รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การใช้เชื้อราบิวเวอเรียและเมตาไรเซียม ร่วมกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่าในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

Antifungal use *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* . Together with *Trichoderma ssp.* in control of BPH.

โดย

นางสาวมัลลิกา วิราทนา รหัสนักศึกษา ๐๓๕๘๓๐๓๒๒๐๐๕-๙

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรีปฏิบัติงาน

ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี

ที่ตั้ง เลขที่ ๑๕ หมู่ ๑๑ ถนนสุขุมวิท ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๕๐

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การใช้เชื้อราบิวเวอเรียและเมตาไรเซียม ร่วมกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่าในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล Antifungal use *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* . Together with *Trichoderma ssp.* in control of BPH.

โดย

นางสาวมัลลิกา วิราทนา รหัสนักศึกษา ๐๓๕๘๓๐๓๒๒๐๐๕-๙
สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

ปฏิบัติงาน ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี
ที่ตั้ง เลขที่ ๑๕ หมู่ ๑๑ ถนนสุขุมวิท ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๕๐

ใบรับรองสหกิจศึกษา

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์

การใช้เชื้อราบิวเวอเรียและเมตาไรเซียม ร่วมกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่าในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล Antifungal use *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* . Together with *Trichoderma ssp.* in control of BPH.

นางสาวมัลลิกา วิราทนา

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา .....

(ดร.บัญชา เวียงสมุทร)

กรรมการ .....

( )

หัวหน้าสาขาวิชา .....

( )

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บทคัดย่อ

การทดสอบเรื่องการใช้เชื้อราบิวเวอเรียและเมตาไรเซียม ร่วมกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่าในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่า สามารถใช้เชื้อราก่อโรคแมลง บิวเวอเรียและเมตาไรเซี่ยมร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าได้หรือไม่ โดยทดสอบ ๕ สิ่งทดลอง คือ น้ำเปล่า เชื้อราบิวเวอเรียอย่างเดียว เชื้อราเมตาไรเซี่ยมอย่างเดียว เชื้อราบิวเวอเรียผสมเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า และเชื้อราเมตาไรเซี่ยมผสมเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า แล้วฉีดพ่นเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวัย ๓ ในกรงทดสอบ พบว่า เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จะเริ่มตายในวันที่ ๕ หลังฉีดพ่น อัตราการตายสูงสุดวันที่ ๑๓ หลังจากรับเชื้อรากำจัดแมลงศัตรูพืช และกรงที่ทดสอบด้วยเชื้อราเมตาไรเซี่ยม อย่างเดียวมีอัตราการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงสุด คิดเป็น ๔๕% รองลงมาคือกรงที่ทดสอบด้วยเชื้อราบิวเวอเรียอย่างเดียว คิดเป็น ๒๗% เชื้อราเมตาไรเซี่ยมผสมเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า คิดเป็น ๒๕% และเชื้อราบิวเวอเรียผสมเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า คิดเป็น ๒๐% ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ ดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี จากศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี และที่ปรึกษาการค้นคว้าโดยให้คำปรึกษาแนะนำวิธีแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น ตั้งแต่เริ่มทำวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณนายกฤษฎา ฉิมอินทร์ ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี นางสาวชิดชนก ชีวประวัติ นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ นางทำนอง นามวิชัย นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ และ นางสาวจิรนันท์ พันธ์ศิริ นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง และสละเวลาในการตรวจทานแก้ไข ข้อบกพร่องของงานวิจัยตรวจทานความถูกต้องของภาษา ตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ อาจารย์ดร.บัญชา เวียงสมุทร ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อแนะนำต่างๆ แก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัย ในงานวิจัยฉบับนี้ ณ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี

นอกจากนี้ ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย และ สำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียวและยินดีที่จะรับฟัง

นางสาวมัลลิกา วิราทนา

๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๑

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	(๑)
สารบัญภาพ	(๒)
บทที่ ๑ บทนำ	๑ – ๓
บทที่ ๒ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๔
- เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	๔ – ๘
- เชื้อราบิวเวอเรีย	๙ – ๑๐
- เชื้อราเมตาไรเซี่ยม	๑๑ – ๑๒
- เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	๑๓ – ๑๔
- ข้าวเจ้า พันธุ์ปทุมธานี ๑	๑๕ – ๑๖
บทที่ ๓ วิธีการศึกษาและแผนการปฏิบัติงาน	๑๗ – ๑๙
บทที่ ๔ ผลการวิจัย	๒๐ – ๒๓
บทที่ ๕ สรุปผลการศึกษาและวิจารณ์	๒๔
บรรณนุกรม	๒๕
ภาคผนวก ก	๒๖ – ๒๙
ภาคผนวก ข	๓๐ – ๓๒

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

๑ ผลการทดลองการฉีดพ่นน้ำ ๒๑

๒ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรีย ๒๑

๓ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียม ๒๒

๔ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรียร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า ๒๒

๕ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียมร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า ๒๓

๖ ตารางสรุปผลการทดลอง ๒๔

สารบัญภาพ

ภาพชุดที่ **หน้า**

๑	แสดงตัวเต็มวัยชนิกปีกสั้นและปีกยาว	๔
๒	แสดงวงจรชีวิตเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	๕
๓	แสดงลักษณะการทำลายและการระบาด	๕
๔	แสดงวงจรชีวิตและการเข้าทำลายของเชื้อราบิวเวอเรีย	๑๐
๕	แสดงแมลงศัตรูพืชที่ถูกเชื้อราบิวเวอเรียทำลาย	๑๐
๖	แสดงวงจรชีวิตและการเข้าทำลายโดยเชื้อราเมตาไรเซียม	๑๑
๗	แสดงจำนวนการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแต่ละวัน	๒๐
๘	แสดงผลการทดลองการฉีดพ่นน้ำ	๒๑
๙	แสดงผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรีย	๒๑
๑๐	แสดงผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียม	๒๒
๑๑	แสดงผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรียร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	๒๒
๑๒	แสดงผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียมร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	๒๓

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบัน เกษตรกรพบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืชและยังเป็นปัญหาสำคัญในการทำการเกษตรยังพบการดื้อยาของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากการใช้สารเคมีอย่างไม่ถูกต้อง กรมส่งเสริมการเกษตร จึงได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรมีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยเป็นอีกทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ เช่น การนำเชื้อราไตรโครเดอร์ม่า มาใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคพืช การใช้เชื้อราบิวเวอเรีย และเชื้อราเมตาไรเซียม มาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อถกเถียงกันถึงการใช้เชื้อราไตรโครเดอร์ม่าร่วมกับเชื้อราบิวเวอเรียและเชื้อราเมตาไรเซียม ในการฉีดพ่นเพื่อควบคุมศัตรูพืชพร้อมกันว่าสามารถใช้ร่วมกันได้หรือไม่ เนื่องด้วยกังวลว่า เชื้อไตรโครเดอร์ม่าจะไปส่งผลต่อเชื้อราบิวเวอเรีย และเชื้อราเมตาไรเซียม ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงลดลง ซึ่งในธรรมชาติการเกิดของโรคพืชและแมลงศัตรูพืชอาจเกิดขึ้นพร้อมกันได้

ดังนั้น หากสามารถฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์เพื่อป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืชได้พร้อมกันจะสามารถทำให้ประหยัดเวลาและต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกรได้

๑.๒ วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรากำจัดแมลงศัตรูพืช เชื้อราบิวเวอเรียและเชื้อราเมตาไรเซียม เมื่อใช้ร่วมกันกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่า ในการควบคุมและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในข้าว

๑.๓ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของเชื้อราบิวเวอเรีย และเชื้อราเมตาไรเซียมเมื่อใช้ร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

๑.๔ ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรากำจัดแมลงศัตรูพืช เชื้อราบิวเวอเรียและเชื้อราเมตาไรเซียม เมื่อใช้ร่วมกันกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่า ในการควบคุมและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในข้าว

๑.๕ สถานที่ทำการศึกษา

๑.๕.๑ ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโยลีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรีสถานที่ตั้งเลขที่ ๑๕ หมู่ ๑๑ ถนนสุขุมวิท ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๕๐

โทร. ๐๓๘-๒๓๑๒๗๑

๑.๕.๒ ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

หน่วยงานราชการ

๑.๕.๓ วิสัยทัศน์/เป้าหมาย/วัตถุประสงค์

- วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรในการส่งเสริม พัฒนา และสนับสนุนเกษตรกร ด้านการบริหารจัดการศัตรูพืช

- เป้าหมาย

๑. ศึกษา ทดสอบ ประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานให้เหมาะสมกับพื้นที่

๒. ผลิตขยาย จัดหาศัตรูธรรมชาติ สารชีวภัณฑ์และสารธรรมชาติจากพืชในการควบคุมศัตรูพืช

๓. ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน

๔. ส่งเสริมและสนับสนุนการใช้ศัตรูธรรมชาติ สารชีวภัณฑ์และสารธรรมชาติจากพืชในการควบคุมศัตรูพืช

๕. บริการและสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์ วินิจฉัยแจ้งเตือนการระบาดและให้คำแนะนำการจัดการควบคุมศัตรูพืช

๖. ปฏิบัติงานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

- ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์ที่ ๑ : เจ้าหน้าที่และเกษตรกรด้านการบริหารจัดการศัตรูพืช

ยุทธศาสตร์ที่ ๒ : การศึกษา วิจัย ด้านการบริหารจัดการศัตรูพืช

ยุทธศาสตร์ที่ ๓ : พัฒนาการผลิตขยายและใช้ศัตรูธรรมชาติ สารธรรมชาติจากพืช

ยุทธศาสตร์ที่ ๔ : การเฝ้าระวังการระบาดศัตรูพืช

ยุทธศาสตร์ที่ ๕ : การพัฒนาบุคลากร

- วัตถุประสงค์

๑. ศึกษา ทดสอบ ประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานให้เหมาะสมกับพื้นที่

๒. ผลิตขยาย จัดหาศัตรูธรรมชาติ สารชีวภัณฑ์และสารธรรมชาติจากพืชในการควบคุมศัตรูพืช

๓. ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน

๔. ส่งเสริมและสนับสนุนการใช้ศัตรูธรรมชาติ สารชีวะภัณฑ์และสารธรรมชาติจากพืชในการควบคุมศัตรูพืช

๕. บริการและสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์ วินิจฉัยแจ้ง เตือนการระบาดและให้คำแนะนำการจัดการควบคุมศัตรูพืช

