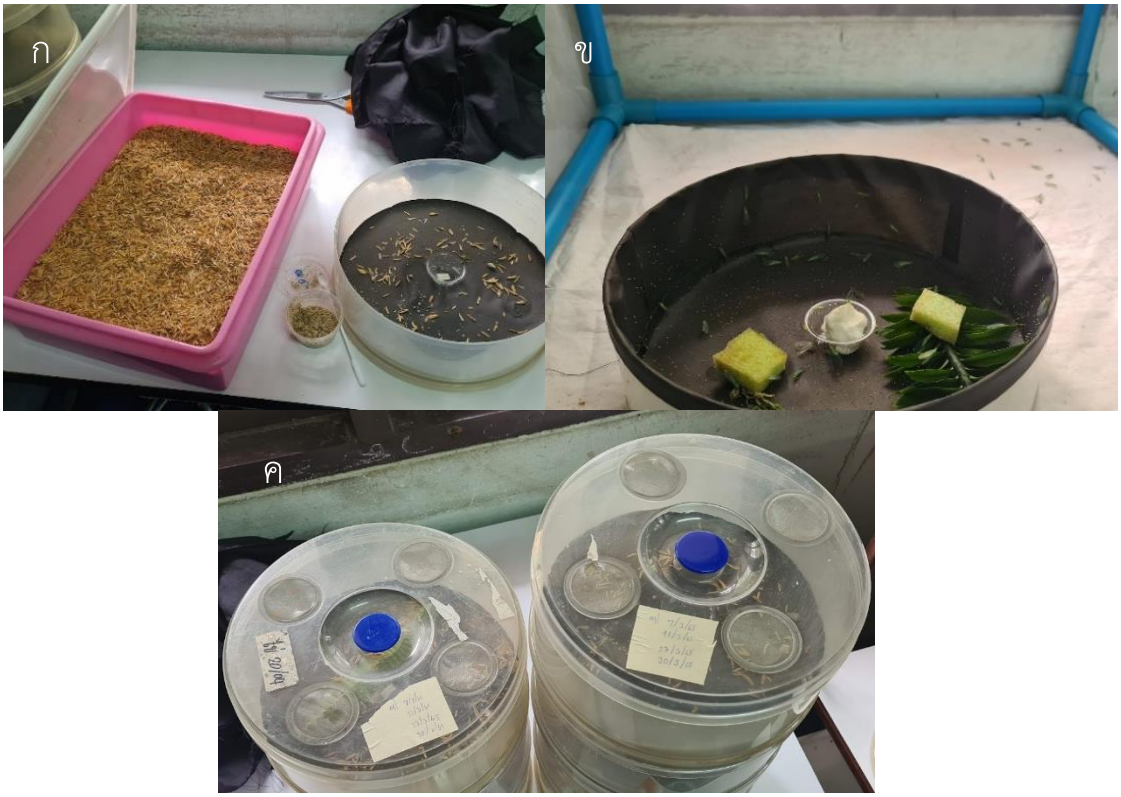
2.7.4 ขั้นตอนการผลิตขยายแมลงช้างปีกใส

ผลิตขยายแมลงช้างปีกใสจะใช้เพลี้ยเป็นเหยื่อให้แก่แมลงช้างปีกใสในระยะตัวอ่อน ทำการนำแกลบที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อใส่ลงในกล่อง (ภาพที่ 8ก) จากนั้นตัดไข่ที่ติดอยู่กับกระดาษลงในกล่อง และให้อาหารเป็นไข่ผีเสื้อข้าวสาร (ภาพที่ 8ค) หลังจากฟักออกจากไข่จะนำลูกฟักทองที่มีเพลี้ยใส่ลงกล่องเพื่อเป็นอาหารให้ตัวอ่อน หลังจากตัวอ่อนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยจะนำใส่กรงเพื่อที่จะทำการแยกใส่กล่องเพื่อทำการผสมพันธุ์ (ภาพที่ 8ข) นำกล่องมากรุกล่องด้วยกระดาษสีดำ จากนั้นตัดใบไม้มาใส่ในกล่อง ใส่ฟองน้ำที่ชุบด้วยน้ำผึ้งที่ผสมเสร็จแล้ว ขนาดเล็ก 2 ชิ้น และใส่สำลีชุบน้ำวางลงในกล่อง และนำผ้าดำมาคลุมกล่องและรัดด้วยหนังยาง หลังจากนั้นใส่พ่อแม่

พันธุ์ที่เราปล่อยในกรงแยกมาใส่ลงในกล่องจำนวน 25 คู่/กล่อง โดยใช้ปากคีบคีบที่ปีก ทำการเก็บไข่แมลงช้างปีกใสโดยการตัดกระดาษสีดำที่มีไข่ติดอยู่ที่กระดาษ โดยจะแบ่งไข่ไปใช้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อทำการผลิตขยายต่อ และส่วนที่สองนำไปปล่อยเพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยการใส่ถุงผ้า

2.7.5 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

การนำไปใช้นั้นสามารถปล่อยได้ทุกวัย โดยระยะไข่จะนำไปปล่อยจำนวน 100–500 ฟอง/ไร่ ถ้ามีการระบาดรุนแรงจะปล่อยระยะตัวอ่อนวัยที่ 1–2 จำนวน 500-1000 ตัว/ไร่ ถ้าปล่อยตัวเต็มวัยจะปล่อย 100 ตัว/ไร่



ภาพที่ 8 การผลิตขยายแมลงช้างปีกใส ก) นำไข่แมลงช้างปีกใสใส่ลงกล่อง โรยไข่ผีเสื้อข้าวสารและโรยแกลบ ข) นำแมลงช้างปีกใส่ตัวเต็มวัยใส่กล่องที่กรุกระดาษเพื่อทำการผสมพันธุ์ ค) หลังจากนำไข่แมลงช้างปีกใสใส่กล่องแล้วก็ติดป้ายระยะเวลา

2.8 ฐานกบ

เป็นฐานผลิตขยายกบนา เป็นตัวห้ำกินแมลงศัตรูในนาข้าว

2.8.1 กบนา

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Rana tigerina* Daudin

เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำที่มีประโยชน์ทั้งทางตรง และทางอ้อม คือ เป็นอาหารของมนุษย์ และเป็นตัวห้ำกินแมลงศัตรูในนาข้าว เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น และปูนา เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นกบที่มีขนาดตัวค่อนข้างใหญ่ ผิวมีสีน้ำตาลปนเขียว อาจจะแตกต่างกันบ้างตามแหล่งที่อยู่อาศัย อุปนิสัยชอบหลบซ่อนตัวอยู่ในพุ่มของพืชริมแหล่งน้ำ เมื่อถูกรบกวนจะกระโดดลงน้ำ ถ้าน้ำในแหล่งน้ำที่อาศัยอยู่แห้งในฤดูแล้งจะหลบซ่อนตัวอยู่ในโคลนหรือในโพรงดิน และไม่กินอาหาร หรือที่เรียกว่า กบจำศีล และจะออกจากที่หลบซ่อนตัวในตอนต้นฤดูฝน

2.8.2 การผลิตขยายกบนา

การผลิตขยายกบนาจะแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน มีดังนี้

2.8.2.1 การเตรียมบ่อเพาะพันธุ์

ทำการล้างทำความสะอาดบ่อและฆ่าเชื้อโรคด้วยด่างทับทิม จากนั้นแช่ทิ้งไว้ 1-2 ชม. และล้างทำความสะอาดให้หมด เติมน้ำสะอาดลงในบ่อ สูงประมาณ 5-7 ซม. และไม่ควรให้ระดับน้ำสูงเกินไปเพราะกบตัวเมียจะยันพื้นไม่ถึงทำให้ไม่มีแรงในการเบ่งไข่ ทำฝนเทียมเพื่อเลียนแบบธรรมชาติ โดยนำสปิงเกอร์วางตรงกลางของบ่อเพาะ (ภาพที่ 9ก, 9ข)

2.8.2.2 การคัดเลือกพ่อ-แม่พันธุ์

เลือกแม่พันธุ์ที่พร้อมจะผสมพันธุ์ โดยการดูส่วนจากท้องที่ขยายใหญ่ขึ้น และเมื่อใช้นิ้วสัมผัสจะรู้สึกว่ามีปุ่มสากข้างลำตัวทั้ง 2 ข้าง แต่เมื่อไข่หมดท้องปุ่มสากจะหายไป การคัดเลือกพ่อพันธุ์ได้จะต้องสังเกตจากกล่องเสียงใต้คางที่พองและโปร่งใส เมื่อเราสอดนิ้วใต้ท้องมันจะใช้เท้าหน้ากอดรัดไว้แน่น

