



การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช



กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



คำแนะนำที่ 1/2563

การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช

- จัดพิมพ์ : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
พิมพ์ที่ : กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี
ปีที่พิมพ์ : พ.ศ. 2563 พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
จำนวน 5,000 เล่ม

ตำนาน

ศัตรูพืชเป็นปัญหาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเกษตร ทำให้ผลผลิตเสียหาย เพิ่มต้นทุนการผลิตด้านการป้องกันกำจัด หากมีการใช้สารเคมีกำจัด ก็จะทำให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้ รวมทั้งมีพิษตกค้างในผลผลิตส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เมื่อแมลงศัตรูพืชมีความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ต้องใช้สารเคมีในปริมาณที่สูงขึ้น ใช้บ่อยขึ้นหรือใช้สารที่มีพิษมากขึ้น ที่ผ่านมามีหลายหน่วยงานส่งเสริมให้ควบคุมศัตรูพืช โดยชีววิธี เช่น การใช้ตัวห้ำ ตัวเบียน ใช้สารสกัดจากพืช ใช้ชีวภัณฑ์ ตลอดจนรณรงค์ให้เกษตรกรผลิตและใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช จนได้รับความนิยมจากเกษตรกรและบุคคลทั่วไป ทำให้มีการผลิตและการใช้จุลินทรีย์อย่างกว้างขวาง แต่ถ้ามีการผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์โดยขาดความรู้และความเข้าใจ มักทำให้เกิดการปนเปื้อน และเมื่อใช้จุลินทรีย์ไม่บริสุทธิ์ นอกจากทำให้ใช้ควบคุมศัตรูพืชไม่ได้ผลแล้วยังทำให้เกิดความเสียหายและอาจเป็นอันตรายได้

กรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้จัดทำคำแนะนำความรู้ทางการเกษตร เรื่อง **การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช** และได้เพิ่มเติมในส่วนของมาตรฐานชีวภัณฑ์ (เชื้อราบิวเวอเรีย เชื้อราเมตาไรเซียม และเชื้อราไตรโคเดอร์มา) ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืช ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในการถ่ายทอดความรู้ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในการผลิตและใช้สารชีวภัณฑ์อย่างถูกต้อง ซึ่งจะเกิดประโยชน์โดยตรงต่อเกษตรกรและการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในอนาคตต่อไป

กรมส่งเสริมการเกษตร

2563



	หน้า
บทนำ	1
เชื้อจุลินทรีย์ (Micro-organism).....	1
การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological Control).....	2
การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated Pest Management).....	2
ชนิดของศัตรูธรรมชาติที่มีการใช้เพื่อควบคุมศัตรูพืช.....	3
เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ที่นิยมนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช.....	4
ควรใช้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเมื่อใด.....	6
ข้อดีของการใช้ศัตรูธรรมชาติและชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช.....	6
ข้อควรปฏิบัติในการใช้ศัตรูธรรมชาติและชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช.....	7
การใช้ชีวจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช	8
เชื้อราทำลายแมลงศัตรูพืช	
เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา (<i>Beauveria bassiana</i>).....	8
เชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพเลีย (<i>Metarhizium anisopliae</i>).....	11
เชื้อราทำลายเชื้อโรคพืช	
เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเปอเรลล์ (<i>Trichoderma asperellum</i>).....	14
เชื้อแบคทีเรียทำลายแมลงศัตรูพืช และเชื้อโรคพืช	
เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเจเอ็นซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>) หรือ Bt.....	17
เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส (<i>Bacillus subtilis</i>) หรือ Bs.....	19
เชื้อไวรัสทำลายแมลงศัตรูพืช	
เชื้อไวรัสเอ็นพีวี (<i>Nucleopolyhedro Virus</i>) หรือ NPV.....	20
มาตรฐานชีวภัณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืช	23
บรรณานุกรม	29



บทนำ

จากกระแสความต้องการสินค้าที่มีคุณภาพของผู้บริโภคที่คำนึงถึงสุขภาพอนามัย อันนำมาซึ่งการกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดของตลาดสินค้าเกษตร ทั้งตลาดภายในประเทศ และตลาดส่งออกที่ไม่ต้องการสินค้าที่มีศัตรูพืชและสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานที่กำหนด ทำให้แนวโน้มในการผลิตสินค้าเกษตรมีความพยายามในการลดการใช้สารเคมีลง โดยใช้วิธีควบคุมศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพปลอดภัยต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อม การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจึงเป็นวิธีหนึ่ง que เข้ามามีบทบาทและได้รับความนิยมมากขึ้น โดยมีการรณรงค์ส่งเสริมให้ใช้ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เชื้อจุลินทรีย์ซึ่งมีการผลิตและใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบการผลิตทางการเกษตรในปัจจุบัน

เชื้อจุลินทรีย์ (Micro-organism)

เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น มีอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ในดิน น้ำ อากาศ บนสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต มีทั้งชนิดที่เป็นโทษ เช่น ทำให้เกิดโรคกับสิ่งมีชีวิต คน สัตว์ พืช เกิดการปนเปื้อนในอาหาร ในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และชนิดที่มีประโยชน์ เช่น ทำให้เกิดกระบวนการหมัก การย่อยสลาย เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ในการเกษตรได้หลายอย่าง เช่น นำมาใช้ในการควบคุมและกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชและโรคพืช โดยทำให้แมลงศัตรูพืชป่วยเป็นโรคตาย หรือทำให้เชื้อโรคตายก่อนอายุขัย เป็นต้น การควบคุมศัตรูพืชโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ (Microbial control) จึงเป็นส่วนหนึ่งในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี





การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological Control)

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี หมายถึง การจัดการศัตรูพืชให้อยู่ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย โดยใช้สิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูของศัตรูพืชที่เรียกว่า ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อจุลินทรีย์ ศัตรูธรรมชาติเหล่านี้เป็นองค์ประกอบสำคัญในห่วงโซ่อาหาร มีการดำรงชีวิตด้วยการเป็นผู้ล่า (Predator) ผู้เบียดเบียน (Parasite) หรือเป็นเชื้อโรค (Pathogen) ศัตรูธรรมชาติ เป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดและดำรงชีวิตอยู่ด้วยการกิน หรืออาศัยศัตรูพืชอื่น ๆ หรือทำให้ศัตรูพืชเป็นโรค ศัตรูพืชจะตายก่อนอายุขัยของมัน ศัตรูธรรมชาติจึงมีบทบาทสำคัญในการควบคุมศัตรูพืช และถือเป็นกลไกที่สำคัญยิ่งในการทำให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติ การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นการควบคุมศัตรูพืชวิธีหนึ่งในหลาย ๆ วิธีของการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (ศัตรูพืช คือ สิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตที่ทำให้พืชเสียหาย เช่น แมลงศัตรูพืช โรคพืช วัชพืช เป็นต้น หรือสภาพแวดล้อม เช่น ความร้อน เป็นต้น)

การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated Pest Management)



การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated Pest Management) การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน หรือเรียกย่อว่า “IPM” (ไอพีเอ็ม) เป็นหลักการควบคุมศัตรูพืช โดยใช้วิธีการควบคุมหลายวิธีร่วมกันอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ วิธีการเหล่านั้น ได้แก่ วิธีเขตกรรม วิธีกล ชีววิธี วิธีฟิสิกส์ การใช้สารธรรมชาติจากพืชและการใช้สารเคมี แต่การใช้สารเคมีแม้จะเป็นวิธีหนึ่งในการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน แต่ก็เป็นที่สุดท้ายที่จะใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น โดยถ้าเลือกใช้สารเคมีจะทำลายกระบวนการห่วงโซ่อาหารธรรมชาติ เสียสมดุลเกิดความเสียหายต่อการกลับมาระบาดของศัตรูพืช ในทางตรงกันข้ามไม่ว่าจะเลือกใช้วิธีใดในการควบคุมก็ตาม ชีววิธีหรือศัตรูธรรมชาติจะร่วมทำงานด้วยเสมอ ยกเว้นการใช้สารเคมีเท่านั้นที่ศัตรูธรรมชาติจะถูกทำลายจนไม่สามารถช่วยควบคุมศัตรูพืชได้

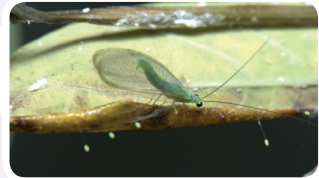
ชนิดของศัตรูธรรมชาติที่มีการใช้เพื่อควบคุมศัตรูพืช

ศัตรูธรรมชาติ คือ สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นองค์ประกอบในระบบนิเวศที่ทำลายศัตรูพืชให้ตายก่อนอายุขัยตามกลไกของห่วงโซ่อาหาร ศัตรูธรรมชาติ ประกอบด้วย

1. **ตัวห้ำ** หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตด้วยการกินศัตรูพืชอื่นเป็นอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต ตัวห้ำเป็นได้ทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น นก งู กิ้งก่า กบ เป็นต้น และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจำพวกแมลง ตัวห้ำมักมีขนาดโตกว่าเหยื่อ เช่น มวนพิษชาติ มวนเพศฆาต ตัวง่าตัวห้ำ แมลงปอ แมลงช้างปีกใสสีเขียว แมลงหางหนีบ และแมงมุม เป็นต้น



ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสสีเขียว

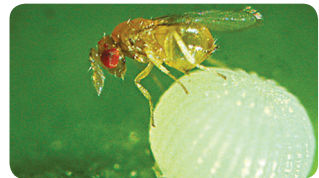


ไข่และตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสสีเขียว

2. **ตัวเบียน** หมายถึง เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในหรือบนสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เมื่อตัวเบียนเพศเมียวางไข่ในหรือบนสิ่งมีชีวิตที่เป็นเหยื่อ ตัวเบียนจะฟักและกินอาหารในตัวเหยื่อจนเหยื่อตาย ตัวเบียนมักมีขนาดตัวเล็กกว่าเหยื่อ มีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของเหยื่อทำลายสิ่งมีชีวิต เช่น แมลงระยะต่าง ๆ เป็นต้น ชนิดที่ทำลายไข่แมลง เรียกว่า แตนเบียนไข่ เช่น แตนเบียนไข่ทริโคโคแกรมม่า เป็นต้น ชนิดที่ทำลายหนอน เรียกว่า แตนเบียนหนอน เช่น แตนเบียนหนอนใยผัก เป็นต้น



แตนเบียนไข่ทริโคโคแกรมม่า



แตนเบียนไข่ทริโคโคแกรมม่า

3. **เชื้อจุลินทรีย์** หมายถึง เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เชื้อจุลินทรีย์มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ มีหลายชนิดที่ทำให้ศัตรูพืชเป็นโรคตาย โดยจะทำลายศัตรูพืชเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม และสามารถทำลายศัตรูพืชได้ครั้งละมาก ๆ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้นมาผลิตขยายเพิ่มปริมาณเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมศัตรูพืช โดยหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน และระดับเกษตรกร เชื้อจุลินทรีย์เป็นที่ยอมรับว่าใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ผลดี และอาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “ชีวภัณฑ์” หมายถึง เป็นสิ่งมีชีวิต



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เชื้อจุลินทรีย์
ที่มีวางในท้องตลาด

เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ที่นิยมนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช

1. **เชื้อราทำลายแมลงศัตรูพืช** เป็นเชื้อราที่ทำให้แมลงศัตรูพืชเป็นโรคตาย ได้แก่

1.1 เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา (*Beauveria bassiana*) ทำลายแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เป็นต้น



เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา

1.2 เชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพลาเซีย (*Metarhizium anisopliae*) ทำลายแมลงศัตรูพืชหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถทำลายแมลงศัตรูพืชในดินได้ดี เชื้อราทั้งสองชนิดเป็นเชื้อราทำลายแมลง โดยสปอร์เชื้อราสัมผัสกับผนังลำตัวแมลง สปอร์จะงอกแทงผ่านผนังลำตัวแมลง เชื้อราจะเจริญเป็นเส้นใยในตัวแมลงและทำลายเนื้อเยื่อจนทำให้แมลงแห้งตายใช้เวลาประมาณ 3-7 วัน



เชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพลาเซีย

2. เชื้อราทำลายเชื้อโรคพืช ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเปอร์เรลัม (*Trichoderma asperellum*) จัดเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ (Antagonis fungi) ทำลายเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุโรคพืชหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อราที่อยู่ในดิน ซึ่งเชื้อรานี้จะเบียดเบียนแย่งอาหารจากเชื้อโรคพืช สร้างเส้นใยแทงเส้นใยเชื้อโรคพืช สร้างสารพิษและน้ำย่อยฆ่าทำลายเชื้อโรคพืช ทำให้เชื้อโรคพืชตาย



เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเปอร์เรลัม

3. เชื้อแบคทีเรียทำลายแมลงศัตรูพืช และเชื้อโรคพืช ได้แก่

3.1 เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเจเอ็นซิส (*Bacillus thuringiensis*) หรือ Bt (บีที) หรือรู้จักและเรียกกันว่า “ยาเชื้อ” ทำลายแมลงศัตรูพืช โดยต้องกินเชื้อเข้าไป เมื่อแมลงศัตรูพืชในระยะหอนกินเชื้อแบคทีเรียเข้าไป จะทำให้หอนเป็นอัมพาต หยุดกินอาหาร โลหิตเป็นพิษ ชักกระตุกและตายภายใน 5-7 วัน



เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเจเอ็นซิส

3.2 เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส (*Bacillus subtilis*) หรือ Bs (บีเอส) ทำลายเชื้อโรคพืชได้หลายชนิดทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย โดยแย่งอาหารและแย่งพื้นที่ในการเจริญเติบโต สร้างสารปฏิชีวนะและเอนไซม์ที่ทำลายเชื้อโรคพืชทำให้เชื้อโรคพืชตายได้



เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส

4. เชื้อไวรัสทำลายแมลงศัตรูพืช ได้แก่

เชื้อไวรัสเอ็นพีวี (Nucleopolyhedro Virus) หรือ NPV ทำลายแมลงศัตรูพืชระยะหอน โดยเมื่อแมลงศัตรูพืชในระยะหอนกินเชื้อไวรัสเอ็นพีวีเข้าไป ไวรัสเอ็นพีวีจะทำลายอวัยวะต่าง ๆ ของหอน ทำให้หอนเป็นโรคตายภายใน 5-7 วัน เชื้อไวรัสเอ็นพีวี มีความเฉพาะเจาะจงสูงกับแมลงอาศัย เช่น เชื้อไวรัสเอ็นพีวีของหอนกระทู้หอม จะทำลายเฉพาะหอนกระทู้หอม เชื้อไวรัสเอ็นพีวีหอนกระทู้ผัก ทำลายเฉพาะหอนกระทู้ผักเท่านั้น



เชื้อไวรัสเฮมทิว



หนอนตายเพราะเชื้อไวรัสเฮมทิว

ควรใช้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเมื่อใด

1. เมื่อมีการปลูกพืชและเมื่อเริ่มพบศัตรูพืชแต่ยังไม่ถึงขั้นระบาด
2. ต้องมีการสำรวจแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอเพื่อ
 - 2.1 ทราบสถานการณ์ศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ และสภาพความแข็งแรงของพืชที่ปลูก
 - 2.2 ทราบพฤติกรรมจริงของแมลงศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ เพราะบางครั้งเราวินิจฉัยโดยไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงทำให้เราตัดสินใจผิดพลาดในการควบคุม
 - 2.3 ถ้าศัตรูธรรมชาติในธรรมชาติมีเพียงพอ ก็ไม่จำเป็นต้องปล่อยเพิ่ม เติมลงไป
 - 2.4 การสำรวจจะสามารถตัดสินใจด้วยตนเองได้อย่างมั่นใจ
3. การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ โดยใช้หลักการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน หรือ IPM ศัตรูธรรมชาติใช้ร่วมกับทุกวิธีใน IPM ได้ ยกเว้นวิธีเดียวคือสารเคมี

ข้อดีของการใช้ศัตรูธรรมชาติและชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช

1. ศัตรูธรรมชาติควบคุมศัตรูพืชไม่ให้ระบาดจนต้องใช่วิธีอื่น ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเพราะศัตรูธรรมชาติมีอยู่มากมายในธรรมชาติ ไม่ต้องเสียเงินซื้อทำงานโดยไม่ต้องจ่ายค่าจ้างและหลายชนิดเกษตรกรสามารถผลิตขยายใช้เองในราคาถูก ช่วยให้ต้นทุนด้านควบคุมศัตรูพืชถูกลง เกษตรกรได้กำไรมากขึ้น ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม

2. หากปล่อยให้ศัตรูธรรมชาติทำงานอย่างต่อเนื่องจะให้ผลแบบยั่งยืน เพราะศัตรูธรรมชาติมีชีวิตสามารถขยายพันธุ์ต่อไปเรื่อย ๆ トラบเท่าที่มีอาหารอยู่และไม่มีความเสี่ยงเมื่อมีศัตรูพืชระบาด ต่างกับสารเคมีที่ต้องใช้บ่อย ๆ ในปริมาณมากขึ้น และต้องระวังตรวจสอบมากขึ้นเพราะไม่มีศัตรูธรรมชาติช่วยควบคุม

3. ศัตรูธรรมชาติไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น และไม่เกิดพิษต่อสภาพแวดล้อมเพราะเป็นสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติอยู่แล้ว ไม่ทำให้ศัตรูพืชต้านทาน อีกทั้งไม่ตกค้างอยู่ในผลผลิตเพราะศัตรูธรรมชาติไม่กินและไม่อาศัยในพืช



หนอนหัวดำมะพร้าวใช้เชื้อบีทีควบคุมได้

มาตรการปฏิบัติในการใช้ศัตรูธรรมชาติและชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช

1. ตรวจสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้เชื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้ หรือซื้อชีวภัณฑ์ที่ขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตรและตรวจสอบวันหมดอายุ ก่อนซื้อทุกครั้ง
2. อ่านฉลากบนภาชนะบรรจุให้เข้าใจ เลือกใช้ชนิดชีวภัณฑ์ให้ตรงกับชนิดของแมลงเป้าหมายและใช้ในอัตราตามคำแนะนำ
3. หากต้องผสมน้ำ ควรผสมน้ำปริมาณน้อยให้เข้ากันก่อน จึงเพิ่มน้ำตามอัตราที่ระบุในคำแนะนำ
4. ผสมสารจับใบทุกครั้งที่ฉีดพ่นไปที่พืชไม่รดน้ำหลังฉีดพ่นอย่างน้อย 1 วัน เพื่อให้เชื้อติดบนพืชได้ดี
5. ปรับขนาดหัวฉีดให้ได้ละอองขนาดเล็กที่สุด และฉีดพ่นคลุมทุกส่วนของพืช



การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช

เชื้อราทำลายแมลงศัตรูพืช

1. เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา (*Beauveria bassiana*)

เป็นเชื้อราสีขาวอาศัยในดินกินซากที่เน่าเปื่อยผุพังในดิน และ

จัดเป็นพวกเชื้อราทำลายแมลง ปัจจุบันนำมาผลิตขยายและใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด ทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยไก่อ๊นท์ แมลงหวี่ขาว ไรแดง หนอนผีเสื้อ และแมลงที่มีขนาดเล็ก



เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา

1.1 ลักษณะของเชื้อราบิวเวอเรีย

บาสเซียนา

เป็นเชื้อราที่มีเส้นใยสีขาว

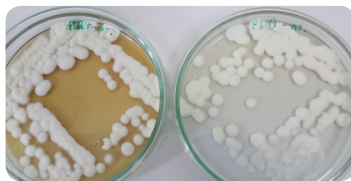
ขยายพันธุ์โดยใช้สปอร์ สปอร์มีรูปร่างกลมหรือรูปไข่สีขาวค่อนข้างใส ก้านชูสปอร์ตั้งขึ้นเป็นเส้นยาว เรียงเป็นสายเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม



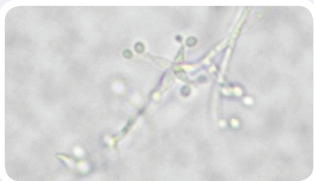
เพลี้ยจักจั่นสีเขียว



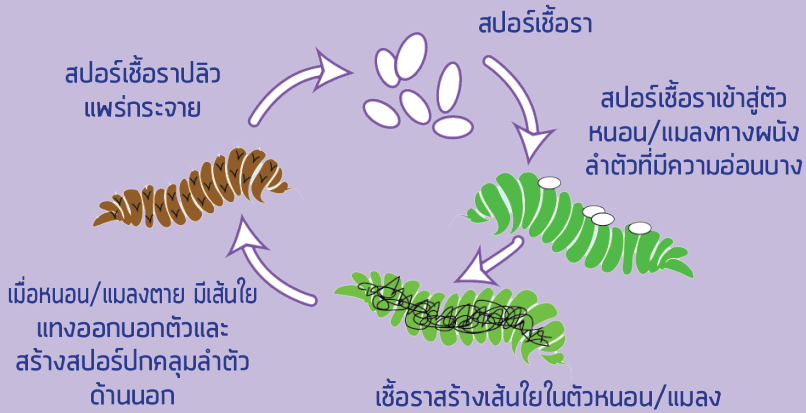
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล



เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ



สปอร์เชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา



วงจรการเกิดกำลังทางหนอน/แมลงศัตรูพืชของเชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา

1.2 การเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชของเชื้อราบิวเวอเรีย บาสเซียนา

(1) สปอร์ของเชื้อราจะเข้าสู่ตัวหนอน/แมลงทางผนังลำตัวส่วนที่มีความอ่อนบาง เช่น รอยต่อระหว่างปล้อง หรือรอยแยก ทางผนังลำตัว รุหายใจ บาดแผล เป็นต้น เมื่อความชื้นเหมาะสมสปอร์จะสร้างเส้นใยแทงทะลุเข้าไปภายใน หลังจากนั้นจะสร้างเส้นใยมากมายในตัวหนอน/แมลง และหนอน/แมลงจะแสดงอาการเบื่ออาหาร อ่อนแอ ไม่เคลื่อนไหว หนอน/แมลงจะตาย

(2) เมื่อหนอน/แมลงตาย เส้นใยจะพัฒนาต่อไปโดยแทงผ่านผนังลำตัว ออกสู่ภายนอกและสร้างเส้นใยและสปอร์สีขาวปกคลุมผนังลำตัวด้านนอก ระยะเวลาตั้งแต่ฉีดพ่นสปอร์จนเห็นเป็นเส้นใยด้านนอกใช้เวลาประมาณ 3-7 วัน

(3) สปอร์จะแพร่กระจายปลิวไปตามลม ฝน น้ำหรือติดไปกับตัวเกษตรกรหรือ เครื่องมือทางการเกษตร รวมทั้งสัตว์หรือแมลงที่ผ่านมา เพื่อขยายพันธุ์ต่อไปได้ เมื่อสภาวะเหมาะสมก็จะทำลายแมลงศัตรูพืชต่อไป



1.3 วิธีใช้เชื้อราชีวเวอเรีย บาสเซียนา ควบคุมแมลงศัตรูพืช

(1) นำเชื้อราบริสุทธิ์ที่เลี้ยงบนข้าวสารหรือธัญพืช ผสมให้เข้ากับน้ำ กรองเอาเมล็ดข้าวหรือธัญพืชออก นำน้ำสปอร์ตที่ได้ใส่ถังพ่น โดยนำไปใช้ในเวลาบ่ายถึงเย็น

(2) ก่อนฉีดพ่นสำรวจแปลงให้ทั่ว ดูปริมาณศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ ถ้ามีปริมาณศัตรูพืช 5 ตัว ต่อศัตรูธรรมชาติ 1 ตัว ไม่ต้องฉีดพ่น หากมีปริมาณศัตรูพืชมากกว่า 5 ตัว ต่อศัตรูธรรมชาติ 1 ตัว และสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการระบาดของศัตรูพืช ให้ฉีดพ่นเชื้อรา ในอัตรา 10^{7-8} สปอร์ต่อมิลลิลิตรหรือ 250 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ซึ่งปริมาณน้ำที่ใช้ฉีดพ่นต่อพื้นที่ 1 ไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดและช่วงอายุของพืชปลูก และปริมาณการใช้เชื้อราชีวเวอเรียขึ้นอยู่กับจำนวนสปอร์ที่ได้จากการผลิต ควรนำเชื้อราที่จะใช้ส่งให้ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช (ศทอ.) ตรวจสอบนับสปอร์และคุณภาพก่อนเพื่อกำหนดปริมาณการใช้ให้เหมาะสม

(3) สำรวจแปลงหลังการฉีดพ่น 3 วัน และ 7 วัน ดูว่าศัตรูพืชถูกทำลายด้วยเชื้อราหรือไม่ โดยสังเกตตัวแมลงศัตรูพืชจะอยู่นิ่งและเริ่มมีอาการผิดปกติ หรืออาจมีเชื้อราสีขาวเริ่มออกมาคลุมตัวแมลงศัตรูพืช

(4) หากศัตรูพืชไม่ตาย หรือมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ให้ฉีดพ่นซ้ำและสำรวจแปลงหลังการฉีดพ่น 3 วัน และ 7 วัน หากปริมาณศัตรูพืชยังไม่ลดปริมาณให้ฉีดพ่นซ้ำอีก



เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลถูกเชื้อราเหี่ยวทำลาย



เพลี้ยจักจั่นสีฝางถูกเชื้อราเหี่ยวทำลาย



หนอนถูกเชื้อราเหี่ยวทำลาย

2. เชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพลี (Metarhizium anisopliae)

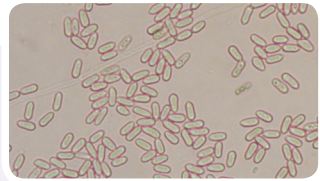
เป็นเชื้อราอาศัยในดิน สามารถทำให้แมลงหลายชนิดเป็นโรคตายโดยเฉพาะแมลงในดิน เช่น แมลงในกลุ่มด้วง ด้วงแรด ด้วงกินรากพืช เป็นต้น ปัจจุบันนำมาผลิตขยายและใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด ได้แก่ แมลงในกลุ่มหนอนด้วงแรดมะพร้าว หนอนด้วงหนวดยาว หนอนเจาะลำต้นอ้อย ตั๊กแตน เพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น และปลวก โดยเข้าทำลายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และสามารถกำจัดด้วงหนอนที่อยู่ในดินได้ด้วย



เชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพลี

2.1 ลักษณะของเชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพลี

เป็นเชื้อราที่มีเส้นใยสีเขียว รูปทรงกระบอก เส้นใยมีผนังกันเป็นปล้อง สปอร์เป็นรูปยาวรีคล้ายเมล็ดข้าว เริ่มเกิดใหม่เป็นสีขาวต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำ จะเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 24–26 องศาเซลเซียส พบว่าเจริญเติบโตได้ดีในสภาพความเป็นกรดเป็นด่างที่ 4.7–10 และที่เหมาะสมที่สุดคือ 6.9–7.4 เชื้อรานี้มีชีวิตรอยู่ในดินนาน 1 ปี



สปอร์เชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพลี

2.2 การเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชของเชื้อราเมตาไรเซียม แอนนิโซพลี

เมื่อแมลงศัตรูพืชสัมผัสกับสปอร์เชื้อราบนผนังลำตัวของแมลงในสภาพที่มีความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสม สปอร์จะงอกและแทงผ่านผนังลำตัวแมลงบริเวณที่มีผนังบาง เช่น รอยต่อระหว่างปล้อง บริเวณปากหรือทวาร เป็นต้น โดยจะทำลายชั้นไขมันและแพร่เข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง เส้นใยจะเจริญอัดแน่นและกินอาหารภายในตัวแมลง และจะทำลายเนื้อเยื่อ และอวัยวะภายในของแมลง ทำให้แมลงศัตรูพืชตาย โดยมักจะตายในลักษณะแห้งแข็ง เรียกว่า “มัมมี่” หลังจากนั้นเชื้อราจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวแมลงออกมาภายนอก หากมีความชื้นเหมาะสมจะพบเส้นใยสีเขียวปกคลุมลำตัวแมลงและจะสร้างสปอร์เพื่อขยายพันธุ์ต่อไป ระยะเวลาตั้งแต่ฉีดพ่นเชื้อราจนเห็นเป็นเส้นใยด้านนอกใช้เวลาประมาณ 5–7 วัน



ลักษณะการหากำกลางแมลงศัตรูพืชของเข็ราเมตาโรเซียม แอนนิโซพาลีอี

2.3 วิธีใช้เข็ราเมตาโรเซียม แอนนิโซพาลีอี ควบคุมแมลงศัตรูพืช

(1) ใช้กำจัดแมลงในดิน เช่น ตัวงแรมมะพร้าว เป็นต้น ซึ่งขอบวางไข่ตามเศษซากพืชหรือกองปุ๋ยหมักในสวนมะพร้าวและสวนปาล์มน้ำมัน จะใช้วิธีทำกองปุ๋ยหมักล่อให้ตัวงแรมมะพร้าววางไข่ ดังนี้

(1.1) เตรียมกองปุ๋ยหมักขนาด $2 \times 2 \times 0.5$ เมตร ทิ้งไว้จนวัสดุในกองปุ๋ยหมักสลายตัว

(1.2) โรยเข็ราลงในกองปุ๋ยหมักให้ทั่ว ลึกจากผิวน้ำ ประมาณ 15 เซนติเมตร ในอัตราเข็รา 1 กิโลกรัมต่อปุ๋ยหมัก 1 กอง ทำกองปุ๋ยหมักจำนวน 1 กอง ต่อแปลงปลูก 2 ไร่

(1.3) เพิ่มความชื้นในกองปุ๋ยหมัก เพื่อให้เข็ราสามารถเจริญเติบโตได้ดี โดยการรดน้ำและปิดคลุมด้วยทางมะพร้าวเพื่อเก็บความชุ่มชื้น ซึ่งเข็ราจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวงแรมมะพร้าวได้นาน ประมาณ 6-12 เดือน

(2) ใช้กำจัดแมลงเหนือดินหรือบนต้นพืช เช่น ตั๊กแตน เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น ดังนี้

(2.1) นำเข็ราบริสุทธิ์ที่เลี้ยงบนข้าวสารหรือธัญพืช ผสมให้เข้ากับน้ำ กรองเอาเมล็ดข้าวหรือธัญพืชออก นำน้ำสปอร์ตที่ได้ใส่ถังพ่น โดยนำไปใช้ในเวลาบ่ายถึงเย็น

(2.2) ก่อนฉีดพ่นสำรวจแปลงให้ทั่ว ดูปริมาณศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ ถ้ามีปริมาณศัตรูพืช 5 ตัว ต่อศัตรูธรรมชาติ 1 ตัว ไม่ต้องฉีดพ่น หากมีปริมาณศัตรูพืชมากกว่า 5 ตัว ต่อศัตรูธรรมชาติ 1 ตัว และสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการระบาดของศัตรูพืชให้ฉีดพ่นเข็ราในอัตรา 10^{7-8} สปอร์ตต่อมิลลิลิตร หรือ 250 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ซึ่งปริมาณน้ำที่ใช้ฉีดพ่นต่อพื้นที่ 1 ไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดและช่วงอายุของพืชปลูก และปริมาณการใช้เข็ราชีวเวอเรียขึ้นอยู่กับจำนวน

สปอร์ตที่ได้จากการผลิต ควรนำเชื้อราที่จะใช้ส่งให้ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตร ด้านอารักขาพืช (ศทอ.) ตรวจสอบนับสปอร์ตและคุณภาพก่อนเพื่อกำหนดปริมาณการใช้ให้เหมาะสม)

(3) สํารวจแปลงหลังการฉีดพ่น 3 วัน และ 7 วัน ดูว่าศัตรูพืช ถูกทำลายด้วยเชื้อราหรือไม่ โดยสังเกตตัวแมลงศัตรูพืชจะอยู่นิ่งและเริ่มมีอาการ ผิดปกติ หรืออาจมีเชื้อราสีเขียวเริ่มออกมาคลุมตัวแมลงศัตรูพืช

(4) หากศัตรูพืชไม่ตายหรือมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ให้ฉีดพ่น ซ้ำและสํารวจแปลงหลังการฉีดพ่น 3 วัน และ 7 วัน หากปริมาณศัตรูพืชยังไม่ลด ปริมาณให้ฉีดพ่นซ้ำอีก

(5) ระหว่างฉีดพ่นควรใส่หน้ากากและสวมเสื้อผ้ามิดชิด เพื่อป้องกันการระคายเคืองที่อาจจะเกิดขึ้นได้