๑.๕.๔ ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

- นักศึกษาฝึกงาน

๑.๕.๕ พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

- นายกฤษฎา ฉิมอินทร์ ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี
- นางสาวชิดชนก ชีวประวัติ นักวิชาการส่งเสริม การเกษตรชำนาญการ
- นางทำนอง นามวิชัย นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
- นางสาวจิรนันท์ พันธ์ศิริ นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร

๑.๖ ระยะเวลาในการศึกษา

๙ กรกฎาคม ๒๕๖๑ – ๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๑

บทที่ ๒
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล Brown plant hopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stål)

Order : Homoptera

Family : Delphacidae

๒.๑.๑ ลักษณะทั่วไป

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นแมลงจำพวกปากดูด มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nilaparvata lugens* (Stal) ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนดำ มีรูปร่าง ๒ ลักษณะ คือ ชนิดปีกยาว (macropterous form) และ ชนิดปีกสั้น (bracrypterous form) **ชนิดปีกยาว** เพศผู้ มีขนาด ๓.๕-๔ มิลลิเมตร เพศเมีย ขนาดโตกว่าเพศผู้ มีขนาด ๔-๔.๕ มิลลิเมตร วางไข่ประมาณ ๑๐๐ ฟอง สามารเคลื่อนย้ายและอพยพไปหาแหล่งอาหารใหม่ได้เป็นระยะทางใกล้และไกล โดยอาศัยกระแสลมช่วย มีนิสัยชอบเล่นไฟในเวลากลางคืน ในหนึ่งฤดูของการปลูกข้าวเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถขยายพันธุ์ได้ ๒-๓ รุ่น(generation)**ชนิดปีกสั้น** เพศผู้ มีขนาด ๓.๕-๔ มิลลิเมตร เพศเมีย ขนาดโตกว่าเพศผู้ มีขนาด ๔-๔.๕ มิลลิเมตร วางไข่ประมาณ ๓๐๐ ฟอง ตัวเต็มวัยไม่สามารถอพยพเคลื่อนย้ายไปหาแหล่งอาหารใหม่ในระยะไกล

๒.๑.๒ วงจรชีวิต

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีการเจริญเติบโตแบ่งเป็น ๓ ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย

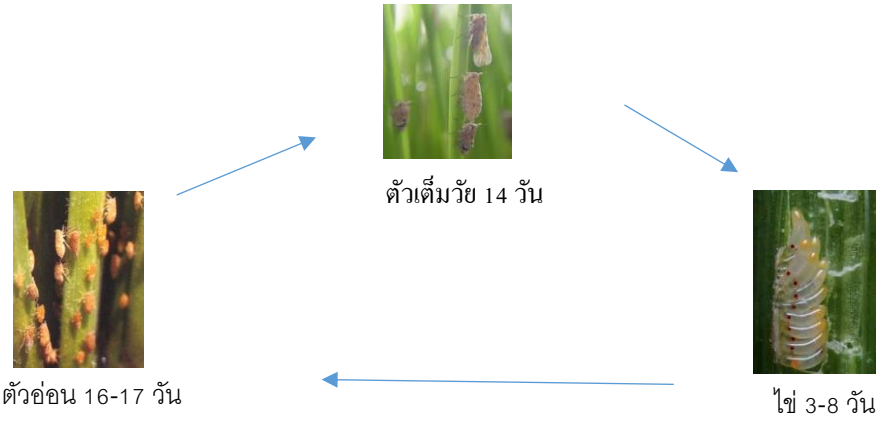
ไข่ รูปร่างคล้ายกระสวยวางเป็นกลุ่มเรียงแถวอยู่ในเนื้อเยื่อต้นข้าวตามแนวตั้งฉากกับกาบใบข้าวหรือเส้นกลางใบ คล้ายหวีกล้วย สีขาวค่อนข้างใสและเกิดเป็นตาสีแดงขึ้น บริเวณที่วางไข่จะมีรอยช้ำเป็นสีน้ำตาลระยะไขใช้เวลา ๕-๗ วัน จึงฟักเป็นตัวอ่อน

ตัวอ่อน หลังฟักออกมาจากไข่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวอ่อนมีสีเทาลักษณะเหมือนตัวแม่แต่ไม่มีปีก ขนาดเล็กกว่า ๑ มิลลิเมตร ตัวอ่อนมีการลอกคราบ ๔ ครั้ง เจริญเติบโตเป็น ๕ ระยะ สีจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาลอาศัยอยู่กินบริเวณโคนต้นข้าว มีร่มเงาและเป็นแหล่งหลบซ่อน ระยะตัวอ่อนใช้เวลาประมาณ ๑๖ วัน

ตัวเต็มวัย หลังจากตัวอ่อนลอกคราบมา ๔ ครั้งแล้ว จะกลายเป็นตัวเต็มวัย มีสีน้ำตาลเข้มปนดำ อายุ ๑๓-๑๔ วัน มี ๒ ชนิด คือ ชนิดปีกยาว(Macropterous form) และชนิดปีกสั้น (Bracrypterous form)

ภาพที่ ๑ ตัวเต็มวัยชนิดปีกสั้นและปีกยาว

ที่มา : สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว



ภาพที่ ๒ วงจรชีวิตเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

๒.๑.๓ ลักษณะการทำลายและการระบาด

๑. ดูดกินน้ำเลี้ยง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นแมลงปากดูดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยอาศัยและดูดกินน้ำเลี้ยงจากกาบใบข้าวบริเวณโคนต้นเหนือระดับน้ำเล็กน้อย หรือที่เส้นกลางใบหลังใบข้าวโดยใช้ปากแทงดูดกินน้ำเลี้ยงจากท่อน้ำและท่ออาหาร ข้าวจะแสดงอาการใบเหลืองเติบโตช้า ถ้าเพลี้ยกระโดดสันน้ำตาลทำลายรุนแรง ต้นข้าวจะแสดงอาการไหม้แห้งคล้ายถูกน้ำร้อนลวก เรียกว่า ฮอพเพอร์เบิร์น “hopper burn” ทำให้ข้าวแห้งตาย เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถทำลายข้าวได้ทุกระยะ สามารถพัฒนาและปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและอาหาร เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะมีปริมาณประชากรสูงในช่วงข้าวตั้งท้องซึ่งเป็นช่วงที่พัฒนาตัวเองเป็นชนิดปีกสั้นเพราะอาหารสมบูรณ์ ไม่ต้องอพยพ เมื่อมีอาหารมากก็สามารถขยายพันธุ์ได้มาก หรือหากเปรียบเทียบการวางไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบนพันธุ์ข้าวอ่อนแอ จะมีปริมาณไข่สูงกว่าพันธุ์ต้านทาน เป็นต้น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหากอยู่ในสภาพที่เหมาะสมสามารถทำลายข้าวรุนแรงจนก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าวได้ ดังแสดงในภาพที่ ๒.๓ (ก.)

๒. เป็นพาหะนำเชื้อไวรัส เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนอกจากจะทำลายต้นข้าวโดยดูดกินน้ำเลี้ยงแล้ว ยังสามารถเป็นแมลงพาหะ (Vector) นำเชื้อไวรัสที่เป็นเชื้อสาเหตุของโรคข้าวที่สำคัญ คือ โรคใบหงิกหรือโรคจู๋ (Rice ragged stunt) ที่อาจทำให้ไม่ได้ผลผลิตเลย ดังแสดงในภาพที่ ๒.๓ (ข.) นอกจากนั้นยังเป็นพาหะของไวรัสที่ทำให้ต้นข้าวเป็นโรคเขียวเตี้ย (Rice grassy stunt) แต่โรคนี้พบไม่บ่อยนักและมีความสำคัญน้อยกว่าโรคใบหงิก ซึ่งทำความเสียหายและเกิดขึ้นบ่อยครั้งมากกว่า ดังแสดงในภาพที่ ๒.๓ (ค.)

ก. ข. ค.

ภาพที่ ๓ ลักษณะการทำลายและการระบาด

ก. อาการไหม้ (hopper burn) ของต้นข้าว

ข. ต้นข้าวที่เป็นโรคใบหงิก (rice ragged stunt)

ค. โรคเขียวเตี้ย (rice grassy stunt)

ที่มา : สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว

๒.๑.๔ ปัจจัยที่มีผลต่อการระบาด

การระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีสาเหตุจากปัจจัยหลายด้านทั้งปัจจัยภายนอก เช่น ศัตรูธรรมชาติ อากาศ ความชื้น ลม และปัจจัยภายใน เช่น พันธุ์ข้าว อัตราการปลูก การดูแลรักษาอะทิ เช่น การใส่ปุ๋ย การควบคุมน้ำ การกำจัดศัตรูพืช ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้สัมพันธ์กันและอาจส่งเสริมกันให้เกิดการระบาดรุนแรงขึ้นได้

ปัจจัยภายนอก สภาพภูมิอากาศมีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงประชากรรวมทั้งการระบาดของเพลี้ยนกระโดดสีน้ำตาล ได้แก่

- อุณหภูมิ อุณหภูมิสูงมีผลทำให้การเพิ่มประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นไปได้เร็วขึ้นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการฟักไข่และการพัฒนาการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล คือ ๒๕-๓๐ องศาเซลเซียส สภาพที่เกิดการระบาดของแมลงชนิดนี้อุณหภูมิจะอยู่ในช่วง ๒๐-๓๐ องศาเซลเซียส

- ความชื้นสัมพัทธ์ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชอบสภาพอากาศที่ร้อนชื้น ความชื้นสัมพันธ์ที่เหมาะแก่การพัฒนาการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล คือ ช่วง ๗๐-๘๕ เปอร์เซ็นต์

- ฝนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการระบาด ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำให้การฟักไข่ลดลง และสภาพความชื้นในฤดูฝนจะเกิดเชื้อจุลินทรีย์ เช่น เชื้อราบิวเวอเรียในธรรมชาติช่วยทำลายเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำให้การระบาดลดลง

- ลม ทิศทางลม และความเร็วลม มีผลต่อการแพร่กระจายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นในประเทศไทยกระแสลมในรอบปีสามารถแบ่งออกเป็น ๓ ลักษณะ คือ ช่วงเดือน ตุลาคม-มกราคม จะเป็นกระแสลมหนาวตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงเดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม กระแสลมส่วนใหญ่จะเป็นกระแสลมฝ่ายใต้ และช่วงเดือน มิถุนายน-กันยายน จะเป็นกระแสลมมนสุมตะวันตกเฉียงใต้