2.8.2.3 การผสมพันธุ์

ปล่อยพ่อ-แม่พันธุ์ลงบ่อช่วงเย็นในอัตรา 1 : 1 ต่อ พื้นที่ 1 ตารางเมตร ทำการเปิดฝนเทียมเพื่อกระตุ้นให้จับคู่กันในเวลาประมาณ 17.00 - 22.00 น. (ภายในบ่อต้องมีท่อน้ำล้นเพื่อป้องกันไม่ให้ระดับน้ำสูง

เกินไป) กบจะวางไข่ช่วงเช้ามืด หลังจากกบวางไข่แล้วในตอนเช้า จับพ่อ-แม่พันธุ์กบไปไว้ในบ่อเลี้ยงเดิมแล้วค่อยๆ เปิดท่อระบายน้ำออก และใช้สวิงผ้ารองรับไข่ที่ไหลออกมา แล้วนำไปใส่บ่ออนุบาลกบ

2.8.2.4 การอนุบาลลูกกบ

เมื่อไข่ฟักเป็นตัวแล้ว ในระยะ 2 วันแรกยังไม่ต้องให้อาหาร หลังจากนั้นค่อยเริ่มให้อาหาร เช่น ไข่ตุ๋น และระดับน้ำควรอยู่ที่ 30 ซม. เมื่อลูกอ๊อดมีอายุได้ 7 วัน ทำการย้ายบ่อครั้งที่ 1 ใช้ระดับน้ำลึก 30 ซม. เมื่อลูกอ๊อดอายุได้ 7 – 10 วันเริ่มคัดขนาด และย้ายบ่อเพื่อป้องกันการกัดกินกันเอง เมื่อลูกอ๊อดเริ่มมีขาหน้าต้องใส่วัสดุที่ใช้สำหรับให้กบเกาะอาศัยลงในบ่อ เช่น ท่อนไม้ แผ่นโฟม ทำการคัดแยกลูกอ๊อดที่มี 4 ขา (ภาพที่ 9ค) แล้วออกมาใส่บ่อสูง 1.20 เมตร ปล่อยลงบ่อตารางเมตรละ 100 ตัว (ภาพที่ 9ง) ทำการคัดขนาดกบแยกกัน เพื่อสะดวกต่อการดูแลให้อาหาร และป้องกันไม่ให้กบใหญ่รังแกกบเล็ก

2.8.3 การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

นำกบไปปล่อยในนาเพื่อควบคุมศัตรูพืช โดยจะปล่อยกบอายุ 1 - 2 เดือน จำนวน 500 ตัว / ไร่

ภาพที่ 9 การผลิตขยายกบนา ก) ทำความสะอาดบ่อที่จะใช้เลี้ยงกบ ข) ขัดคราบตะไคร่ทำความสะอาดบ่อเลี้ยงกบ ค) คัดแยกลูกอ๊อดที่มี 4 ขา ง) นำลูกอ๊อดที่มี 4 ขา ที่คัดแยกไว้ย้ายลงบ่อที่ทำความสะอาดแล้ว

2.9 เชื้อจุลินทรีย์

ฐานเชื้อจุลินทรีย์จะผลิตขยายเชื้อจุลินทรีย์ 3 ชนิด คือ เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma asperellum*) เชื้อราเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) และ เชื้อราบิวเวอเรีย (*Bouveria bassiana)* เพื่อใช้ในการควบคุมโรคพืช และแมลงศัตรูพืชได้

2.9.1 เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma asperellum*)

เป็นราชั้นสูงที่เจริญได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สามารถควบคุมและทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Pythium* spp. สาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่า เชื้อรา *Phytophthora* spp. สาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่าไม้ผล เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* สาเหตุของโรคกล้าไหม้ เชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุของโรคเหี่ยวไม้ดอก เชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุของโรคเมล็ดเน่า

กลไกของเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชมี ดังนี้

1) การแข่งขันกับเชื้อราสาเหตุโรคพืช สามารถแข่งขันกับเชื้อราโรคพืชหรือจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณเดียวกันได้ เนื่องจากเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถสร้างเส้นใยได้รวดเร็ว และปริมาณมาก

2) การเป็นปรสิตต่อเชื้อโรค สามารถสร้างเส้นใยพันรัดเชื้อราโรคพืชแล้วปล่อยเอนไซม์ออกมาเพื่อย่อยสลายเชื้อราโรคพืช

3) การสร้างสารยับยั้งหรือทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืช สามารถสร้างสารปฏิชีวนะ สารพิษ และเอ็นไซม์ เพื่อหยุดยั้งหรือทำลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้

4) ชักนำให้พืชเกิดความต้านทานต่อเชื้อโรคได้

2.9.2 เชื้อราเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*)

เป็นเชื้อราที่มีขนาดเล็ก พบได้ในดินและสามารถทำให้เกิดโรคในแมลงได้หลายชนิด เช่น ตั๊กแตน หนอนด้วง หนอนผีเสื้อมวน และเพลี้ยต่างๆ เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีสีเขียวหม่นสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หากมีสภาพดินที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นเชื้อราที่ไม่ทำอันตรายต่อไส้เดือน สัตว์ต่างๆ และมนุษย์

การเข้าทำลายแมลง เชื้อราจะงอกเป็นเส้นใย และแทงทะลุผ่านลำตัวของแมลง และเจริญเพิ่มปริมาณภายในลำตัวแมลง ทำให้แมลงมีการเคลื่อนไหวช้าลง ไม่กินอาหาร และตายภายใน 7-9 วัน หลังจากนั้นเส้นใยสีขาวจะขึ้นปกคลุมลำตัวและจะสร้างสปอร์สีเขียวในเวลาต่อมา

2.9.3 เชื้อราบิวเวอเรีย (*Bouveria bassiana*)

เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในดิน อาศัยกินซากเน่าเปื่อยผุพังในดินและจัดเป็นพวก “เชื้อราทำลายแมลง” สามารถทำลายแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรแดง และ หนอนศัตรูพืชอีกหลายชนิด

การเข้าทำลายแมลง สปอร์จะงอกเส้นใยแทงทะลุเข้าไปในอวัยวะของแมลง จากนั้นจะเพิ่มปริมาณกระจายอยู่ทั่วภายในช่องว่างลำตัวของแมลงจนแมลงตายลง และจะพัฒนาต่อไปโดยแทงเส้นใยออกมาด้านนอกปกคลุมลำตัวแมลง

2.9.4 ขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา

นำข้าวเปลือกแช่น้ำ 12 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาตักใส่ตะแกรงพักทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ 20 – 30 นาที ตักใส่ถุงร้อน ขนาด 8 x 12 นิ้ว ถุงละ 250 กรัม รัดด้วยยางวงตรงบริเวณปากถุง และเจาะรูได้ยางวงด้วยเข็ม 20-30 รู เรียงถุงลงในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ และใช้เวลานึ่งนาน 1 ชั่วโมง หลังจากอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำออกจากหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ เขย่าและพักให้เย็น จากนั้นทำการเขี่ยเชื้อโดยจะหยดหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา 3 หยด และเขย่าถุงให้เชื้อกระจายทั่วถุง และนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส บ่มเชื้อไว้ 7 วัน แล้วค่อยนำไปใช้

2.9.5 ขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อราเมตาไรเซียม

นำข้าวโพดซีกแช่น้ำ 1 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาตักใส่ตะแกรงพักทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ 20 – 30 นาที (ภาพที่ 10ก) ตักใส่ถุงร้อน ขนาด 8 x 12 นิ้ว ถุงละ 250 กรัม ใส่รัดถุงด้วยคอขวดบริเวณปากถุง และอุดด้วยใยไหม (ภาพที่ 10ข) และเจาะรูที่ถุงใต้คอขวดด้วยเข็ม 20-30 รู เรียงถุงลงในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ และใช้เวลานึ่งนาน 1 ชั่วโมง หลังจากอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำออกจากหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ เขย่าและพักให้เย็น จากนั้นทำการเขี่ยเชื้อโดยจะหยดหัวเชื้อราเมตาไรเซียม 0.25 ซีซี และเขย่าถุงให้เชื้อกระจายทั่วถุง และนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส บ่มเชื้อไว้ 14 วัน แล้วค่อยนำไปใช้