คำแนะนำและข้อควรระวัง ในการใช้เชื้อร่ากำจัดแมลงศัตรูพืช

1. การใช้เชื้อร่ากำจัดแมลงศัตรูพืชให้ได้ผลดี จะต้องมีความบริสุทธิ์ และความแข็งแรงในปริมาณสปอร์ตที่เพียงพอ ต้องฉีดเชื้อในรูปสปอร์ต ให้ถูกตัวแมลงโดยตรง เพราะเชื้อจะทำลายแมลงจากการสัมผัส เช่น การพ่น เชื้อร่ากำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่องพ่นใต้ใบข้าวเหนือระดับน้ำ ซึ่งเป็นบริเวณที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอยู่ เป็นต้น

2. เชื้อร่ากำจัดแมลง (Entomopathogenic fungi) ออกฤทธิ์ ในการกำจัดแมลงแบบไม่จำเพาะเจาะจง สามารถทำลายแมลงได้ทุกชนิด รวมทั้ง ศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ด้วย ดังนั้น จึงควรใช้เมื่อจำเป็นและควรสํารวจ แปลงก่อนพ่นเชื้อ หากพบศัตรูธรรมชาติในแปลงมาก ไม่ควรพ่นเชื้อราควรใช้วิธี ควบคุมโดยวิธีอื่นที่ไม่ทำลายศัตรูธรรมชาติ

3. การฉีดพ่นเชื้อร่ากำจัดแมลง ควรทำในช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ช่วงบ่ายหรือเย็น เพราะเชื้อราจะออกฤทธิ์ทำลายแมลงที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส แต่ต้องไม่เกิน 38 องศาเซลเซียส และความชื้นประมาณร้อยละ 80 ซึ่งอุณหภูมิและความชื้นจะมีผลต่อประสิทธิภาพการทำลายแมลง และความอยู่รอด ของเชื้อรา

4. เชื้อราที่ใช้กำจัดแมลงไม่เป็นอันตรายต่อคน และสัตว์ แต่อาจระคายเคือง ต่อระบบหายใจของผู้ใช้ จึงควรป้องกันด้วยการปิดจมูกและสวมเสื้อผ้าให้มิดชิดขณะฉีดพ่น

5. การตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของเชื้อในการควบคุมศัตรูพืชก่อนและหลังการใช้ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง หากพบว่าเชื้อมีเชื้อชนิดอื่นปนเปื้อน ต้องทำลายโดยใช้ความร้อนก่อนทิ้งทันที

6. ปัจจุบันมีการผลิตเชื้อจุลินทรีย์ใช้เองและผลิตเป็นการค้าในรูปแบบต่าง ๆ โดยบริษัทเอกชน เกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร รวมทั้งมีการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเชื้อจุลินทรีย์ใช้เอง ซึ่งประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ที่สำคัญคือ ความบริสุทธิ์และความแข็งแรงของเชื้อจุลินทรีย์จึงต้องพิจารณาทั้งจากการซื้อเชื้อจุลินทรีย์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร และถ้าผลิตใช้เองควรได้รับการตรวจคุณภาพและมาตรฐานจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ หรือหน่วยงานที่เป็นผู้ผลิตหัวเชื้อบริสุทธิ์ เพราะถ้าใช้เชื้อที่ไม่มีคุณภาพ นอกจากจะทำให้การควบคุมศัตรูพืชไม่ได้ผลแล้วยังเป็นการเพิ่มเชื้อที่ปนเปื้อนสู่ธรรมชาติซึ่งอาจเป็นอันตรายได้

เชื้อราทำลายเชื้อโรคพืช

เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเปอเรลลัม (*Trichoderma asperellum*)

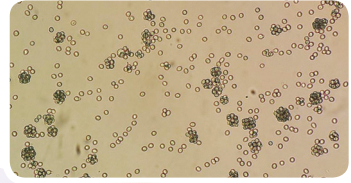
เป็นเชื้อราชั้นสูงเจริญได้ดีในดินที่มีเศษซากพืช ซากของสิ่งมีชีวิตต่างๆ และวัสดุอินทรีย์ตามธรรมชาติ สามารถควบคุมโรคพืชในดินได้หลายชนิด เช่น เชื้อราพิเทียม (*Pythium* spp.) เชื้อราฟัยทอปเทอรา (*Phytophthora* spp.) สาเหตุโรครากเน่า-โคนเน่า โรคเน่าระดับดิน เชื้อราสเคลอโรเทียม (*Sclerotium* spp.) เชื้อราไรซอกโทเนีย (*Rhizoctonia* spp.) เชื้อราคอลเลโททริกัม (*Colletotrichum* spp.) เชื้อราอัลเทอเนเรีย (*Alternaria* spp.) เชื้อราฟิวซาเรียม (*Fusarium* spp.) เป็นต้น



เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเปอเรลลัม

1. ลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลล์ม

เป็นเชื้อราในดินสร้างเส้นใยสีขาว สปอร์สีเขียว เส้นใยมีผนังกัน ผลิตส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า “โคนิเดีย” หรือ “สปอร์” เมื่อนำมาเพาะเลี้ยง จะเห็นเส้นใยสีขาวและสปอร์สีเขียว ซึ่งเชื้อรานี้จัดเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ (Antagonis fungi) ที่กำจัดเชื้อราอื่น ๆ



สปอร์เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลล์ม

2. การเข้าทำลายเชื้อโรคพืชของเชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลล์ม

เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลล์ม มีคุณสมบัติในการกำจัดเชื้อราอื่น ๆ โดย

2.1 แข่งขันในการเจริญเติบโตได้ดีกว่า สามารถแย่งอาหารและปัจจัยในการเจริญเติบโตได้ดีกว่า

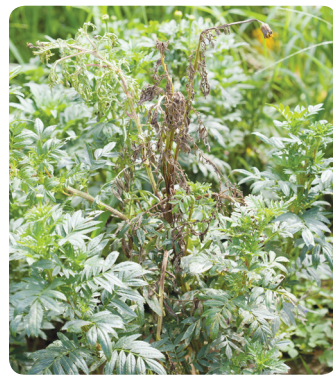
2.2 ฆ่าเชื้อราอื่น ๆ โดยใช้เส้นใยพันรัดเส้นใยเชื้อราอื่นแล้วแทงทะลุเส้นใยเพื่อแย่งน้ำแย่งอาหารทำให้เชื้อราอื่นแห้งตาย

2.3 ปล่อยสารพิษไปย่อยทำลายเชื้อราอื่น ๆ

ตัวอย่างโรคพืชที่สามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลล์ม กำจัดได้