ปัจจัยภายในที่เกิดจากการปฏิบัติของเกษตรกร ได้แก่

- การใช้พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง คุณลักษณะของพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง โดยทั่วไปจะมีการแตกกอมาก กอแน่น มีการตอบสนองต่อปุ๋ยดีจึงเหมาะต่อการขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและยิ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการระบาดก็ย่อมจะเป็นไปได้ง่ายขึ้น เพราะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะเพิ่มปริมาณตามปริมาณอาหาร ปัจจุบันมีพันธุ์ข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหลายพันธุ์ เช่น กข๓๑ และสุพรรณบุรี๑

- วิธีการปลูกข้าว การปลูกข้าวแบบหว่านน้ำตมมีความหนาแน่นของต้นข้าวต่อหน่วยพื้นที่มาก โอกาสที่จะเกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะมีมากกว่านาดำ การระบายอากาศไม่ดีมีความชื้นสูงกว่านาดำ เป็นสภาพที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

- การทำนาอย่างต่อเนื่องไม่มีการพักนา โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางหรือเขตที่มีการปลูกข้าวในระบบชลประทานมีการปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการพักดินทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีอาหารอย่างต่อเนื่องสามารถดำรงชีวิตได้จากรุ่นสู่รุ่น

- การใช้ปุ๋ย ในอัตราที่สูง โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้การเพิ่มจำนวนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีมากขึ้น เพราะไนโตรเจนมีผลต่อการเจริญเติบโตทางต้นและใบของข้าวทำให้ต้นโตเร็ว

ใบข้าวหนาแน่นและเซลล์ของต้นข้าวมีสภาพอวบน้ำเหมาะที่จะเป็นอาหารแก่ศัตรูพืชปริมาณการวางไข่จึงสูง เพราะมีอาหารมาก

- การควบคุมระดับน้ำในนา สภาพนาที่มีน้ำขังตลอดเวลาทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถเพิ่มจำนวนได้มาก เนื่องจากสภาพนาข้าวที่มีน้ำขังตลอดเวลาย่อมช่วยให้ความชื้นในนาสูง เหมาะแก่การพัฒนาการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

- การใช้สารเคมีกำจัดแมลง ที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เช่น ไม่ตรงกับชนิดของแมลง ใช้อัตราที่ไม่ถูกต้อง วิธีการพ่น ตลอดจนช่วงเวลาที่พ่นไม่ถูกต้อง ทำให้การใช้สารเคมีไม่ได้ผลแมลงเกิดความต้านทานและเกิดการระบาดเพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นยังเป็นการทำลายศัตรูธรรมชาติ ทำให้เสียสมดุลธรรมชาติเสียไปแมลงกลับมาระบาดมากขึ้น

- ระบบนิเวศถูกทำลาย เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นแมลงที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศัตรูธรรมชาติที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่ทำลายศัตรูพืชให้ตายก่อนอายุขัย ตามระบบห่วงโซ่อาหารจะคอยควบคุมปริมาณเพลี้ยจนเกิดสมดุล ณ จุดสมดุลศัตรูธรรมชาติสามารถควบคุมปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายได้

๒.๑.๕ วิธีการป้องกันและกำจัด

คือ การนำวิธีการต่างๆของการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมาใช้ร่วมกันตามความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์เพื่อควบคุมปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้ลดลง ได้แก่ วิธีเขตกรรม วิธีกล วิธีฟิสิกส์ วิธีทางกฎหมาย ชีววิธี และการใช้สารเคมี เป็นต้น

๑) วิธีเขตกรรม

- การใช้พันธุ์ต้านทาน

การปลูกข้าวพันธุ์ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นวิธีที่ดีในการควบคุมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้ลดลง พันธุ์ข้าวต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในขณะนี้ ได้แก่ สุพรรณบุรี๓ สุพรรณบุรี๙๐ พิษณุโลก๒ กข๓๑ กข๔๑ กข๔๗ และพิษณุโลก๒ และไม่ควรปลูกพันธุ์เดียวติดต่อกันเกิน ๔ ฤดูปลูก

- การเตรียมดิน

ไม่มีผลโดยตรงต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่มีผลในทางอ้อม การไถหลายครั้งช่วยกำจัดวัชพืช ความสม่ำเสมอของระดับพื้นที่ให้ง่ายในการควบคุมระดับน้ำ ลดอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ต่อไร่ ต้นข้าวจะเจริญเติบโตสม่ำเสมอ

- วิธีการปลูก

นาดำ การควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลง่ายกว่านาหว่านช่วงระยะเวลาการถูกทำลายน้อยกว่า ความหนาแน่นของต้นข้าว การระบายความร้อน ความชื้นดีกว่าทำให้สภาพไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

นาหว่านน้ำตม เกษตรกรควรทำร่องเพื่อเป็นช่องระบายลมตามทิศทางลมและเป็นที่รองรับน้ำที่มากเกินไปในแปลง เนื่องจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถเจริญได้อย่างต่อเนื่องในนาหว่านตั้งแต่ต้นข้าวเริ่มงอกซึ่งเป็นระยะอ่อนแอจนถึงระยะเก็บเกี่ยว นอกจากนั้นการระบายความร้อนและความชื้นไม่เหมาะกับการขยายพันธุ์ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ช่วงระยะเวลาการปลูก มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัดเกี่ยวกับการปฏิบัติหลายอย่าง เช่น น้ำ แรงงาน ราคาข้าว เกษตรกรควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวในช่วงเวลาที่พบมีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยติดตามข่าวสถานการณ์การระบาดของพื้นที่ใกล่เคียงหรือช่วงการอพยพ

การควบคุมระดับน้ำ ในนาที่สามารถควบคุมน้ำได้ ถ้าพบการระบาดในขณะที่ข้าวยังเล็กอยู่ให้ปล่อยน้ำท่วมยอดข้าวจะช่วยทำลายไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ เพราะไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลแช่น้ำนานเกินจะไม่สามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้ แต่ถ้าพบการระบาดในข้าวที่มีอายุ ๖๐-๙๐ วัน ให้ทำการระบายน้ำออกจากแปลงนาประมาณ ๔-๕ วัน เพื่อปรับสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะกับการอยู่อาศัยและเพิ่มจำนวนประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

การใส่ปุ๋ย เกษตรกรควรใส่ปุ๋ยให้ถูกต้องตามคำแนะนำของทางราชการทั้งชนิด อัตรา และช่วงเวลา จะทำให้ต้นข้าวสมบูรณ์แข็งแรง แต่หากใช้ปุ๋ยโดยเฉพาะไนโตรเจนมากเกินไป จะทำให้ต้นข้าวอวบและหนาแน่นเหมาะแก่การขยายพันธุ์ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รวมทั้งโรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย

การปลูกพืชหมุนเวียน การพักนาหรือการปลูกพืชอื่นสลับจะช่วยลดปริมาณอาหารยับยั้งการเจริญเติบโตหรือตัดวงจรชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลไม่ให้ขยายไปในฤดูต่อไป

๒) วิธีกล

ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง มีประสิทธิภาพในการจับตัวเต็มวัยของแมลง เพราะสีเหลืองจะดึงดูดตัวแมลงมาติดกับดัก

๓) วิธีฟิสิกส์

การใช้เครื่องดูดแมลงกับดักแสงไฟ ใช้กับดักแสงไฟล่อตัวเต็มวัยมาทำลายในช่วงที่มีการระบาด ตั้งแต่พลบค่ำถึงเวลา ประมาณ ๓-๔ ทุ่ม เพื่อลดจำนวนประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงที่มีการระบาดค่อนข้างรุนแรงในพื้นที่ การใช้เครื่องดูดแมลงจะ สามารถลดประชากรได้จำนวนมากในระยะเวลาไม่นาน

๔) ชีววิธี

การใช้เชื้อราบิวเวอเรีย (*Beauveria bassiasna*) เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง สามารถทำลายแมลงได้หลายชนิด ซึ่งได้แก่แมลงจำพวกเพลี้ยต่างๆ หนอนผีเสื้อ ด้วง แมลงวัน และยุง เชื้อราบิวเวอเรียเป็นเชื้อราที่เกษตรกรให้การยอมรับว่าสามารถควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ผลดี เชื้อราบิวเวอเรียนี้จะมีอยู่เองตามธรรมชาติ โดยอาศัยอยู่ในดินเกษตรกรสามารถผลิตขยายเพิ่มปริมาณได้

๕) การใช้สารเคมี

การใช้สารเคมีกำจัดแมลงขณะที่มีตัวอ่อนระยะแรกเป็น จำนวนมากไม่มีประโยชน์ เพราะโดยทั่วไปแล้วตัวห้ำสามารถลดจำนวนแมลง และตัวอ่อน การพ่นสารกำจัดแมลงที่ส่วนยอดของต้นข้าวสารฆ่าแมลงจะไม่ถูก เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลซึ่งอาศัยอยู่บริเวณโคนต้นข้าว ควรใช้สารเคมีให้ ถูกต้องตามคำแนะนำและพ่นสารเคมีในจุดที่มีการระบาดเท่านั้นโดยพิจารณา ถึงสมดุลของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติด้วย

*กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๒.๒ เชื้อราบิวเวอเรีย (ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี,๒๕๖๐)

ชื่อสามัญ : White muscardine

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Beauveria bassiana*

อันดับ : Moniliales

วงค์ : Moniliaceae

๒.๒.๑ ลักษณะทั่วไป

เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา เป็นจุลินทรีย์ที่พบในดินอาศัยกินซากที่เน่าเปื่อยผุพังในดินและจัดเป็นพวก “เชื้อราทำลายแมลง” สามารถทำลายแมลงได้หลายชนิด เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ ไรแดง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และหนอนศัตรูพืชหลายชนิด

๑) ลักษณะของเชื้อราบิวเวอเรีย

- สปอร์รูปทรงกลม ก้านชูสปอร์ตั้งขึ้นเป็นเส้นยาวเรียงเป็นสาย เดียวหรือเป็นกิ่งก้าน กลุ่มของสปอร์อยู่กันเป็นสาขามารวมกันคล้ายรูปจาน
- เส้นใย ทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑.๕-๒.๐ ไมครอน สีใสมีผนังกั้น โคโลนีเรียบเป็นฝุ่นคล้ายแป้งหรือคล้ายชอล์ก