2.9.6 ขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรีย

นำข้าวโพดซีกและข้าวสารแช่น้ำ 1 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาตักใส่ตะแกรงพักทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ 20 – 30 นาที ตักใส่ถุงร้อน ขนาด 8 x 12 นิ้ว ถุงละ 250 กรัม รัดด้วยยางวงตรงบริเวณปากถุง และเจาะรูได้ยางวงด้วยเข็ม 20-30 รู เรียงถุงลงในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ และใช้เวลานึ่งนาน 40 นาที หลังจากอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน

15 ปอนด์ เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำออกจากหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ เขย่าและพักให้เย็น จากนั้นทำการเขี่ยเชื้อโดยจะใส่หัวเชื้อราเมตาไรเซียมแบบแห้งปริมาณ ½ ช้อนโต๊ะ และเขย่าถุงให้เชื้อกระจายทั่วถุง (ภาพที่ 10ค) และนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส บ่มเชื้อไว้ 10 วัน แล้วค่อยนำไปใช้

2.9.7 วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

นำไปคลุกเมล็ด ใช้อัตราส่วนเชื้อสด 10 กรัม (1 ช้อนแกง) /เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ใส่บนดิน นำไปผสมปุ๋ยหมัก โดยใช้อัตราส่วนเชื้อสด 1 กิโลกรัม /รำละเอียด 4 กิโลกรัม /ปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากันและนำไปใช้ นำไปฉีดพ่นโดยจะใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร และผสมสารจับใบ จากนั้นขย่าให้สปอร์หลุดออกจากวัสดุเลี้ยงเชื้อ และกรองเอากากออกจากนั้นนำไปฉีดพ่นในช่วงเวลาเย็น

2.9.8 วิธีการใช้เชื้อราเมตตาไรเซียม

การใช้กำจัดด้วงแรดมะพร้าว ทำกองล่อด้วงแรด 2 x 2 x 0.5 เมตร และนำเชื้อราเมตตาไรเซียมผสมในกองล่อ 0.5 - 1 กก. ต่อกอง แล้วรดน้ำให้ชุ่มปิดด้วยทางมะพร้าวกองล่อ 1 กอง สามารถควบคุมด้วงแรดได้ 2 – 2.5 ไร่ อัตราการใช้เชื้อราเมตาไรเซียม 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 100 ลิตร ผสมสารจับใบจากนั้นขย่าให้สปอร์ หลุดออกจากวัสดุเลี้ยงเชื้อ และกรองเอากากออกจากนั้นนำไปฉีดพ่นในช่วงเวลาเย็น

2.9.9 วิธีการใช้เชื้อราบิวเวอเรีย

เชื้อราบิวเวอเรีย 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 80 ลิตร ผสมสารจับใบ จากนั้นขย่าให้สปอร์หลุดออกจากวัสดุเลี้ยงเชื้อกรองเอากากออกจากนั้น นำไปฉีดพ่นในช่วงเวลาเย็น

ภาพที่ 10 การผลิตขยายเชื้อจุลินทรีย์ ก) นำข้าวโพดซีกที่แช่ตักขึ้นมาบนตาข่ายเพื่อสะเด็ดน้ำออก ข) ตักข้าวโพดซีกใส่ถุง ใส่คอขวดและอุดด้วยใยไหม ค) นำถุงที่ใส่ข้าวโพดซีกผสมข้าวที่ทำการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำมาเขี่ยเชื้อบิวเวอเรียลงในถุง

2.10 การนำเสนอผลการฝึกงานในแต่ละฐานการผลิตขยาย

มีการนำเสนอหลังจากฝึกงานในแต่ละฐานการผลิตขยายเสร็จสิ้นในแต่ละฐาน โดยนำเสนอสัปดาห์ทุก 2 สัปดาห์ โดยมีนักวิชาการของศูนย์เข้ารับฟังการนำเสนอ ถามคำถามเพื่อดูความเข้าใจ รวมทั้งแนะนำและให้ความรู้เพิ่มเติม วิธีการนำเสนอมีดังนี้

1) นำเสนอด้วยกระดาษฟาง โดยเขียนสรุปความรู้หลังฝึกงานของแต่ละฐาน (ภาพที่ 11)
2) การนำเสนอด้วย Power Point

ภาพที่ 11 การนำเสนอผลการฝึกงานในแต่ละฐานการผลิตขยาย

2.11 การปฏิบัติงานนอกสถานที่

2.11.1 ลงพื้นที่แปลงเกษตรกรครั้งที่ 1

วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2565 ลงพื้นที่สวนองุ่นที่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อสำรวจพืชที่แสดงอาการโรค เก็บข้อมูลการใส่ปุ๋ยและการใช้สารเคมีจากเกษตรกร และเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคมาวินิจฉัยหาสาเหตุโรค (ภาพที่ 12ก-12ค)

ภาพที่ 12 การปฏิบัติงานนอกสถานที่ลงพื้นที่สวนองุ่น ก) สำรวจใบที่มีอาการโรคในสวนองุ่นของเกษตรกร ข) ใบองุ่นที่โดนแมลงกัดกินใบ ค) ใบองุ่นที่โดนโรคเข้าทำลาย

2.11.2 ลงพื้นที่แปลงเกษตรกรครั้งที่ 2

วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 ลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง (ครั้งที่ 1) ตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อสำรวจพืชที่แสดงอาการโรค เกิดจากแมลงศัตรูพืชหนอนหัวดำมะพร้าว ทำการปล่อยแตนเบียนบราคอนในอัตรา 200 ตัว/ไร่ และปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่าในอัตรา 10 แผ่น/ไร่ (ภาพที่ 13ก-13ค)

ภาพที่ 13 การปฏิบัติงานลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (ครั้งที่ 1) ก) สำรวจสวนมะพร้าวของเกษตร ข) มีร่องรอยของแมลงศัตรูพืชระบาดบนต้นมะพร้าว ค) พบศัตรูพืชที่ระบาดเป็นหนอนหัวดำมะร้าว

2.11.3 ลงพื้นที่แปลงเกษตรกรครั้งที่ 3

วันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2565 ลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง (ครั้งที่ 2) ตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อติดตามดูการทำลายหนอนหัวดำมะพร้าวหลังจากปล่อยศัตรูธรรมชาติ ทำการปล่อยแตนเบียนบราคอนในอัตรา 200 ตัว/ไร่ และปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่าในอัตรา 10 แผ่น/ไร่ (ภาพที่ 14ก-14ค)

ภาพที่ 14 การปฏิบัติงานลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (ครั้งที่ 2) ก) สุ่มสำรวจใบมะพร้าว ข) ค้นหาหนอนตามรกาบใบมะพร้าว ค) ลักษณะหนอนที่ระบาดในสวนมะพร้าวแห่งนี้

2.11.4 ลงพื้นที่แปลงเกษตรกรครั้งที่ 4

วันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2565 ลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง (ครั้งที่ 3) ตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อติดตามดูการทำลายหนอนหัวดำมะพร้าวหลังจากปล่อยศัตรูธรรมชาติ ทำการปล่อยแตนเบียนบราคอนในอัตรา 200 ตัว/ไร่ และปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมม่าในอัตรา 10 แผ่น/ไร่ (ภาพที่ 15ก-15ข)

ภาพที่ 15 การปฏิบัติงานลงพื้นที่สวนมะพร้าวน้ำหอมและมะพร้าวแกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (ครั้งที่ 3) ก) สำรวจการแพร่ระบาดของหนอนหัวดำ พบว่ามีการระบาดลดลง ข) อธิบายลักษณะการทำลายของแตนเบียนในการเข้าทำลายหนอนหัวดำมะพร้าวแก่เกษตรกรเจ้าของของสวนมะพร้าว

2.11.5 การถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร

วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับเชื้อราควบคุมโรคและแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา (ภาพที่ 16ก-16ข)

ภาพที่ 16 การถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับเชื้อราควบคุมโรคและแมลงศัตรูธรรมชาติที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ก) เกษตรกรเข้ามารับฟังวิทยากรจากศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดชลบุรี ข) พาเกษตรกรเล่นเกมทายรูปจากภาพที่แสดงว่าเป็นโรคอะไร แมลงศัตรูพืชอะไร