โรคแอนแทรกโนสของพริก



โรคเน่าขงของดาวเรือง

3. วิธีใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม ควบคุมเชื้อโรคพืช

3.1 ใช้คลุกเมล็ดพันธุ์หรือแช่เมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก เพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ในอัตรา 10 กรัม หรือประมาณ 1 ช้อนแกง ผสมน้ำ 10 มิลลิลิตร คลุกกับเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม สามารถป้องกันเชื้อราที่จะเข้ามาทำลายรากพืชที่เพิ่งงอกใหม่

สำหรับการใช้แช่เมล็ดพันธุ์ข้าวใช้เชื้อรา ในอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 100 ลิตร กรองเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำสปอร์ นำแช่เมล็ดข้าว 100 กิโลกรัม ที่แช่น้ำมาแล้ว 1-2 คืน เป็นเวลาครึ่งชั่วโมง ก่อนนำไปหว่าน

3.2 ใช้หว่านและรองก้นหลุมในแปลงที่มีโรคเชื้อราระบาด ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม ในอัตรา 1 กิโลกรัม ต่อไร่ 4 กิโลกรัม และปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากัน ใช้เป็นเชื้อตั้งต้นในการควบคุมโรคพืชที่มีแหล่งกำเนิดในดิน ดังนี้

(1) ใช้ร่วมกับวัสดุปลูกโดยใช้เชื้อตั้งต้น จำนวน 1 ส่วน ผสมกับวัสดุปลูก 4 ส่วน ปลูกพืชในแหล่งที่มีโรคเชื้อราระบาด

(2) ใช้เชื้อตั้งต้นรองก้นหลุมในแหล่งที่มีโรคเชื้อราระบาด ในอัตรา 10-100 กรัมต่อหลุม ขึ้นกับขนาดหลุม

(3) ใช้เชื้อตั้งต้นหว่านในแปลงที่เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา หรือใช้โรยรอบทรงพุ่ม ในอัตรา 80-100 กิโลกรัมต่อไร่

3.3 ใช้ฉีดพ่น โดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร กรองเอาเฉพาะน้ำสปอร์ ฉีดพ่นบนพืชหรือรดลงดิน หรือวัสดุปลูกในพื้นที่ 1 ไร่

3.4 ใช้เชื้อทาบริเวณแผลที่ตากเปลือกแล้วบนลำต้นที่เป็นโรครากเน่าโคนเน่า โดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร และฝุ่นแดง 0.5 กิโลกรัมผสมให้เข้ากันก่อนทา

3.5 ควรใช้เมื่อแปลงมีความชื้นก่อนหรือหลังให้น้ำ แต่ไม่ใช้ในแปลงที่มีน้ำท่วมขัง หลังหว่านเชื้อราควรใช้ฟางหรือหญ้าแห้งคลุมเพื่อกันไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง และไม่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม ร่วมกับสารกำจัดเชื้อรา สิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงคือ ถ้าไม่มีการระบาดของโรคเชื้อรา ก็ไม่มีความจำเป็นที่จะใส่เชื้อไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม ลงไป และถ้าใส่ปุ๋ยหมักในแปลงเป็นประจำ เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นและจะคอยควบคุมเชื้อราอื่นๆ

ไม่ให้เข้าทำลายพืชให้เสียหายได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใส่ปุ๋ยหมักลงไปเป็นระยะ ๆ

3.6 ความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม อยู่ระหว่าง 5.5-6.5

3.7 ควรใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม ก่อนหรือหลังการหว่านปุ๋ยเคมี 3-5 วัน

3.8 หากต้องฉีดพ่นสารเคมีฆ่าเชื้อราลงในดิน ควรจะทิ้งช่วงอย่างน้อย 1 สัปดาห์ จึงสามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม ได้

3.9 เชื้อราไตรโคเดอร์มา แอสเพอเรลลัม สดที่เลี้ยงขยายจนเต็มที่สามารถเก็บไว้ในตู้เย็นได้ 1 เดือน

3.10 หากกรองเอาน้ำสปอร์แล้ว ถ้ายังไม่ได้ใช้ควรเก็บไว้ในตู้เย็นไม่เกิน 7 วัน

เชื้อแบคทีเรียทำลายแมลงศัตรูพืช และเชื้อไรตพิษ

1. เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงไจเอ็นซิส (*Bacillus thuringiensis*)

หรือ Bt

เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงไจเอ็นซิส หรือเชื้อบีทีเป็นเชื้อจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งในธรรมชาติเป็นเชื้อที่มีขนาดเล็กมากมองไม่เห็นด้วย ตาเปล่าต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เชื้อแบคทีเรียที่นำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืช เรียกย่อ ๆ ว่า “บีที” หรือนิยมเรียกว่า “ยาเชื้อ” เชื้อบีทีจะทำให้แมลงศัตรูพืชหลายชนิด ในระยะหนอนเป็นโรคตาย ได้แก่ หนอนของผีเสื้อ หนอนด้วงชนิดต่างๆ เช่น หนอนใยผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ หนอนแก้วส้ม หนอนขอนใบส้ม หนอนด้วงหมัดผัก เป็นต้น เชื้อบีทีเป็นจุลินทรีย์ที่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายมาเป็นเวลานาน ส่วนมากจะนำเข้ามาจากต่างประเทศ

1.1 ลักษณะของเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงไจเอ็นซิส

เชื้อบีทีเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก ที่มีอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น ในดินหรือปะปนอยู่กับเศษซากพืช ปะปนอยู่ในเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวสาร ฝุ่นผงตามโรงสีข้าว ในแมลง บนใบพืช แม้กระทั่งในบ่อน้ำ เป็นต้น มีลักษณะรูปร่างเป็นท่อนตรงสร้างสปอร์ในเซลล์เรียกว่า “endospore” และสปอร์

จะสร้างผลึกโปรตีน ซึ่งเป็นสารพิษที่ทำให้แมลงตาย

เชื้อบีทีมีมากมายหลายสายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์จะสร้างผลึกโปรตีนที่มีรูปร่างแตกต่างกัน มีความเป็นพิษต่อแมลงมากน้อยต่างกันและมีความจำเพาะกับแมลงต่างชนิดกันด้วย เช่น

(1) *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* ใช้กำจัดยุง

(2) *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ใช้ควบคุมหนอนหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนแปะใบส้ม เป็นต้น

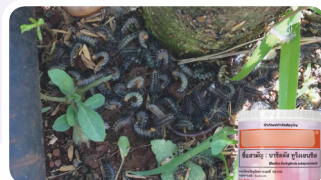
(3) *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* ใช้ควบคุมด้วงหมัดผัก

1.2 การเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชของเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสทูริงไจเอ็นซิส