๒) คุณสมบัติของเชื้อราบิวเวอเรีย

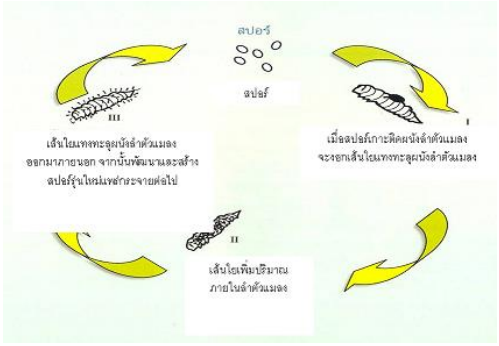
- เชื้อราบิวเวอเรีย เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ คือ สามารถทำลายแมลงได้หลายชนิด (Entomopathogenic fungi) เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงวันผลไม้ ด้วงหมัดผัก หนอนชนิดต่างๆ เป็นต้น โดยการผลิตเอนไซม์ที่เป็นพิษต่อแมลงศัตรูพืช และเป็นเชื้อราที่อาศัยและกินเศษซากที่ผุพังในดิน
- เชื้อราบิวเวอเรียสามารถถ่ายทอดถึงรุ่นลูกของแมลงที่แม่ได้รับเชื้อ และเชื้อเข้าสู่กระแสเลือด เมื่อเชื้อถ่ายทอดสู่ลูกจะทำให้ลูกตายในที่สุด
- เชื้อราบิวเวอเรียไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ต่างๆ รวมถึงศัตรูธรรมชาติแต่จะเฉพาะเจาะจงกับแมลงศัตรูพืช เนื่องจากความแตกต่างของอาหารที่แมลงกินและส่วนประกอบของเซลล์ต่างๆภายในร่างกายที่แตกต่างกัน

๒.๒.๒ วงจรชีวิต

๑) เริ่มจากสปอร์ของเชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา ไปติดอยู่กับผนังลำตัวของแมลงสปอร์ของเชื้อราบิวเวอเรียจะเข้าสู่ลำตัวแมลงทางผนังลำตัว รูหายใจ บาดแผล เมื่อความชื้นเหมาะสมสปอร์สร้างเส้นใยแทงทะลุเข้าไปภายในลำตัว บริเวณผนังลำตัวของแมลงที่มีความอ่อนบาง รอยต่อระหว่างปล้อง หรือข้อต่อระหว่างระยางค์ ส่วนเส้นใยของเชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียน่าเข้าสู่เนื้อเยื่อของแมลงโดยอาศัยน้ำย่อยต่างๆ คือ ไลเปส (Lipase) โพทีเนส(Proteinase) และไคติเนส(Chitinase) หลังจากนั้นเส้นใยของเชื้อราจะงอกเข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง เมื่อสภาพความชื้นแมลงเหมาะสม เชื้อราบิวเวอเรียก็จะสร้างเส้นใยมากมาย ทำลายชั้นไขมันและแพร่กระจายอยู่ทั่วในช่องว่างภายในลำตัว แมลงจะตายและเส้นใยจะเพิ่มจำนวนอยู่ภายในซากแมลง

๒) เมื่อแมลงตาย เส้นใยจะพัฒนาต่อไปโดยแทงผ่านผนังลำตัวแมลงออกสู่นอกตัวแมลงและสร้างสปอร์ปกคลุมผนังลำตัวด้านนอกของแมลง

๓) สปอร์จะแพร่กระจาย ปลิวไปตามลม ฝน หรือติดไปกับตัวเบียน ที่มาเกาะศัตรูพืชเชื้อราจะขยายพันธุ์ต่อไปได้ เมื่อสภาวะเหมาะสมก็จะทำลาย แมลงศัตรูพืชต่อไป ดังแสดงในภาพที่ ๒.๕



ภาพที่ ๔ วงจรชีวิตและการเข้าทำลายของเชื้อราบิวเวอเรีย

๒.๒.๓ ลักษณะอาการของแมลงเมื่อถูกทำลายโดยเชื้อราบิวเวอเรีย

๑) แมลงที่ถูกทำลายโดยเชื้อราบิวเวอเรีย จะแสดงอาการของการเป็นโรค คือเบื่ออาหาร กินน้อยลงอ่อนเพลีย และไม่เคลื่อนไหว

๒) สีผนังลำตัวแมลงมักจะเปลี่ยนไป โดยจะปรากฏจุดสีดำบนบริเวณที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย

๓) จะพบเส้นใยและผงสีขาวของสปอร์ปกคลุมตัวแมลงที่ถูกเชื้อราบิวเวอเรียทำลาย

ภาพที่ ๕ แมลงศัตรูพืชที่ถูกเชื้อราบิวเวอเรียทำลาย

๒.๒.๔ การใช้เชื้อบิวเวอเรีย

๑. การผสมน้ำฉีดพ่น

ใช้เชื้อราบิวเวอเรีย อัตรา ๑ กก./น้ำ ๔๐ ลิตร โดยแบ่งน้ำ ๔๐ ลิตร ออกเป็น ๒ ส่วน โดยที่ ส่วนที่ ๑ น้ำ ๓๕ ลิตร และส่วนที่ ๒ น้ำ ๔ ลิตร ใส่สารจับใบ (๑ ช้อนชา) นำไปฉีดพ่นในช่วงเย็น

๒. การใส่ลงบนดิน

อัตราการใช้ เชื้อราอัตรา ๑-๒ กำมือต่อตารางเมตร โรยเชื้อ รารอบโคนต้นให้ทั่วบริเวณทรงพุ่ม พรวนดินกลบหรือใช้วัสดุอื่นคลุม เช่น ฟางข้าว หญ้าแห้ง เศษพืช ฯลฯ เพื่อปูองกันแสงแดด ใส่ซ้ำ เดือนละครั้ง

๒.๓ เชื้อราเมตาไรเซียม (ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา)

ชื่อสามัญ : Green muscardine

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Metarhizium anisopliae*

อันดับ : Moniliales

วงศ์ : Moniliaceae

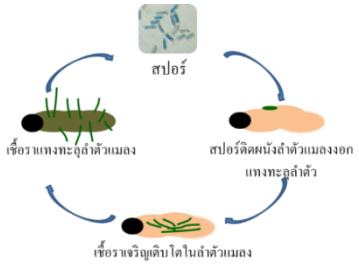
๒.๓.๑ ลักษณะทั่วไป

เชื้อราเมตาไรเซียมหรือเชื้อราเขียว เป็นเชื้อราที่มีสปอร์สีเขียวคล้า เจริญได้ดีในที่อุณหภูมิ ๒๗-๒๘ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ๙๐% มีอายุอยู่ในดินได้นาน ๑ ปี และอยู่ในตัวหนอนได้นานถึง ๓ ปี ทำลายแมลงศัตรูพืชโดยสปอร์จะงอกเส้นใยแทงทะลุเข้าไปในตัวแมลง ไปถึงผิวหนังชั้นใน เจริญเติบโตในตัวแมลง แมลงที่ถูกทำลายในระยะแรกจะเห็นจุดสีน้ำตาลบนผนังลำตัว ต่อมาเห็นเส้นใยสีขาวเจริญเติบโตบนตัวแมลง หลังจากนั้นจะเห็นสปอร์คล้ายฝุ่นสีเขียวปกคลุมทั่วตัวแมลง แมลงที่ตายจะมีลำตัวแข็งเหมือนมัมมี่

เชื้อราเมตาไรเซียมสามารถทำลายแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลง เช่น ด้วงแรดมะพร้าว แมลงค่อมทอง หนอนเจาะลำต้นอ้อย ตั๊กแตน เพลี้ยกระโดด ปลวกและแมลงวันผลไม้ เป็นต้น

๒.๓.๒ วงจรชีวิต

เชื้อราเมตาไรเซี่ยมสามารถควบคุมและทำลายแมลงได้โดย เมื่อเชื้อราเมตาไรเซี่ยมเข้าสู่แมลงทางผิวหนัง หรือช่องว่างของลำตัวรวมทั้งจะสร้างเอนไซม์เพื่อช่วยย่อยผนังบางส่วนและงอกสปอร์แทงผ่านลำตัวเข้าไป เจริญ และเพิ่มปริมาณทำให้แมลงเกิดโรค ตายในที่สุด แมลงที่ตายด้วยเชื้อราเมตาไรเซี่ยม จะมีลักษณะลำตัวแข็งมีเชื้อราขึ้นปกคลุมลำตัวภายนอกเป็นสีเขียว ซึ่งระยะเวลาในการทำลายจะเร็วหรือช้า ขึ้นกับสภาพแวดล้อมได้แก่อุณหภูมิ ความชื้นและแสงสว่าง ที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ ๒๕-๓๐ องศาเซลเซียส ความชื้นมากกว่า ๘๐ เปอร์เซ็นต์ ส่วนแสงแดด มีรังสียูวีจะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา นอกจากนี้ความรุนแรงของเชื้อ จะรุนแรงมากหรือน้อย ยังขึ้นกับลักษณะพันธุกรรมของเชื้อ ความแข็งแรง หรือภูมิต้านทานของแมลงอีกด้วย แสดงดังในภาพที่ ๒.๗



ภาพที่ ๖ วงจรชีวิตและการเข้าทำลายโดยเชื้อราเมตาไรเซียม

๒.๓.๓ ลักษณะอาการของแมลงเมื่อถูกทำลายโดยเชื้อราเมตาไรเซียม

๑) แมลงที่ถูกทำลายโดยเชื้อราเมตาไรเซียม จะแสดงอาการของการเป็นโรค คือเบื่ออาหาร กินน้อยลงอ่อนเพลีย และไม่เคลื่อนไหว

๒) สีผนังลำตัวแมลงมักจะเปลี่ยนไป โดยจะปรากฏจุดสีดำบนบริเวณที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย

๓) จะพบเส้นใยและผงสีขาวของสปอร์ปกคลุมตัวแมลงที่ถูกเชื้อราเมตาไรเซียมทำลาย

๔) ซากของแมลงที่ถูกทำลายจะเริ่มแข็งเหมือนมัมมี่

๒.๒.๔ การใช้เชื้อราเมตาไรเซียม (ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา,๒๕๖๐)

๑) การใช้กำจัดแมลงที่ช่วงหนึ่งของชีวิตอาศัยอยู่ในดิน เช่น หนอนทราย ปลวก ดักแด้แมลงวันผลไม้ใช้เชื้อ ๑ กก. คลุกกับปุ๋ยอินทรีย์๒๐ กก. ใส่ลงในดิน หรือผสมน้ำในอัตราเชื้อ ๑ กก./น้ำ ๒๐ ลิตร รดลงในดินหรือบนจอมปลวก

๒) การใช้เชื้อราเมตาไรเซียม ควบคุมด้วงแรดมะพร้าวซึ่งชอบวางไข่ตามเศษซากพืช หรือกองปุ๋ยอินทรีย์ ในสวนมะพร้าวและสวนปาล์มน้ำมัน จะใช้วิธีทำกองปุ๋ยหมักล่อให้ด้วงแรดมะพร้าววางไข่ แล้วใส่เชื้อรา เมตาไรเซียม ลงไปในกองปุ๋ยหมักเพื่อทำลายหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของด้วงแรดมะพร้าว ในอัตรา ๑ กก.ต่อกองขนาด๒x๒ เมตร ประมาณ ๑ กอง/ไร่