2.11.6 เข้าร่วมโครงการคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ในพระราชานุเคราะห์สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร

วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2565 ณ โรงเรียนวัดหนองยาง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี เพื่อจัดตั้งบูสของศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี เพื่อแจกจ่ายแมลงศัตรูธรรมชาติ และเชื้อจุลินทรีย์ให้แก่เกษตรกร และรับฟังปัญหาของเกษตรกรที่เข้าร่วมงาน ให้คำแนะนำการแก้ปัญหาโดยจะแจกแมลงศัตรูธรรมชาติ และเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อให้ไปใช้ในการควบคุมโรคที่กำลังระบาดในแปลงของเกษตรกรที่มาปรึกษา (ภาพที่ 17ก-17ข)

ภาพที่ 17 เข้าร่วมโครงการคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ในพระราชานุเคราะห์ โรงเรียนวัดหนองยาง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ก) บรรยากาศของพิธีเปิดงานโครงการคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ ข) จัดวางของและจัดตั้งบูสของศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี เพื่อพบปะเกษตรกร

2.12 การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

ปลูกผักปลอดสารพิษ คนละ 1 แปลง โดยปลูกผักคะน้า ผักบุ้ง ทำการตากดินก่อน แล้วค่อยตีกรอบแปลงผัก และใส่ปุ๋ยขี้ไก่ ทำการพรวนดิน จากนั้นหว่านเมล็ดที่จะปลูกลงดินและรดน้ำ จากนั้นทำการรดน้ำทุกวัน เช้า-เย็น และถอนวัชพืชออกจากแปลงตลอด รอจนผักโตเต็มที่แล้วทำการเก็บเกี่ยว ผักที่ได้นำไปขายหรือบริโภค (ภาพที่ 18 ก-18ข)

ภาพที่ 18 การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายทำแปลงปลูกผัก ก) ผักบุ้งโตใกล้จะเก็บเกี่ยวได้แล้ว ข) หว่านเมล็ดคะน้าและโรยฟางข้าวกลบหน้าดินบางๆ

2.13 การปฏิบัติงานอื่นๆ การพัฒนาศูนย์ประจำเดือน

ร่วมด้วยช่วยกันพัฒนา ตัดกิ่งไม้ และทำความสะอาดศูนย์ (ภาพที่ 19ก-19ง)

ภาพที่ 19 การพัฒนาศูนย์ประจำเดือน ก) ช่วยกันทำความสะอาดบ่อรอบตึก โดยตักเศษดิน ขี้โคลน เศษขยะออกไปทิ้ง และล้างทำความสะอาดบ่อ ข) ทำการกวาด และเก็บเศษใบไม้แห้งตามทางถนนในศูนย์ไปกองไว้บนกองปุ๋ยหมักของศูนย์ ค) ซ่อมปรับปรุงบ่อที่มีการรั่วซึมผ่านปูนขอบบ่อ ง) ทำความสะอาดหน้าศูนย์ที่ติดถนนใหญ่ โดยตัดแต่งกิ่งไม้พุ่ม เก็บเศษขยะ และใบไม้ขนไปทิ้งบนกองปุ๋ยหมัก

บทที่ 3

โครงงานที่ได้รับมอบหมาย

ชื่อเรื่อง ประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

1. ความเป็นมาของโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืชมากมาย มีรายงานว่าเชื้อไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้มากกว่า 29 สปีชีส์ เนื่องจากไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อที่มีการปรับตัวได้ดี ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้กว้างขวาง มีหลายสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติควบคุมโรคพืชและมีกลไกหลายชนิดในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (Tang et al., 2001) โดยเฉพาะ *T. harzianum* มีการศึกษาวิจัยใช้เป็นเชื้อราปฏิปักษ์มากที่สุด โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุในดิน (นฤมล และ ชวนพิศ, 2550) เช่น ควบคุมเชื้อรา *Pythium* spp. สาเหตุโรคเน่าคอดินของถั่ว (เกษม, 2551) เชื้อรา *T. harzianum* นอกจากจะช่วยทำาลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชแล้วยังส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชด้วย เช่น ใช้คลุกวัสดุปลูกข้าวโพดหวาน มีผลทำาให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นจากไม่ใช้ (วิรัตน์ และคณะ, 2544) ชีวภัณฑ์ที่ผลิตจากแบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นชีวภัณฑ์ที่ใช้เพื่อควบคุมโรคพืช ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มักพบอยู่ทั่วไปในดิน เศษวัสดุปลูก รากพืช หรือแหล่งน้ำ จึงมีความปลอดภัยทั้งผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม และมีความทนทานในสภาพแวดล้อม เนื่องจากสามารถสร้างสปอร์ที่เรียกว่าเอ็นโดสปอร์ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง จึงสามารถปรับตัวให้อยู่ในสภาพธรรมชาติได้ยาวนาน ทำให้แบคทีเรียชนิดนี้มีการนำมาผลิตเป็นสารชีวภัณฑ์เพื่อใช้ในการควบคุมโรคพืชกันอย่างแพร่หลาย โดยมีการขึ้นทะเบียนเพื่อผลิตเป็นการค้าทั่วโลก แล้วไม่ต่ำกว่า 25 ประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนีแคนาดา ญี่ปุ่น สเปน และอิตาลี เป็นต้น (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร, 2564)

การศึกษาครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวนอกเหนือไปจากศักยภาพการควบคุมโรค

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

2.2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

2.3. เพื่อเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในกาส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

3. ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว ทดสอบโดยใช้สารชีวภัณฑ์ลงบนต้นข้าวตั้งแต่ก่อนปลูกและหลังปลูก จากนั้นทำการเก็บข้อมูลความสูงต้นทุก 7 วัน ตั้งแต่ต้นข้าวอายุ 14 วัน จนถึงอายุ 42 วัน และเปรียบเทียบความสูงของแต่ละกรรมวิธี จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของแต่ละกรรมวิธี

4. ระยะเวลาของโครงการ

วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2565 (ระยะเวลา 4 เดือน)

5. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

5.1. สารชีวภัณฑ์ที่ผลิตจาก *Trichoderma asperellum* สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

5.2. สารชีวภัณฑ์ที่ผลิตจาก *Bacillus subtilis* สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

5.3. สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ *Trichoderma asperellum* และ *Bacillus subtilis* (ยี่ห้อแบคบอลและลาร์มิน่า) ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว

6. การทบทวนเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

6.1. ข้าว (*Oryza sativa* L.)

เป็นพืชอาหารหลักและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย อีกทั้งข้าวยังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ (ปิลันธนา และ ศราวิชญ์, 2558) โดย เกษตรกรไทยมีความชำนาญในด้านการผลิตข้าวที่ถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษสู่รุ่นลูกรุ่นหลานมาอย่างยาวนาน หากแต่ในปัจจุบันการผลิตข้าวส่วนใหญ่มีการใช้สารเคมีเกษตร เพื่อเร่งผลผลิต และควบคุมศัตรูพืช ในนาข้าวมากขึ้น ก่อให้ เกิดการตกค้างของสารเคมีในนาข้าวและในผลผลิต ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น หน่วยงานภาครัฐจึงได้เร่งรณรงค์ให้เกษตรกร ใช้ระบบเกษตรอินทรีย์ในการปลูกข้าวให้มากขึ้น ประกอบกับผู้บริโภคทั้งภายใน และภายนอกประเทศให้ความสำคัญกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีทวีปอเมริกา และยุโรปเป็นผู้บริโภครายใหญ่ที่มีการบริโภครวมกันประมาณร้อยละ 96 แต่เนื่องจากกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอ จึงต้องนำเข้าสินค้าเกษตรอินทรีย์จากประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก การส่งออกใน

ปี 2565 เดือน ม.ค.-เม.ย. 65 มีการส่งออกข้าวปริมาณ 2,291,916 ตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 52.73 จากปี 2564 หรือคิดเป็นมูลค่า 39,445.78 ล้านบาทเพิ่มขึ้นร้อยละ 36.42 จากปี 2564 โดยเป็นการส่งออกข้าวหอมมะลิ ปริมาณ 625,964 ตัน เพิ่มขึ้น ร้อยละ 39.40 หรือคิดเป็นมูลค่า 15,412.68 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 32.81 จากปี 2564 โดยตลาดหลักของการส่งออกข้าว คือ สหรัฐอมเริกา อิรัก จีน แอฟริกาใต้ และเยเมน คิดเป็นร้อยละ 52.25 ของการส่งออกข้าวทั้งหมด (ส่านักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม, 2565)

6.2. โรคไหม้ (rice blast disease)

สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*) เป็นโรคที่สำคัญที่สุดในระบบการผลิตข้าวอาการ ระยะกล้า ใบมีแผลจุดสีน้ำตาลคล้ายรูปตา มีสีเทาอยู่ตรงกลางแผล ความกว้างของแผลประมาณ 2-5 มิลลิเมตร และความยาวประมาณ 10-15 มิลลิเมตร (ภาพที่ 20) แผลสามารถขยายลุกลาม และกระจายทั่วบริเวณใบ ถ้าต้นข้าวโรครุนแรงจะแห้งฟุบตาย อาการคล้ายถูกไฟไหม้ ระยะแตกกอ อาการพบได้ที่ใบ ข้อต่อของใบและข้อต่อของลำต้น ขนาดแผลจะใหญ่กว่าที่พบในระยะกล้า แผลลุกลามติดต่อกันบริเวณข้อต่อ ใบจะมีลักษณะแผลช้ำสีน้ำตาลดำ และมักหลุดจากกาบใบ ระยะออกรวง (โรคเน่าคอรวง) ข้าวเพิ่งเริ่มให้รวง หากถูกเชื้อราเข้าทำลาย เมล็ดจะลีบ แต่ถ้าเชื้อโรคเข้าทำลายตอนรวงข้าวแก่ใกล้เก็บเกี่ยว จะปรากฏรอยแผลช้ำสีน้ำตาลที่บริเวณคอรวง ทำให้เปราะหักง่าย รวงข้าวร่วงหล่นการแพร่ระบาด พบโรคในแปลงที่ต้นข้าวหนาแน่น ทำให้อับลม หากใส่ปุ๋ยมาก และสภาพอากาศแห้งในตอนกลางวัน และชื้นจัดในตอนกลางคืน มีน้ำค้างยาวนาน อากาศค่อนข้างเย็น อุณหภูมิประมาณ 22-25 องศาเซลเซียส และมีลมแรงจะช่วยให้โรคแพร่กระจายได้ดี

เชื้อนี้มีการสร้างโคนิเดียมีลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน อาจเป็น pyriform หรือ obclavate ปลายยอดของโคนิเดียมีลักษณะแหลม (tapering) มี 3 เซลล์บางครั้งตรงผนังกั้น (septate) อาจจะเว้า (constricted) เล็กน้อย ซึ่งมีลักษณะใส ไม่มีสี (hyaline) (Ou, 1973) (ภาพที่ 21)

ภาพที่ 20 ภาพลักษณะอาการของโรคไหม้ข้าว

ที่มา: https://www.chiangmainews.co.th/page/archives/510338/

ภาพที่ 21 ลักษณะของสปอร์เชื้อ *Pyricularia oryzae*

ที่มา: https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5538915

6.3. สารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา

เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่พบทั่วๆไป ในดินเศษซากพืช ซากสัตว์อินทรียวัตถุ และบริเวณระบบรากพืช (Tang et al., 2001; Harman et al., 2004; Vinale et al., 2008) สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ จากดินธรรมชาติได้ง่าย เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อราหลายชนิด (จิระเดช, 2547) มีการเจริญเติบโตเร็ว ผลิตสปอร์ได้มาก เชื้อราชนิดนี้มีหลายสายพันธุ์ ซึ่งมีรายงานมากกว่า 30 ชนิด (Tang et al., 2001) ซึ่งบางสายพันธุ์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืช บางสายพันธุ์ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืช บางสายพันธุ์สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (เกษม, 2551) มีรายงานมากมายเกี่ยวกับใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ (Zeilinger and Omann, 2007; Kaewchai et al.,2009) เช่น *T. harzianum*, *T. viride*, *T. virens* และ *T. polysporum* (Benitez et al., 2004; Tang et al., 2001) ในจำนวนนี้ *T. harzianum* มีรายงานการใช้มากที่สุด (Abdel-Fattah et al., 2007) (ภาพที่ 22)

ภาพที่ 22 ภาพสารชีวภัณฑ์ในรูปเชื้อสดของ *Trichoderma asperellum*

6.4. สารชีวภัณฑ์แบคทีเรีย

แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืช เพราะสามารถพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ แบคทีเรียชนิดนี้สามารถสร้างเอนโดสปอร์ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ทนต่อสภาพแวดล้อม ทั้งสารเคมี รังสี และความร้อน ได้ดีกว่าเซลล์ปกติ (Kloepper et al., 2004) แม้ในที่อุณหภูมิค่อนข้างสูงประมาณ 55 °C *B. subtilis* สามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) ที่มีคุณสมบัติในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น เชื้อรา *Botryodiplodia* sp. (โรคผลเน่าของลำใย) *Sphaerotheca fuliginea* (โรคราแป้งของแตงกวา) *Pythium* spp. (โรคโคนเน่า) *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (โรคเหี่ยวของพืชตระกูลพริก มะเขือเทศ) *Sclerotium rolfsii* (โรคโคนเน่า) *Colletotrichum gloeosporiodes* (โรคแอนแทรคโนส) *Didymella bryoniae* (โรคต้นแตกยางไหลของพืชตระกูลแตง) *Ralstonia solanacearum* (โรคเหี่ยวเขียวของมะเขือเทศ) *Macrophomina phaseolina* (โรคเน่าดำของถั่วเหลือง ถั่วเขียวและงา) *F. oxysporum* f. sp. *lentil* (โรคเหี่ยวของถั่วแขก) (El-Hassan and Gowen, 2006) *C. falcatum* และ *F. moniliforme* (โรคเน่าแดงของอ้อย) (ชลิดา และ นัฐพร, 2550) เป็นต้น (ภาพที่ 23-24)

ภาพที่ 23 ภาพสารชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* (ลาร์มิน่า)

ภาพที่ 24 ภาพสารชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* (แบคบอล)

6.5. สารเคมีป้องกันกำจัด

ภานุวัตร (2545) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี tricyclazole 75% WP ในการควบคุมเชื้อรา *Pyricularia oryzae* สาเหตุโรคไหม้ โดยมีการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดย poison food ผลการศึกษาพบว่าที่ความเข้มข้น 10 และ 100 ppm สารเคมี tricyclazole 75% WP สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ 15.48 และ 82.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และความเข้มข้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 375 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และมีการทดสอบในแปลงทดลอง ที่จังหวัดปทุมธานี อัตราการใช้ที่ 10, 15 และ 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือความเข้มข้นที่ 375, 562.5 และ 750 ppm ฉีดพ่นอัตรา 60 ลิตรต่อไร่ ในการควบคุมโรคไหม้ในข้าวพันธุ์ กข23 โดยใช้วิธีการฉีดพ่น ผลจากการศึกษาพบว่าการใช้สารเคมี tricyclazole 75% WP ที่อัตรา 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ในช่วงข้าวระยะแตกกอ และระยะเริ่มออกรวงมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการควบคุมการเกิดโรคไหม้ข้าว 96.25 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 25)

ภาพที่ 25 ภาพสารเคมี Tricyclazole 75% WP

7. วิธีดำเนินการทดลอง

7.1 อุปกรณ์

1. ใบข้าวที่เป็นโรคไหม้
2. ตู้เขี่ยเชื้อ
3. เครื่อง rotary evaporator
4. Autoclave
5. ชุดตะเกียงและแอลกอฮอล์
6. เข็มเขี่ยเชื้อ (loop), (needle)
7. ปากคีบ (Forcep)
8. น้ำกลั่น
9. แอลกอฮอล์ 70% และ 95%
10. ปิเปต
11. Syringe
12. Hemacytometer
13. หลอดทดลอง

14. กล้องจุลทรรศน์
15. Petri dish
16. เครื่องชั่งสาร
17. เครื่องหมุนเหวี่ยง
18. Flask
19. Tween 80
20. เครื่องมือสเปรย์พ่นเชื้อ
21. กระถางสำหรับปลูก
22. ถาดเพาะกล้า

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Rice Flour Agar (RFA)
2. Malt extract agar (MEA)
3. Water Agar (WA)