๓) การใช้กำจัดแมลงที่อาศัยอยู่บนต้นพืช เช่น ตั๊กแตน แมลงค่อมทอง แมลงวันผลไม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ใช้วิธีฉีดพ่นในตอนเย็น ในอัตรา ๑ กก./น้ำ ๒๐ ลิตร โดยล้างเชื้อราเมตาไรเซียมในน้ำ ๑-๒ ลิตร ที่ผสมสารจับใบแล้ว ล้างให้สปอร์ของเชื้อราหลุดออกจากเมล็ดข้าว กรองเอาเศษข้าวออก เหลือเฉพาะน้ำสปอร์ เติมน้ำให้ครบ ๒๐ ลิตร จากนั้นจึงนำไปฉีดพ่นในแปลง ปลูกให้ทั่วต้นพืชบริเวณที่มีศัตรูพืช ทั้งนี้ ควรฉีดพ่นในตอนเย็น ซึ่งเป็นช่วง ที่แมลงมักจะออกมาจากที่หลบซ่อน สปอร์ของเชื้อราจะมีโอกาสสัมผัสตัวแมลง และเชื้อราได้รับความชื้นตลอดคืน จะทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี

๒.๔ เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา,๒๕๖๐)

ชื่อสามัญ : Trichoderma

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Trichoderma hazianum*

วงศ์ : Moniliaceae

อันดับ : Moniliales

๒.๔.๑ ลักษณะทั่วไป

เชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์จัดเป็นเชื้อราชั้นสูง ที่ดำรงชีวิตอยู่ในดินโดยอาศัยเศษซากพืชและซากสัตว์และ อินทรียวัตถุเป็นแหล่งอาหารเราสามารถพบได้ทั่วไปในดินทุกหนทุกแห่ง สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดินธรรมชาติ เพื่อนำไปผลิตขยายในปริมาณที่ มาก ๆ สำหรับใช้ในการควบคุมโรคพืชได้ง่าย

กลไกในการต่อสู้กับเชื้อสาเหตุโรคพืชมี ๔ ประการ

๑) การแข่งขันกับเชื้อโรคพืช ด้วยเหตุที่เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญสร้างเส้นใยได้รวดเร็ว สามารถสร้างสปอร์ได้ในปริมาณสูงมาก โดยอาศัยอาหารจากเศษวัสดุอินทรีย์ต่าง ๆ จึงช่วยให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถแข่งขันกับเชื้อราสาเหตุโรคพืชหรือจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณเดียวกันได้ดี

๒) การเป็นปรสิตต่อเชื้อโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วสามารถพันรัด แล้วแทงส่วนของเส้นใยเข้าสู่ภายในเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทำให้เส้นใยของโรคพืชเหล่านั้นตาย

๓) การสร้างสารยับยั้งหรือทำลายเชื้อโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์สามารถสร้างปฏิชีวนสาร สารพิษ และน้ำย่อยเพื่อหยุดยั้งหรือทำลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้

๔) การชักนำให้พืชมีความต้านทานโรค เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์สามารถชักนำให้พืชสร้างกระบวนการผลิตสารประเภทน้ำย่อยหรือโปรตีน ซึ่งมีส่วนช่วยให้พืชเกิดความต้านทานต่อเชื้อโรคได้

ประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

๑) ช่วยลดกิจกรรมของเชื้อโรคพืชได้ โดยยับยั้งและทำลายการงอกของสปอร์ แข่งขันการใช้อาหารเพื่อการเจริญของเส้นใยเชื้อโรคพืชและรบกวนกิจกรรมต่าง ๆ ของเชื้อโรคทำให้ความรุนแรงลดลง

๒) ช่วยลดปริมาณเชื้อโรคพืช โดยทำลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยการพันรัดและแทงทำลายโครงสร้างที่เชื้อโรคพืชสร้างขึ้นสาเหตุสำหรับการขยายพันธุ์และทำลายโครงสร้างที่เชื้อโรคพืชสร้างขึ้นเพื่ออยู่ข้ามฤดูกาล

๓) ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืช โดยเชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันระบบรากพืชจากการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ทำให้ระบบรากพืชสมบูรณ์แข็งแรง เชื้อราไตรโคเดอร์มาผลิตสารเร่งการเจริญเติบโตของพืชได้และเชื้อราไตรโคเดอร์มาช่วยให้เมล็ดงอกและเจริญเติบโตดี

๔) ช่วยเพิ่มความต้านทานโรคของพืช โดยกระตุ้นให้เกิดความต้านทานโรคขึ้นภายในพืชและพืชที่มีระบบรากดี เจริญเติบโตดี แข็งแรง จึงต้านทานโรคได้ดีขึ้น

๒.๔.๒ โรคพืชที่เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมได้

เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อราโรคพืชชนิดต่าง ๆ ได้หลายชนิดดังนี้

๑) โรครากเน่าและโคนเน่า ที่เกิดกับพืชผัก ไม้ผล พืชไร่ ยางพารา ไม้ดอกไม้ประดับ ทุกชนิด

๒) โรคเน่าคอดินหรือเน่าระดับดินหรือกล้าเน่ายุบ ที่เกิดกับต้นกล้าของพืชผัก พืชไร่ ทุกชนิด

๓) โรคเหี่ยว (เหลือง) ที่เกิดกับพืชตระกูลพริก มะเขือ

๔) โรคเมล็ดเน่า-โคนเน่า ที่เกิดกับพืชตระกูลถั่ว

๕) โรครากขาว ของยางพารา

๖) โรคกุ้งแห้งหรือแอนแทรคโนส ของพริก มะม่วง

๗) โรคลำต้นไหม้ของพริก หน่อไม้ฝรั่ง

๘) โรคผลเน่า ของสละ

๙) โรคไหม้โรคไหม้คอรวง โรคใบจุดสีน้ำตาลและโรคเมล็ดด่าง ของข้าว

๑๐) โรคเหี่ยวหรือตายพราย ของกล้วย

๑๑) โรคยอดเน่า ของสับปะรด

๒.๕ ข้าวเจ้า พันธุ์ปทุมธานี ๑ (กรมการข้าว)

ประวัติ

ข้าวพันธุ์ปทุมธานี ๑ ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ข้าว BKNA๖-๑๘-๓-๒ (พันธุ์แม่) กับ สายพันธุ์ PTT๘๕๐๖-๘๖-๓-๒-๑ ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเมื่อฤดูนาปรัง ปี พ.ศ. ๒๕๓๓

พ.ศ. ๒๕๓๓-๒๕๓๖ ปลูกคัดเลือกข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่๑-๒ และคัดเลือกข้าวแบบสืบตระกูลชั่วที่ ๓-๖ จนได้สายพันธุ์ PTT๙๐๐๗๑-๙๓-๘-๑-๑

พ.ศ. ๒๕๓๗-๒๕๔๐ เปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานีและระหว่างสถานี

พ.ศ. ๒๕๓๙-๒๕๔๐ วิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางกายภาพและทางเคมี ทดสอบความต้านทานต่อโรคแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ

พ.ศ. ๒๕๔๐-๒๕๔๑ เปรียบเทียบผลผลิตในนาราษฎร์ ทดสอบเสถียรภาพการให้ผลผลิต

พ.ศ. ๒๕๔๑-๒๕๔๒ ขยายพันธุ์เป็นพันธุ์คัด

กรมวิชาการเกษตรพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองโดยใช้ชื่อ “พันธุ์ปทุมธานี ๑”

ลักษณะเด่น

๑.เป็นข้าวเจ้าหอมไม่ไวต่อช่วงแสง

๒. คุณภาพเมล็ดคล้ายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕ ข้าวสุกนุ่มเหนียว มีกลิ่นหอม

๓. ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

๔. ต้านทานเพลี้ยกระโดดหลังขาว

๕. ต้านทานโรคไหม้

๖. ต้านทานโรคขอบใบแห้ง

๗. ให้ผลผลิตเฉลี่ย ๖๕๐-๗๗๔ กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะประจำพันธุ์

๑.เป็นข้าวเจ้าหอมไม่ไวต่อช่วงแสงปลูกได้ทั้งฤดูนาปีและนาปรัง อายุการเก็บเกี่ยวนาดำ ๑๑๓-๑๒๖ วัน นาหว่านน้ำตม ๑๐๔-๑๑๔ วัน

๒. ต้นสูงประมาณ ๑๐๔-๑๑๓ เซนติเมตร

๓. ทรงกอตั้ง

๔. ใบสีเขียวมีขน ใบแก่ช้า กาบใบและปล้องสีเขียว ใบธงยาว ตั้งตรงปานกลาง

๕. คอรวงสั้น รวงอยู่ใต้ใบธง

๖. เปลือกเมล็ดสีฟาง มีขน มีหาง กลีบรองดอกสีฟาง

๗. เมล็ดข้าวเปลือกเฉลี่ย ยาว ๑๐.๕๒ มิลลิเมตร กว้าง ๒.๔ มิลลิเมตร และหนา ๑.๙๕ มิลลิเมตร

๘. เมล็ดข้าวกล้องเฉลี่ยยาว ๗.๖๐ มิลลิเมตร กว้าง ๒.๑๗ มิลลิเมตร และหนา ๑.๗๒ มิลลิเมตร

๙. ระยะพักตัวของเมล็ด ๓-๔ สัปดาห์

ข้อควรระวัง

๑. ค้อนข้างไม่ต้านทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียว โรคใบหงิก และโรคใบสีส้ม

๒. ไม่ควรใช้ปุ๋ยในอัตราสูง โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ถ้าใส่มากเกินไปทำให้ฟางอ่อนต้นข้าวล้มและผลผลิตลดลง

แหล่งแนะนำ

พื้นที่ปลูกข้าวนาชลประทานภาคกลาง

บทที่ ๓
วิธีการศึกษาและแผนการปฏิบัติงาน

๓.๑ อุปกรณ์และเชื้อจุลินทรีย์

๓.๑.๑ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

๓.๑.๒ ข้าวพันธุ์ ปทุมธานี ๑

๓.๑.๓ กรงสำหรับการทดลอง ขนาด ๔๐×๔๐ เซนติเมตร

๓.๑.๔ เชื้อราบิวเวอเรียพร้อมใช้

๓.๑.๕ เชื้อราเมตาไรเซียมพร้อมใช้

๓.๑.๖ เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าพร้อมใช้

๓.๑.๗ เครื่องชั่งสารดิจิตอล ๒ ตำแหน่ง

๓.๑.๘ กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ

๓.๑.๙ จานเลี้ยงเชื้อ

๓.๑.๑๐ เอทานอล ๗๐ เปอร์เซ็นต์

๓.๑.๑๑ น้ำ

๓.๑.๑๒ กระบอกฉีด

๓.๑.๑๓ เครื่องเขย่าสาร votex

๓.๑.๑๔ กล้องจุลทรรศน์คอมเปาน์

๓.๑.๑๕ เครื่องมือนับจำนวนโคนิเดีย Haemacytometer

๓.๑.๑๖ tween ๘๐ ความเข้มข้น ๐.๑ เปอร์เซ็นต์

๓.๑.๑๗ Auto pipette ขนาด ๑๐ – ๑๐๐ µl และ ๑๐๐ – ๑๐๐๐ µl

๓.๑.๑๘ Eppendorf tube

๓.๑.๑๙ กระบอกตวง

๓.๑.๒๐ ตะแกรงกรอง

๓.๑.๒๑ ปากคีบ

๓.๑.๒๒ แผ่นสไลด์

๓.๑.๒๓ cover slip

๓.๑.๒๔ กระดาษอเนกประสงค์

๓.๑.๒๕ เครื่องดูดแมลง

๓.๒ระเบียบวิธีวิจัย

แผนการทดลอง การทดลองและทดสอบการศึกษาการใช้เชื้อราบิวเวอเรียและเชื้อราเมตาไรเซียมร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวน ๓ ซ้ำ

สิ่งทดลองที่ ๑ ใช้น้ำเปล่าเป็นตัวควบคุม

สิ่งทดลองที่ ๒ ใช้เชื้อราเมตาไรเซียมในการทดสอบ (ควบคุม)

สิ่งทดลองที่ ๓ ใช้เชื้อราบิวเวอเรียในการทดสอบ (ควบคุม)

สิ่งทดลองที่ ๔ ใช้เชื้อราเมตาไรเซียมร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าในการทดสอบ

สิ่งทดลองที่ ๕ ใช้เชื้อราบิวเวอเรียร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าในการทดสอบ

๓.๓วิธีการทดลอง

๓.๓.๑ การเตรียมต้นกล้า

๑) นำเมล็ดข้าว แช่ในน้ำนาน ๒๔ ชั่วโมง

๒) เตรียมภาชนะปลูกโดยใช้ดินเหนียว

๓) โรยเมล็ดข้าวที่เตรียมไว้ดูแลรดน้ำจนต้นกล้าข้าวมีอายุ ๑ เดือน

๓.๓.๒ การเตรียมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล สำหรับเลี้ยงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจนถึงวัยที่ ๓-๔

๑) เลี้ยงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจนได้วัยที่ ๓-๔

๓.๓.๓ หาความเข้มข้นของเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง ๓ ชนิด โดยใช้เครื่องมือ Haemacytometer

๓.๓.๔วิธีการทดลองประสิทธิภาพการผสมเชื้อราบิวเวอเรีย เชื้อราเมตาไรเซียม ร่วมกับไตรโครเดอร์ม่าในเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

๑) เตรียมกรงที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกจำนวน ๑๕ กรง

๒) นำข้าวที่ปลูกไว้ใส่ในกรงทดสอบ

๓) ปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวัยที่ ๔ จำนวน ๒๐ ตัว โดยใช้เครื่องดูดแมลง ลงในกรงที่มีต้นข้าว

๔) เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียของเชื้อจุลินทรีย์ ทั้ง ๓ ชนิด โดยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า ใช้ ๑ x ๑๐^{๗} เชื้อราบิวเวอเรียและเชื้อราเมตาไรเซียมใช้ ๑ x ๑๐^{๘}

๕) พ่นสารแขวนลอยที่เตรียมไว้ให้เป็นละอองฝอยทั่วๆ กอข้าวที่ใช้เลี้ยงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวัยที่เตรียมไว้ (ใช้สารแขวนลอยโคนิเดียฉีดพ่นครั้งละ ประมาณ ๓ มล.)

๓.๓.๕ ตรวจสอบผลการทดลองหลังจากฉีดพ่นเป็นเวลา ๑๕ วัน โดยเก็บแมลงที่ตายทุกวัน

๓.๓.๖ แยกแมลงที่ตายใส่จานเลี้ยงเชื้อที่มีกระดาษชุบน้ำกลั่น เพื่อดูสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น เก็บผล ๗ วัน

๓.๓.๗ คำนวณเปอร์เซ็นต์การตายเนื่องจากเชื้อราของแมลงระหว่างทำการทดลอง

๓.๔ ข้อมูลที่จะเก็บเพื่อการวิเคราะห์

๓.๔.๑ จำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ตายในแต่ละวันหลังการฉีดพ่น

๓.๔.๒ ชนิดของเชื้อราที่เกิดขึ้นบนตัวเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแต่ล่ะสิ่งทดลอง

๓.๔.๓ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

๓.๕ การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าเฉลี่ย

๓.๖ ขอบเขตของการวิจัย

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโยลีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรีสถานที่ตั้งเลขที่ ๑๕ หมู่ ๑๑ ถนนสุขุมวิท ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๕๐ โทร. ๐๓๘-๒๓๑๒๗๑

๓.๗ระยะเวลาการวิจัย

เดือน ก.ค. – เดือน ต.ค. ๒๕๖๑

๓.๘ แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม/ขั้นตอน	**แผนปฏิบัติงาน (เดือน)**			
	กรกฎาคม	**สิงหาคม**	**กันยายน**	**ตุลาคม**
๑. วางแผนการศึกษาทดสอบและศึกษาเอกสารรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อม ทั้งจัดหาวัสดุอุปกรณ์	◄———	———	——►	
๒. ดำเนินการทดสอบ		◄———	———	——►
๓. เก็บข้อมูลการทดสอบ		◄———	———	——►
๔. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล			◄———	——►
๕. สรุปและรายงานรูปเล่ม				◄——►

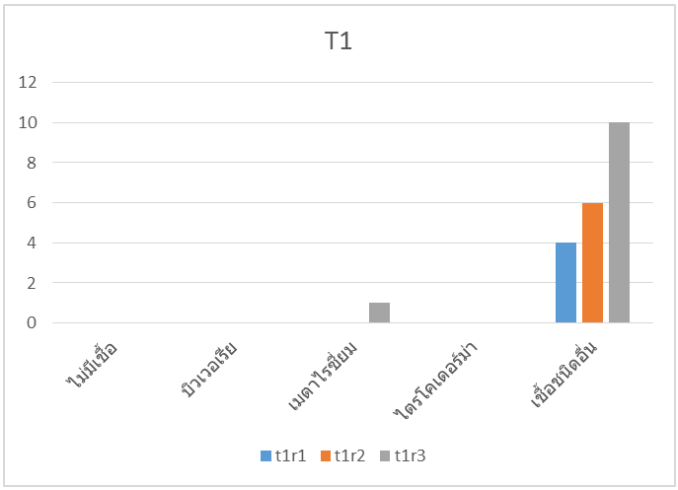
บทที่ ๔
ผลการวิจัย

จากการทดลอง การใช้เชื้อราบิวเวอเรียและเมตาไรเซียม ร่วมกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่าในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล สามารถสรุปได้ว่า เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (BPH)จะเริ่มตายในวันที่ ๕ อัตราการตายสูงสุดวันที่ ๑๓ หลังจากรับเชื้อรากำจัดแมลงศัตรูพืช เมื่อนำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า การใช้เชื้อราบิวเวอเรีย (*Beauveria bassiana*) ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตาย จำนวน ๑๖ ตัวคิดเป็น ๒๗% การใช้เชื้อราเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตาย จำนวน ๒๗ ตัว คิดเป็น ๔๕% เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ร่วมกันกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (*Trichoderma hazianum*) ก็ยังพบการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลด้วยเชื้อราบิวเวอเรีย จำนวน ๑๒ ตัว คิดเป็น ๒๐% และเชื้อราเมตาไรเซียม ๑๕ ตัว คิดเป็น ๒๕% ตามลำดับ

ภาพที่ ๗ แสดงจำนวนการตาบยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแต่ละวัน

ตารางที่ ๑ ผลการทดลองการฉีดพ่นน้ำ

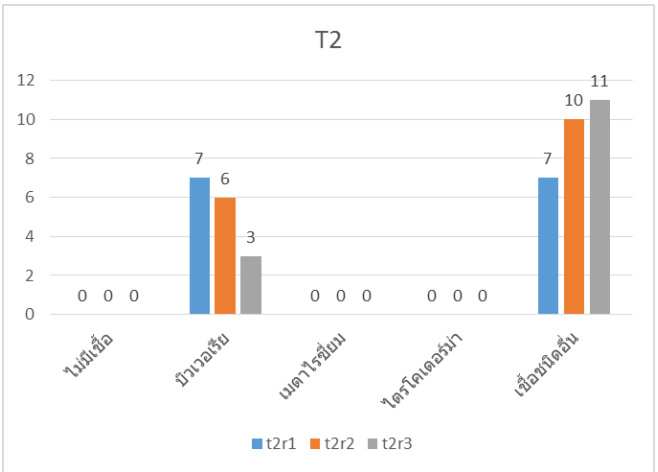
T๑	ไม่มีเชื้อ	เชื้อราบิวเวอเรีย	เชื้อราเมตาไรซี่ยม	เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	เชื้อชนิดอื่น
t๑r๑	๐	๐	๐	๐	๔
t๑r๒	๐	๐	๐	๐	๖
t๑r๓	๐	๐	๑	๐	๑๐



ภาพที่ ๘ ผลการทดลองการฉีดพ่นน้ำ

ตารางที่ ๒ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรีย

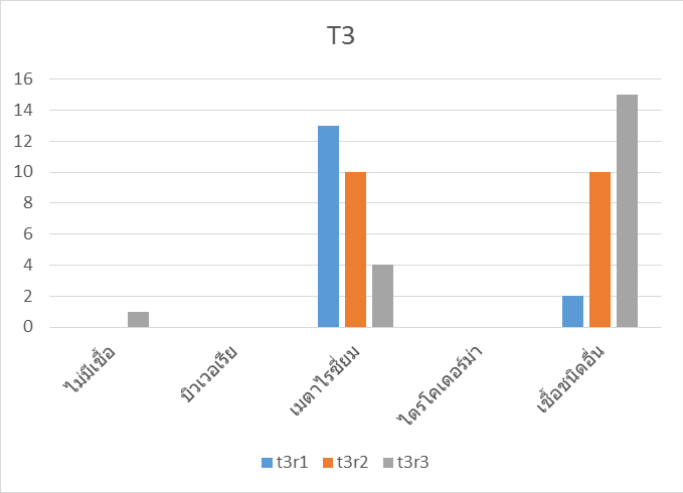
T๒	ไม่มีเชื้อ	เชื้อราบิวเวอเรีย	เชื้อราเมตาไรซี่ยม	เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	เชื้อชนิดอื่น
t๒r๑	๐	๗	๐	๐	๗
t๒r๒	๐	๖	๐	๐	๑๐
t๒r๓	๐	๓	๐	๐	๑๑