สารชีวภัณฑ์

1. *Trichoderma asperellum*
2. *Bacillus subtilis* (Bac-Ball)
3. *Bacillus subtilis* (Larminar)

สารเคมี

Tricyclazole (WP)

ข้าวที่ใช้ในการทดลอง

ข้าวพันธุ์ กข41

7.2 เก็บตัวอย่างใบข้าวและแยกเชื้อสาเหตุโรคไหม้ในข้าว

สำรวจโรคไหม้ข้าวและเก็บ มีลักษณะเป็นรูปวงรี สีน้ำตาล จากนั้นทำวิธี tissue transplanting method โดยการล้างชิ้นส่วนของพืชด้วยน้ำไหลผ่านเป็นเวลา 15 นาที เพื่อล้างสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ออก จากนั้นตัดชิ้นพืชบริเวณแผลกับเนื้อเยื่อปกติให้มีขนาดประมาณ 0.5 x 0.5 เซนติเมตร นำไปฆ่าเชื้อที่ผิวภายนอก โดยการแช่ชิ้นส่วน

พืชในสารละลาย 10% Clorox (1% sodium hypochlorite) เป็นเวลา 3 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อจนกว่าจะหมดกลิ่นของ 10% Clorox ซับชิ้นพืชให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ฆ่าเชื้อแล้ว นำชิ้นพืชวางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Water Agar (WA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นระยะเวลาประมาณ 3 -4 วัน ตัดปลายเส้นใยที่เจริญเร็วกว่าเส้นใยอื่นๆ มาเลี้ยงบนอาหาร RFA

7.3 การเพาะปลูกต้นข้าว

ปลูกข้าวโดยจะใช้เป็นข้าวพันธุ์ กข41 วางการทดลองแบบสุ่มแบบสมบูรณ์ (Completely Randomized Design ; CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 นำเมล็ดข้าวแช่น้ำเปล่า 1 วัน จากนั้นเอาน้ำออก และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า กรรมวิธีที่ 2 นำเมล็ดข้าวมาแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน จากนั้นนำไปคลุกเมล็ดโดยใช้เชื้อรา *Trichoderma asperellum* (เชื้อสด) 10 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า กรรมวิธีที่ 3 นำเมล็ดข้าวมาแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า จากนั้นใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* (ยี่ห้อแบคบอล) 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นลงดินปลูก กรรมวิธีที่ 4 นำเมล็ดข้าวมาแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า จากนั้นใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* (ยี่ห้อลาร์มิน่า) 50 กรัม/น้ำ20 ลิตร ฉีดพ่นลงดินปลูก กรรมวิธีที่ 5 นำเมล็ดข้าวมาแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน จากนั้นคลุกเมล็ดโดยใช้สารเคมี Tricyclazole 20 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 10 กิโลกรัม แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า จากนั้น 14 วัน จึงทำการย้ายต้นกล้าทั้ง 5 กรรมวิธี ลงกระถาง กระถางละ 1 ต้น

7.4 เตรียมต้นข้าวสำหรับปลูกเชื้อ

เมื่อต้นข้าวมีอายุ 14 วัน ทำการย้ายลงกระถาง กระถางละ 1 ต้น เมื่อต้นข้าวอายุ 49 วัน ทำการปลูกเชื้อโรคไหม้ข้าว โดยจะพ่นสารแขวนลอยสปอร์บนต้นข้าวให้ทั่วต้น ทำการพ่น 1 ครั้ง และทุกกรรมวิธีจะทำการคลุกเมล็ด หรือฉีดพ่นของแต่ละกรรมวิธีก่อนปลูก 1 ครั้ง และหลังปลูกทุกๆ 7 วัน 5 ครั้ง

7.5 บันทึกผลการทดลอง

เก็บผลการทดลองทุกๆ 7 วันหลังจากย้ายต้นกล้าลงกระถางเดี่ยว โดยจะวัดความสูงต้น เพื่อดูการเจริญเติบโต และหลังจาก 49 วัน ทำการทดสอบเชื้อรา *Pyricularia oryzae* โดยการฉีดพ่นสารแขวนลอยสปอร์ลงบนต้นข้าวที่เตรียมไว้ หลังจากนั้น 7 วันทำการเก็บผลต้นข้าวที่ทำการทดสอบโรคของแต่ละกรรมวิธี

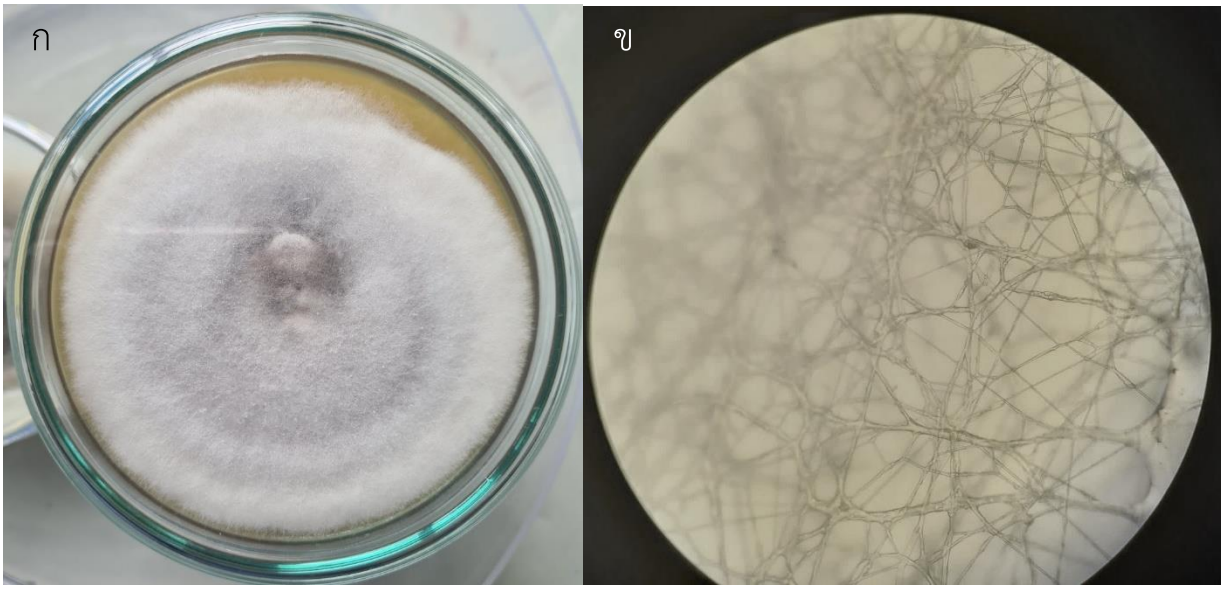
7.6 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

การทดลองแบบสุ่มแบบสมบูรณ์ (Completely Randomized Design ; CRD) แล้ววิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยค่า Least significant difference (LSD) ที่ $P > 0.05$ โดยใช้โปรแกรม Statistix

8. ผลและวิจารณ์ผลการดำเนินงานของโครงการ

8.1 ผลการแยกเชื้อสาเหตุโรคและทำให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์เพื่อศึกษาลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

จากการเก็บตัวอย่างใบข้าว พบว่าลักษณะของใบข้าวจะมีลักษณธคล้ายกับอาการของโรคไหม้ เป็นรอยจุดไหม้สีน้ำตาล ตรงกลางแผลจะมีสีเทา นำมาตรวจสอบโดยใช้วิธีการ Free hand section พบว่ารอยแผลบนใบข้าวมีสปอร์ของเชื้อรา *Pyricularia oryzae* สาเหตุโรคใบไหม้ข้าว จากนั้นนำชิ้นเนื้อเยื่อใบข้าวที่เป็นโรคไหม้ทำการแยกเชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ WA ระยะเวลา 7 วัน แล้วจึงแยกเชื้อจากอาหารเลี้ยงเชื้อ WA ลงบนอาหาร PDA MEA และ RFA และบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามีลักษณะโคโลนีสีขาว (ภาพที่ 26ก) และเมื่อนำไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าไม่มีสปอร์ มีแต่เส้นใยเจริญ (ภาพที่ 26ข) จึงทำการกระตุ้นสปอร์ด้วยการขูดเส้นใย พบว่าไม่เกิดสปอร์ จึงทำให้ไม่สามารถเตรียมสารแขวนลอยของเชื้อ *P. oryzae* เพื่อทำการทดสอบลงบนต้นข้าวได้



ภาพที่ 26 ลักษณะเชื้อรา *P. oryzae* บนจานเพาะเชื้อ ก) ลักษณะเส้นใยของเชื้อที่ได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ MEA ข) ลักษณะเส้นใยของเชื้อที่ได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

8.2 ผลของสารชีวภัณฑ์และสารเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว

การทดลองทั้ง 5 กรรมวิธี วางแผนการทดลองที่มีแผนแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Completely Randomized Design ; CRD) โดยทำการทดลอง 5 กรรมวิธี ๆ ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 นำเมล็ดข้าวแช่น้ำเปล่า 1 วัน จากนั้นเอาน้ำออก และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า กรรมวิธีที่ 2 นำเมล็ดข้าวมาแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน จากนั้นนำไปคลุกเมล็ดโดยใช้เชื้อรา *Trichoderma asperellum* (เชื้อสด) 10 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ด แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า กรรมวิธีที่ 3 นำเมล็ดข้าวคลุกเมล็ดข้าวหลังจากแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า จากนั้นฉีดพ่นลงดินปลูก โดยใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* (ยี่ห้อแบคบอล) 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 นำเมล็ดข้าวคลุกเมล็ดข้าวหลังจากแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า จากนั้นใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* (ยี่ห้อลาร์มิน่า) 50 กรัม/น้ำ20 ลิตร ฉีดพ่นลงดินปลูก กรรมวิธีที่ 5 นำเมล็ดข้าวคลุกเมล็ดข้าวหลังจากแช่น้ำแล้ว 1 วัน และบ่มเมล็ดไว้ 2 วัน จากนั้นคลุกเมล็ดโดยใช้สารเคมมี Tricyclazole 20 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 10 กิโลกรัม แล้วนำไปเพาะในถาดเพาะกล้า จากนั้นจะทำการฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ และสารเคมีลงบนต้นข้าวทุกๆ 7 วัน หลังจากปลูก โดย กรรมวิธีที่ 1 จะไม่ใช้สารชีวภัณฑ์หรือสารเคมี กรรมวิธีที่ 2 จะทำการฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาปริมาตร 2 ml ต่อ 1 ต้น กรรมวิธีที่ 3 จะทำการฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์แบคบอลปริมาตร 2 ml ต่อ 1 ต้น กรรมวิธีที่ 4 จะทำการฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ลาร์มิน่าปริมาตร 2 ml ต่อ 1 ต้น กรรมวิธีที่ 5 จะทำการฉีดพ่นสารเคมีไตรไซคราโซลปริมาตร 2 ml ต่อ 1 ต้น

เก็บผลการทดลองตั้งแต่ต้นข้าวอายุ 14 วันหลังจากย้ายลงกระถาง โดยจะวัดระดับความสูงต้นทุกๆ 7 วัน ตั้งแต่อายุต้นวันที่ 14, 21, 28, 35 และ 42 วัน พบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงระหว่างกรรมวิธี ในอายุข้าววันที่ 14 และ 21 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และในอายุต้นวันที่ 28, 35 และ 42 วัน มีการเจริญเติบโตของต้นแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกับ Tr2, Tr3 และ Tr5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นข้าวภายหลังของการทดลองแต่ละกรรมวิธี

Treatments	การเจริญเติบโตของต้นข้าว (ความสูง/เซนติเมตร)				
	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน
Tr1	14.65 ^{A}	20.25 ^{A}	31.97 ^{AB}	42.69 ^{AB}	51.26 ^{AB}
Tr2	15.79 ^{A}	21.13 ^{A}	31.67 ^{AB}	42.99 ^{AB}	53.71 ^{A}
Tr3	14.28 ^{A}	20.05 ^{A}	32.59 ^{A}	45.47 ^{A}	51.80 ^{AB}
Tr4	14.22 ^{A}	19.97 ^{A}	32.13 ^{AB}	41.86 ^{AB}	49.38 ^{AB}
Tr5	14.06 ^{A}	19.20 ^{A}	28.50 ^{B}	36.54 ^{B}	46.78 ^{B}
Mean	14.60	20.12	31.37	41.91	50.59
F-Test	NS	NS	*	*	*
CV (%)	4.63	3.43	4.16	6.50	4.57

หมายเหตุ : * = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) , NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

Tr1 หมายถึง ไม่ใช้สารชีวภัณฑ์, Tr2 หมายถึง ใส่สารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา, Tr3 หมายถึง ใส่สารชีวภัณฑ์แบคบอล, Tr4 หมายถึง ใส่สารชีวภัณฑ์ลาร์มิน่า, Tr5 หมายถึง ใส่สารเคมีไตรไซคราโซล

8.3 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการศึกษาการเลี้ยงเชื้อ *P. oryzae* พบว่าการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA, MEA และ RFA มีการเจริญเติบโตของเส้นใย แต่ไม่พบสปอร์ จึงต้องมีการกระตุ้นสปอร์เพื่อทำให้เกิดการสร้างสปอร์โดยการวิจัยนี้กระตุ้นสปอร์โดยการขูดเส้นใย พบว่ายังไม่มีการสร้างสปอร์ จึงได้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเลี้ยงเชื้อ *P. oryzae* จากศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี แนะนำว่าการเลี้ยงเชื้อให้มีประสิทธิภาพจะต้องใช้อาหารเลี้ยงเชื้อรำข้าว (Rice polished agar) และจะกระตุ้นสปอร์โดยใช้ใบข้าวจากพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคไหม้ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อที่มีกระดาษซับให้ความชื้น และนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ระยะเวลา 15 นาที ทิ้งไว้ให้ใบข้าวที่ฆ่าเชื้อแล้วเย็น จากนั้นนำใบข้าวที่ฆ่าเชื้อแล้วมาวางทับบนเส้นใยของจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เลี้ยงเชื้อ *P. oryzae* เพื่อกระตุ้นให้เชื้อสร้างสปอร์ จากนั้นนำไปวางใต้แสงไฟฟลูโอเรสเซนต์และแสงแบลกไลท์กระตุ้นให้สร้างสปอร์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสระยะเวลานาน 3-5 วัน สอดคล้องกับ พูนศักดิ์ และ วีณา (2559) แต่เนื่องจากไม่สามารถเลี้ยงเชื้อให้มีสปอร์ได้ จึงไม่สามารถทำการทดลองของการทอสอบเชื้อลงบนต้นข้าวได้

สำหรับสารชีวภัณฑ์ที่เพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยการเก็บผลการวัดความสูงเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นข้าว พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มามีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาจะเป็นกรรมวิธีที่ใช้สารชีวภัณฑ์แบคบอล ดังนั้นสารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา และแบคบอลมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

9. สรุปผลการปฏิบัติงานละข้อเสนอแนะ

9.1. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการศึกษาการวัดประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยวัดจากความสูงของต้นข้าว พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มานั้นมีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาจะเป็นกรรมวิธีที่ใช้สารชีวภัณฑ์แบคบอล ดังนั้นสารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา และแบคบอลมีแนวโน้มที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ และมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวควรเลือกใช้สารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา หรือแบคบอลในการเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของต้นข้าว

9.2. ข้อเสนอแนะ

หากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งเสริมเจริญเติบโตให้เลือกใช้สารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา หรือแบคบอล การทดลองนี้เลือกใช้ชีวภัณฑ์เนื่องจากเกษตรกรหาซื้อได้ง่าย และดีกว่าการใช้สารเคมีเพราะการใช้สารชีวภัณฑ์จะทำให้ไม่มีสารตกค้าง และไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ และผู้บริโภค

บทที่ 4

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1) ที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการ

จากการปฏิบัติงาน ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี ได้รับความรู้และประสบการณ์เพื่อนำไปใช้ในอนาคต โดยทางศูนย์ได้แบ่งออกการปฏิบัติงานเป็นฐาน หลังจากที่ได้ปฏิบัติงานนั้น ๆ และมีปัญหาและอุปสรรคดังนี้

1.1 เนื่องจากในการสถานการณ์ปัจจุบัน เกิดโรคระบาดของเชื้อไวรัส Covid-19 จึงมีอุปสรรคในการระมัดระวังตัวเวลาไปสถานที่ต่างๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเสี่ยงที่จะได้รับเชื้อไวรัส