ภาพที่ ๙ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรีย

ตารางที่ ๓ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียม

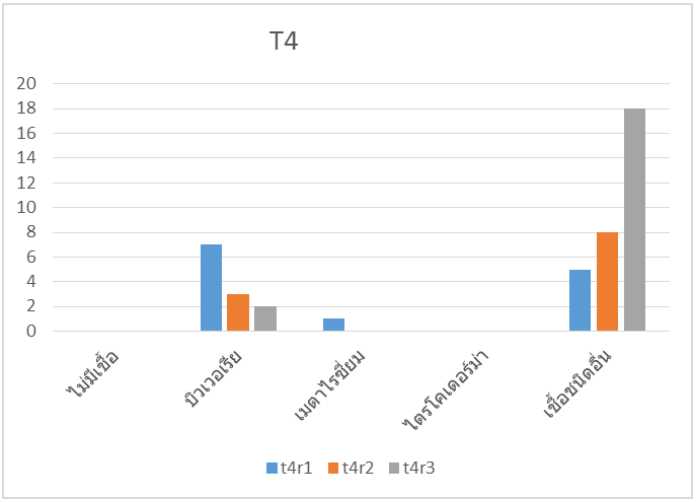
T๓	ไม่มีเชื้อ	เชื้อราบิวเวอเรีย	เชื้อราเมตาไรซี่ยม	เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	เชื้อชนิดอื่น
t๓r๑	๐	๐	๑๓	๐	๒
t๓r๒	๐	๐	๑๐	๐	๑๐
t๓r๓	๑	๐	๔	๐	๑๕



ภาพที่๑๐ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียม

ตารางที่ ๔ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรียร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

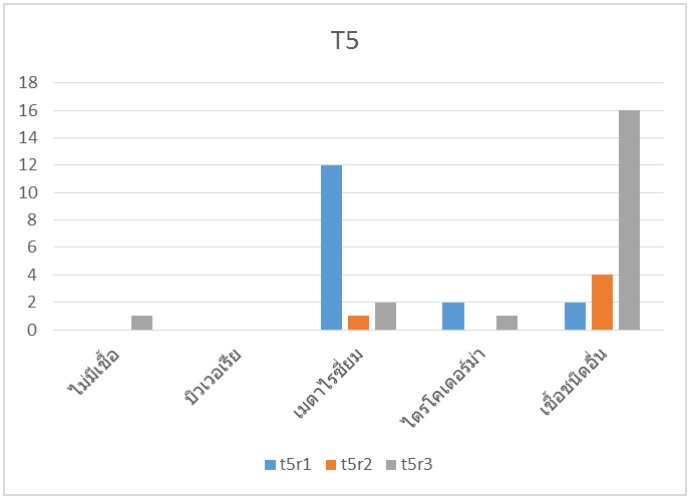
T๔	ไม่มีเชื้อ	เชื้อราบิวเวอเรีย	เชื้อราเมตาไรซี่ยม	เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	เชื้อชนิดอื่น
t๔r๑	๐	๗	๑	๐	๕
t๔r๒	๐	๓	๐	๐	๘
t๔r๓	๐	๒	๐	๐	๑๘



ภาพที่ ๑๑ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราบิวเวอเรียร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

ตารางที่ ๕ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียมร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

T๕	ไม่มีเชื้อ	เชื้อราบิวเวอเรีย	เชื้อราเมตาไรซี่ยม	เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า	เชื้อชนิดอื่น
t๕r๑	๐	๐	๑๒	๒	๒
t๕r๒	๐	๐	๑	๐	๔
t๕r๓	๑	๐	๒	๑	๑๖



ภาพที่ ๑๒ ผลการทดลองการฉีดพ่นเชื้อราเมตาไรเซียมร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

บทที่ ๕
สรุปผลการศึกษาและวิจารณ์

๕.๑ สรุปผลการศึกษา

ตารางที่ ๖ ตารางสรุปผลการทดลอง

ทรีตเม้นท์	ไม่พบเชื้อ (ตัว)	เชื้อราบิวเวอเรีย (ตัว)	เชื้อราเมตาไรเซียม (ตัว)	เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ตัว)	เชื้อชนิดอื่น (ตัว)	รวม (ตัว)
T๑	-	-	๑	-	๒๐	๒๑
T๒	-	๑๖	-	-	๒๘	๔๔
T๓	๑	-	๒๗	-	๒๗	๕๕
T๔	-	๑๒	๑	-	๓๑	๔๔
T๕	๑	-	๑๕	๓	๒๒	๔๐

T๑ จากการทดลอง พบการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลรวมทั้งหมด ๒๑ ตัว ตายด้วยเชื้อราเมตาไรเซียม ๑ ตัว และตายด้วยเชื้ออื่น ๒๐ ตัว

T๒ จากการทดลอง พบการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลรวมทั้งหมด ๔๔ ตัว ตายด้วยเชื้อราบิวเวอเรีย ๑๖ ตัว และตายเพราะเชื้อชนิดอื่น ๒๘ ตัว

T๓ จากการทดลอง พบการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลรวมทั้งหมด ๕๕ ตัว ตายด้วยเชื้อราเมตาไรเซียม ๒๗ ตัว ตายด้วยเชื้อชนิดอื่น ๒๗ ตัว และตายโดยไม่มีเชื้อปรากฏ ๑ ตัว

T๔ จากการทดลอง พบการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลรวมทั้งหมด ๔๔ ตัว ตายด้วยเชื้อราบิวเวอเรีย ๑๒ ตัว ตายด้วยเชื้อราเมตาไรเซียม ๑ ตัว และตายด้วยเชื้อชนิดอื่น ๓๑ ตัว

T๕ จากการทดลอง พบการตายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลรวมทั้งหมด ๔๐ ตัว ตายด้วยเชื้อราเมตาไรเซียม ๑๕ ตัว ตรวจพบเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า ๓ ตัว ตายด้วยเชื้อชนิดอื่น ๒๒ ตัว และตายโดยไม่มีเชื้อปรากฏ ๑ ตัว

๕.๒ วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้เชื้อราบิวเวอเรียและเมตาไรเซียม ร่วมกับเชื้อราไตรโครเดอร์ม่าในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบว่า เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทุกการทดลองมีส่วนที่ตายด้วยเชื้อที่ฉีดพ่นโดยพบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตายด้วยเชื้อราเมตาไรเซียมมากที่สุด และทุกการทดลองพบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ตายด้วยเชื้อชนิดอื่น อาจเป็นเพราะด้วยสภาพอากาศในช่วงที่ทำการทดลองมีฝนตกหนักทุกวันอาจมีเชื้ออื่นติดมากับน้ำฝนหรืออาจจะติดมากับดินที่ใช้ในการเพาะปลูกต้นข้าวที่ใช้ในการทดลองจึงทำให้ตรวจพบว่ามีเชื้ออื่นเกิดขึ้นบนซากของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยที่เชื้ออื่นที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากการเข้าไปทำลายเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหรืออาจขึ้นหลังจากที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตายก่อนอยู่แล้ว

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

๑) ควรมีการทำการทดลองซ้ำเพื่อลดความแปรปรวนและเพื่อความแน่นอนของการทดลอง อาจจะด้วยมีเวลาที่ไม่เพียงพอต่อการทำการทดลอง

๒) ควรมีการควบคุมปัจจัยที่ทำให้เกิดความแปรปรวนในการทดลองมากยิ่งขึ้น เช่น พื้นที่ในการทดลองควรเป็นพื้นที่ปิด ไม่มีการแพร่กระจายของเชื้อภายในพื้นที่ เพื่อลดความแปรปรวน

บรรณานุกรม

สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. สืบค้นเมื่อ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๑, จาก http://www.ricethailand.go.th/rkb/disease%๒๐and%๒๐insect/index.phpfile=content.php&id=๔๖.htm

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (๒๕๕๔). ปัจจัยที่มีผลต่อการระบาด. ใน อารีย์พันธ์ อุปนิสากร, เรขา ศิริเลิศวิมล, สุมนา สิมาสฤษฏ์ และ จุฬาภรณ์ นกสกุล (เรียบเรียง), คู่มือการจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (พิมพ์ครั้งที่ ๑), (น.๙-๑๒). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (๒๕๕๔).การป้องกันและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยวิธีผสมผสาน. ใน อารีย์พันธ์ อุปนิสากร, เรขา ศิริเลิศวิมล, สุมนา สิมาสฤษฏ์ และ จุฬาภรณ์ นกสกุล (เรียบเรียง), คู่มือการจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (พิมพ์ครั้งที่ ๑), (น.๒๗-๓๖). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

นางสาวสุมลนาถ โสสุทธิ์ และนางสาวชิดชนก ชีวประวัติ. (๒๕๕๕,พฤศจิกายน ๒๒). เทคนิคการผลิตขยายเชื้อราบิวเวอเรียและการนำไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม. [pdf].
สืบค้นจากhttp://stin.ac.th/th/file.pdf/

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา. เชื้อราเมตาไรเซี่ยม. สืบค้นเมื่อ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๑,
จาก http://www.pmc๐๖.doae.go.th/pdf%๒๐file%๒๐pmc%๒๐knowledge/metarhizium.pdf.

กรมส่งเสริมการเกษตร. เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า. สืบค้นเมื่อ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๑,
จาก http://www.chumphon.doae.go.th/trico/trico.html.

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดสงขลา. เชื้อราไตรเดอร์ม่า.
สืบค้นเมื่อ ๑ สิงหาคม ๒๕๖๑, จาก
http://www.pmc๐๖.doae.go.th/training%๒๐document/file%๒๐document%๒๐biocontrol.pdf.