1.2 ห้องทดลองมีขนาดเล็ก และอุปกรณ์ไม่ค่อยมีความสะดวก

1.3 ห้องทดลองมีห้องเดียวทุกคนจึงใช้ห้องเดียวกัน ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย

2) ที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษา

เนื่องจากสภาวะการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส Covid-19 จึงทำให้ไม่สามารถเข้าไปปฏิบัติงานภายในสถานศึกษาได้เนื่องจากสถานศึกษาเป็นพื้นที่ระบาดรุนแรง

3) ที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา

3.1 แบ่งเวลาผิดพลาดทำให้ต้องรีบเร่งภายหลัง

3.2 ขาดความละเอียดในการทำงาน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดของการทดลอง

4) ข้อเสนอแนะและแนวทางในการแก้ไข

เนื่องจากสภาวะการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส Covid-19 จึงมีความเสี่ยงในการไปปฏิบัติงานต้องระมัดระวังตัวอย่างมากในการใช้ชีวิต และขgอเสนอแนะสถานประกอบการควรมีการจัดหgองทดลองให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ควรบริหารเวลาทำงานและวางแผนการทำงานให้เป็นระบบเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการทำงาน

บรรณานุกรม

เกษม สร้อยทอง. 2551. เทคโนโลยีการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 213 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง. (2547). การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการปลูกผักระบบไม่ใช้ดิน และภายในโรงเรือน จัดโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ชุดโครงการ-การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน) และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547 ณ. อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 32 หน้า.

ชลิดา เล็กสมบูรณ์ และ นัฐพร จำปี. 2550. ผลของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ต่อการเจริญเติบโตของอ้อย. หน้า 296-302 ใน: เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 8. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2550 ณ โรงแรมอมรินทร์ลากูน พิษณุโลก.

นฤมล แววคล้ายหงส์ และ ชวนพิศ บุญชิตสิริกุล. 2550. ความผันแปรทางพันธุกรรมระหว่างไอโซเลทของเชื้อราสกุล *Trichoderma* จากบริเวณรากของพริกและสารชีวภัณฑ์. วารสารเกษตร, 23(2): 115-121.

ปิลันธนา ฐาปนพงษ์วรกุล และ ศราวิชญ์ สายมงคล. 2558. ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus megaterium* สายพันธุ์ No. 16 ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าวพันธุ์ กข6. วารสารเกษตร 31(3): 301 – 310.

พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์ และ วีณา เมฆวัฒนากาญจน์. 2559. โรคไหม้ของข้าว Rice blast disease. พิมพ์ครั้งที่ 2. 150 หน้า.

ภานุวัตร แสงแก้ว. 2545. การทดสอบประสิทธิภาพสาร Tricyclazole 75% WP เพื่อป้องกันกำจัดโรคไหม้ (Blast) ในข้าว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ เกษม สร้อยทอง และ ประพันตรี แก้วคง. 2544. อิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ PC01 และอัตราส่วนของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน. หน้า 263-267. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 2564. การใช้ Bacillus subtilis เพื่อการผลิตพืช. การจัดการความรู้. กรมวิชาการเกษตร. เข้าถึงได้จาก https://www.opsmoac.go.th/chumphon-dwl-files-432791791819

สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม. 2565. Fact sheet ข้าว. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2565. เข้าถึงได้จาก https://www.ditp.go.th/contents_attach/780265/780265.pdf

Abdel-Fattah, M.G., Shabana, M.Y., Ismail, E. A. & Rashad, M.Y. 2007. *Trichoderma harzianum* : abiocontrol agent against *Bipolaris oryzae*. Mycopathologia, 164: 81-89.

Benitez, T., Rincon, M.A., Limon, M.C. & Codon, C.A. 2004. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. International microbiology, 7(4): 249-260.

El-Hassan, S.A. and S.R. Gowen. 2006. Formulation and delivery of the bacterial antagonist *Bacillus subtilis* for management of lentil vascular wilt caused by *Fusarium oxyspor*um f. sp. *lentis*. Journal of Phytopathology. 154: 148-155.

Harman, G.E., Howell, C.R., Viterbo, A., Chet, I. & Lorito, M. 2004. *Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Reviews Microbiology, 2: 43-56.

Kaewchai, S., Soytong, K. & Hyde, K.D. 2009. Mycofungicides and fungal biofertilizers. Fungal Diversity, 38: 25-50.

Kloepper, J.W., C.M. Ryu and S. Zhang. 2004. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. Phytopathology 94: 1259-1266.

Ou, S.H. 1973. A hand book of rice disease in the tropics. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 58p.

Tang, W., Yang, H. & Ryder, M. 2001. Research and application of *Trichoderma* spp. in biological control of plant pathogens. p403-435. In: Bio-Exploitation of Filamentous Fungi (eds. Pointing, S.B. and Hyde, K.D.), Fungal Diversity Research Series, 6.

Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E.L., Marra, R., Woo, S.L., & Lorito, M. 2008. *Trichoderma* plant pathogen interactions. Soil Biology & Biochemistry, 40: 1-10.

Zeilinger, S. & Omann, M. 2007. *Trichoderma* Biocontrol: Signal transduction pathways involved in host sensing and mycoparasitism. Gene Regulation and Systems Biology, 1: 227-234.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ตารางเก็บผลความสูงของต้นข้าว

การทดลอง	การเจริญเติบโตของต้นข้าว (ความสูง/เซนติเมตร)								
	14 วัน			21 วัน			28 วัน		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tr1	14.71	14.12	15.12	19.7	20.81	20.25	29.82	32.88	33.21
Tr2	14.72	16.44	16.22	21.45	21.1	20.85	32.35	32.32	30.35
Tr3	14.29	14.08	14.47	19.64	20.28	20.24	32.57	33.39	31.81
Tr4	14.23	14.82	13.63	19.6	20.35	19.97	32.27	34.07	30.06
Tr5	14.05	13.31	14.83	20.15	17.98	19.49	28.24	28.45	28.81

การทดลอง	การเจริญเติบโตของต้นข้าว (ความสูง/เซนติเมตร)					
	35 วัน			42 วัน		
	1	2	3	1	2	3
Tr1	36.91	44.33	46.84	47.97	53.93	51.9
Tr2	42.84	45.19	40.95	55.8	55.15	50.2
Tr3	43.8	45.59	47.02	51.3	52.85	51.25
Tr4	42.35	43.65	39.6	50.11	52.65	45.4
Tr5	36.73	37.25	35.65	47.9	46.2	46.25

Tr1 หมายถึง ไม่ใช้สารชีวภัณฑ์, Tr2 หมายถึง ใส่สารชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา, Tr3 หมายถึง ใส่สารชีวภัณฑ์แบคบอล, Tr4 หมายถึง ใส่สารชีวภัณฑ์ลาร์มิน่า, Tr5 หมายถึง ใส่สารเคมีไตรไซคราโซล

Plagiarism Checking Report

Created on Jun 26, 2022 at 06:21 AM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
2636154	Jun 26, 2022 at 06:21 AM	61040012@kmitl.ac.th	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	บทที่3.docx	Completed	5.64 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช	แก้วฉาย, สายทอง	วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์	2.78 %
2	Effect of antagonistic bacterium Bacillus subtilis B006 as seed coating for control of Botryosphaeria rhodina, cause of gummosis disease in cucurbit	ถมมา, กุศล	วารสารแก่นเกษตร	1.14 %
3	http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/r_plant/rplant15.pdf	eto.ku.ac.th	eto.ku.ac.th_nutch	0.46 %
4	การใช้ราเอนโดไฟท์ในการควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโดยชีววิธีเพื่อการผลิตข้าวอินทรีย์	Miss Rattanaporn Nakhonthaisong	มหาวิทยาลัยพะเยา	0.36 %
5	“เกษตรอินทรีย์” โอกาสการส่งออกของเกษตรกรไทยในตลาดโลก	น้อยโสภา, สุณัฐวีย์	วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยธนบุรี	0.32 %
6	http://agscij.agr.ku.ac.th/phocadownload/2561-49-1/ASJ-49-1-27-43.pdf	agscij.agr.ku.ac.th	agscij.agr.ku.ac.th_nutch	0.32 %
7	Efficiency of Antagonistic Rhizobacteria from Neptunia natans and Their Secondary Metabolites Against Soil-borne Plant Pathogenic Fungi	รัตนศักดิ์ชัยชาญ, ชนากานต์	วารสารเกษตร	0.27 %