กรมการข้าว. (ม.ป.ป). ข้าวเจ้า พันธุ์ปทุมธานี ๑. [pdf].
สืบค้นจาก http://stn-rsc.ricethailand.go.th/images/pdf/PTT-๑.pdf

ภาคผนวก ก

การคำนวณหาความเข้มข้นของเชื้อรา

๑. ชั่งเชื้อรา ๒ กรัม ใส่ลงไปในหลอดทดลองที่บรรจุ Tween ๘๐ ความเข้มข้น ๐.๑% ๑๐ มิลลิลิตร

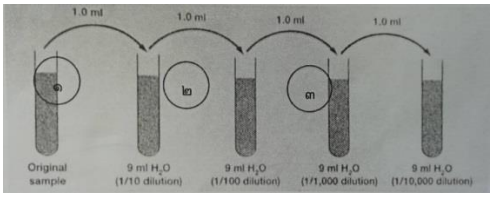
๒. นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าสาร (votex) จนกระทั่งสปอร์หลุดหมดจากวัสดุเลี้ยงเชื้อ

๓. เจือจางสารแขวนลอยสปอร์

๓.๑ ดูด Tween ๘๐ ความเข้มข้น ๐.๑% ปริมาตร ๙๐๐ มิลลิลิตร ใส่ใน eppendor จำนวน ๒ หลอด

๓.๒ ดูดสารแขวนลอยสปอร์ จากข้อ ๒ ปริมาตร ๑๐๐ มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่ ๑ แล้วเขย่าให้เข้ากัน

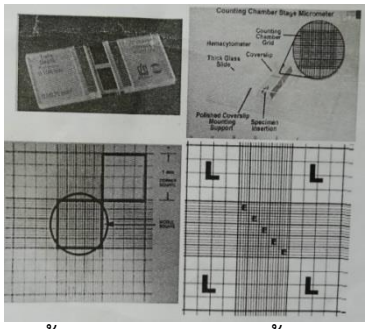
๓.๓ ดูดสารแขวนลอยสปอร์ จากหลอดที่ ๑ ปริมาตร ๑๐๐ มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่ ๒ แล้วเขย่าให้เข้ากัน



๔. ดูดแขวนลอยสปอร์จากหลอดที่ ๒ หยดลงบน Haemacytometer ๒ ด้าน ปิดด้วย cover slip

๕. นำไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ compound เพื่อตรวจนับสปอร์ ซึ่งใช้กำลังขยาย objective len ๔๐×

นับทั้ง ๒ ด้านของ Heamacytometer ในแต่ละด้านนับ ๕ ช่อง แบบทแยงมุม แต่ละช่องมี ๑๖ ช่องเล็ก โดยให้นับเฉพาะสปอร์ที่แตะหรือทับด้านบนหรือด้านขาวของสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่จะไม่นับสปอร์ใดก็ตามที่แตะหรือทับด้านล่างและทางซ้ายมือของสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวนความเข้มข้นของเชื้อราที่ยอมรับได้ คือ ๑๐ – ๕๐ สปอร์ต่อสเกล ๑๖ ช่อง



๖. คำนวณหาความเข้มข้นของเชื้อรา โดยใช้สูตร ดังนี้

ความเข้มข้นของเชื้อรา = ผลรวมของสปอร์ใน ๕ ช่อง×๕×๑๐^{๔}×ความเข้มข้นที่ใช้นับ

ความเข้มข้นของเชื้อรา = ค่าเฉลี่ยของสปอร์ใน ๑๐ ช่อง×๒.๕×๑๐^{๕}×ความเข้มข้นที่ใช้นับ

โดยทำการหาจำนวนสปอร์ของทั้งสองด้านของ Haemacytometer และนำมาหารสองเพื่อหาค่าเฉลี่ยจะทำให้ได้ความเข้มข้นสปอร์

ความเข้มข้นสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่นำมาใช้ในการทดลอง

ช่องบน	ช่องล่าง
๘ ๕ ๘ ๑๐ ๕ = ๓๖	๙ ๑๕ ๑๔ ๑๖ ๑๕ = ๖๙
๓๖ × ๕ × ๑๐^{๔}× ๑๐^{๒} = ๑.๘๐ × ๑๐^{๘}	๖๙ × ๕ × ๑๐^{๔}× ๑๐^{๒} = ๓.๔๕ × ๑๐^{๘}

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสปอร์ ๑.๘๐ + ๓.๔๕ × ๑๐^{๘}/๒ = ๒.๖๓ × ๑๐^{๘}

หาความเข้มข้นต่อน้ำหนักเชื้อ ๑ กรัม

๑	มิลลิลิตร	มีความเข้มข้น	๒.๖๓ × ๑๐^{๘}
๑๐	มิลลิลิตร	มีความเข้มข้น	๒.๖๓ × ๑๐^{๘}× ๑๐^{๑} = ๒.๖๓ × ๑๐^{๙}
๒	กรัม	มีความเข้มข้น	๒.๖๓ × ๑๐^{๙}/๒
๑	กรัม	มีความเข้มข้น	๑.๓๒ × ๑๐^{๙} สปอร์/วัสดุเชื้อ ๑ กรัม

เชื้อราไตรโครเดอร์ม่า

๑๕ ๑๒ ๑๐ ๑๘ ๑๒ = ๖๗	๑๙ ๓๐ ๒๙ ๑๕ ๙ = ๑๐๒
๖๗ x ๕ x ๑๐^{๔}x ๑๐^{๒} = ๓.๓๕ *x* ๑๐^{๘}	๑๐๒ *x* ๕ *x* ๑๐^{๔}*x* ๑๐^{๒}= ๕.๑๐ *x* ๑๐^{๘}

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสปอร์ ๓.๓๕ + ๕.๑๐ *x* ๑๐^{๘}/๒ = ๔.๒๒๕ *x* ๑๐^{๘}

เชื้อราบิวเวอเรีย

๑๕ ๑๖ ๒๒ ๑๗ ๑๘ = ๘๘	๑๘ ๒๒ ๑๙ ๒๐ ๑๙ = ๙๘
๘๘ *x* ๕ *x* ๑๐^{๔}*x* ๑๐^{๒}= ๔.๔๐ *x* ๑๐^{๘}	๙๘ *x* ๕ *x* ๑๐^{๔}*x* ๑๐^{๒} = ๔.๙๐ *x* ๑๐^{๘}

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสปอร์ ๔.๔๐ + ๔.๙๐ *x* ๑๐^{๘}/๒ = ๔.๖๕ *x* ๑๐^{๘}

เชื้อราเมตาไรเซี่ยม

๑๑ ๙ ๑๓ ๗ ๖ = ๔๖	๑๗ ๑๐ ๑๓ ๑๑ ๑๓ = ๖๔
๔๖ *x* ๕ *x* ๑๐^{๔}*x* ๑๐^{๒} = ๒.๓๐ *x* ๑๐^{๘}	๖๔ x ๕ x ๑๐^{๔}x ๑๐^{๒} = ๓.๒๐ x ๑๐^{๘}

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสปอร์ ๒.๓๐ *x* ๓.๒๐ *x*๑๐^{๔}*x* ๑๐^{๒}/๒ = ๒.๗๕ *x* ๑๐^{๘}

คำนวณหาความเข้มข้นสำหรับใช้ในการทดลอง ๑×๑๐^{๗} สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยใช้สูตร ดังนี้

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

โดย N_1 = ความเข้มข้นของสารแขวนลอยสปอร์ของสต๊อกเชื้อ

V_1 = ปริมาตรของสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราที่ต้องการหา

N_2 = ความเข้มข้นของสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราที่ต้องการ

V_2 = ปริมาตรของสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อราที่นำไปใช้จริง

ต้องการเตรียมสารแขวนลอยสปอร์ ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร ให้ได้ความเข้มข้น ๑×๑๐^{๗} สปอร์ต่อมิลลิลิตร

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

๑.๓๒ x ๑๐^{๙}xV_1 = ๑ × ๑๐^{๗}× ๑,๐๐๐

$$V_1 = \frac{๑ \times ๑๐^{๗} \times ๑,๐๐๐}{๑.๓๒ \times ๑๐^{๙}}$$

$$V_1 = \frac{๑ \times ๑๐^{๑๑}}{๑.๓๒ \times ๑๐^{๙}}$$

$$V_1 = ๗.๕๘$$

ดังนั้น ต้องใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า จำนวน ๗.๕๘ กรัม ต่อ น้ำ ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร

ต้องการเตรียมสารแขวนลอยสปอร์ ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร ให้ได้ความเข้มข้น ๑×๑๐^{๘} สปอร์ต่อมิลลิลิตร

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

$$๑.๓๒ \times ๑๐^{๙} \times V_1 = ๑ \times ๑๐^{๘} \times ๑,๐๐๐$$

$$V_1 = \frac{๑ \times ๑๐^{๘} \times ๑,๐๐๐}{๑.๓๒ \times ๑๐^{๙}}$$

$$V_1 = \frac{๑ \times ๑๐^{๑๑}}{๑.๓๒ \times ๑๐^{๙}}$$

$$V_1 = ๑๓๒$$

ดังนั้น ต้องใช้เชื้อบิวเวอเรีย จำนวน ๑๓๒ กรัม ต่อ น้ำ ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร

ต้องการเตรียมสารแขวนลอยสปอร์ ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร ให้ได้ความเข้มข้น ๑×๑๐^{๘}สปอร์ต่อมิลลิลิตร

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

$$๑.๓๒ \times ๑๐^{๙} \times V_1 = ๑ \times ๑๐^{๘} \times ๑,๐๐๐$$

$$V_1 = \frac{๑ \times ๑๐^{๘} \times ๑,๐๐๐}{๑.๓๒ \times ๑๐^{๙}}$$

$$V_1 = \frac{๑ \times ๑๐^{๑๑}}{๑.๓๒ \times ๑๐^{๙}}$$

$$V_1 = ๑๓๒$$

ดังนั้น ต้องใช้เชื้อราเมตาไรเซี่ยม จำนวน ๑๓๒ กรัม ต่อ น้ำ ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร

ภาคผนวก ข

ภาพระหว่างการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปลูกข้าว

ขั้นตอนการดูแลเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

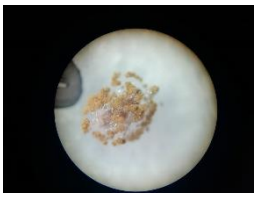
ขั้นตอนการเตรียมกรงทดลอง

ขั้นตอนการเตรียมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

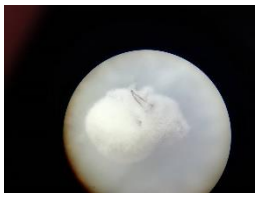
ขั้นตอนการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ปรากฏเชื้อ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เกิดเชื้อชนิดอื่น



เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ถูกทำลายโดยเชื้อราบิวเวอเรีย



เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ถูกทำลายโดยเชื้อราเมตาไรเซี่ยม

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เกิดเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า