เชื้อบีทีทำลายแมลงศัตรูพืชเมื่อแมลงกินเชื้อบีทีเข้าไป เชื้อบีทีจะทำลายกระเพาะอาหารของหนอน หนอนจะหยุดกินอาหาร เชื่องช้าไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นอัมพาต เชื้อบีทีในกระเพาะอาหารจะเข้าไป ในระบบเลือด เมื่อเชื้อบีทีที่เพิ่มปริมาณมากขึ้นแมลงจะเกิดอาการ โลหิตเป็นพิษ แมลงชักกระตุก เริ่มแสดงอาการ 30 นาที - 1 วันหลังกินเชื้อบีทีเข้าไป ลำตัวเป็นสีน้ำตาลดำ อ่อนนุ่ม และตายภายใน 5-7 วัน



หนอนตายดั่งเชื้อบีที



หนอนตายดั่งเชื้อบีที

1.3 วิธีใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสทูริงไจเอ็นซิส ควบคุมแมลงศัตรูพืช

(1) อัตราการใช้เชื้อบีทีใช้ตามคำแนะนำ ในฉลากเนื่องจากเชื้อบีทีที่มีขายมีจำนวนเชื้อไม่เท่ากันในแต่ละแหล่งผลิต แต่จะมีคำแนะนำเฉพาะจึงต้องใช้ตามที่ระบุในฉลากไม่ใช้มากหรือน้อยเกินไป และควรเลือกซื้อเชื้อบีทีที่มีคุณภาพโดยเลือกซื้อเชื้อบีทีที่ขึ้นทะเบียนที่กรมวิชาการเกษตร และควินเดือนปี ที่ผลิต และวันหมดอายุ

(2) ควรใช้เมื่อมีหนอนศัตรูพืชในปริมาณสูงที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย แม้เชื้อบีทีไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นและต่อมนุษย์ แต่การใช้โดยไม่จำเป็นจะเป็นการเพิ่มต้นทุนโดยเปล่าประโยชน์เพราะแม้ไม่ใช่เชื้อบีทีก็มีศัตรูธรรมชาติอื่นๆ ควบคุมอยู่แล้ว

(3) การใช้เชื้อบีทีต้องฉีดพ่นให้ทั่วต้นพืช เพราะเชื้อบีทีจะทำลายแมลง เมื่อแมลงกินเข้าไป ควรใช้ในเวลาเย็นเพราะเชื้อบีทีมีโอกาสถูกหนอนกินเข้าไปมากกว่ากลางวันตามลักษณะนิสัยของหนอนศัตรูพืชที่ชอบหากินในเวลากลางคืน และเชื้อบีทีเองก็เป็นสิ่งมีชีวิตไม่ทนแสงแดด

(4) การใช้เชื้อบีทีควรใช้ในระยะเวลาหนอนเล็กและควรฉีดให้เป็นฟอยและต้องผสมสารจับใบเพื่อให้เชื้อจับใบได้ดี หากพบการระบาดของหนอน ควรพ่นเชื้อบีทีในอัตราตามคำแนะนำในฉลาก โดยพ่นติดต่อกัน 3 ครั้ง ทุก 3-4 วัน ควรพ่นในเวลาเย็น แดดเริ่มและลมสงบ



2. เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส สับทีลิส (*Bacillus subtilis*) หรือ Bs

เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส สับทีลิส หรือเชื้อบีเอสเป็นเชื้อจุลินทรีย์ชนิดหนึ่ง ในธรรมชาติเป็นเชื้อที่มีความสามารถในการทำลายเชื้อโรคพืชได้หลายชนิด ทั้งเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย เชื้อบีเอสเป็นจุลินทรีย์ที่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายแล้ว

2.1 การเข้าทำลายเชื้อโรคพืชของเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส สับทีลิส เชื้อบีเอสทำลายโรคพืชโดยการแข่งขันแย่งอาหารและพื้นที่ในการเจริญเติบโตครอบครองพื้นที่ครอบคลุมกลุ่มเชื้อสาเหตุโรคพืช และสร้างสารหลายชนิดประเภทสารปฏิชีวนะ เอนไซม์ และสารเคมีชนิดที่สามารถแย่งตั้งธาตุอาหาร มีผลให้เชื้อสาเหตุโรคพืชได้รับอาหารไม่เพียงพอในการเจริญเติบโต

2.2 วิธีใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส สับทีลิส ควบคุมเชื้อโรคพืช

(1) ใช้เชื้อบีเอส ในอัตรา 100 กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตร ทาผลที่เกิดจากโรครากเน่าโคนเน่าในไม้ผล จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน ประมาณ 2 สัปดาห์

(2) ใช้เชื้อบีเอส ในอัตรา 20-40 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 1-2 สัปดาห์

(3) ใช้เชื้อบีเอสคลุกเมล็ดพันธุ์ เพื่อควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

เชื้อไวรัสทำลายแมลงศัตรูพืช

เชื้อไวรัสเอ็นพีวี (Nucleopolyhedro Virus) หรือ NPV

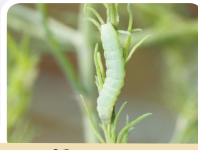
เชื้อไวรัสเอ็นพีวี หรือ NPV เป็นเชื้อจุลินทรีย์ในธรรมชาติขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรศน์ชนิดธรรมดา ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเท่านั้น เชื้อไวรัสเอ็นพีวีทำให้เกิดโรคกับแมลงหลายชนิด และเป็นเชื้อโรคที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของหนอนศัตรูพืช เชื้อไวรัสจะเข้าสู่ตัวหนอนได้โดยหนอนจะต้องกินอาหารที่มีเชื้อไวรัสปนเปื้อนเข้าไป จากนั้นเชื้อไวรัสจะทำให้หนอนเป็นโรคตาย ใช้เวลาประมาณ 3-7 วัน ขึ้นอยู่กับขนาดของหนอนและปริมาณเชื้อไวรัสที่หนอนกินเข้าไป เชื้อไวรัสที่มีการผลิตขยาย ในปัจจุบันมี 3 ชนิด คือ เชื้อไวรัสกำจัดหนอนกระทู้หอม เชื้อไวรัสกำจัด หนอนเจาะสมอฝ้าย และเชื้อไวรัสกำจัดหนอนกระทู้ผัก ซึ่งทั้ง 3 ชนิด มีจำหน่ายเป็นการค้าแล้ว และเฉพาะเจาะจงต่อหนอนแต่ละชนิดไม่สามารถใช้แทนกันได้



เชื้อไวรัสเอ็นพีวี



เกษตรกรฉีดพ่นเชื้อไวรัสเอ็นพีวี เพื่อควบคุมหนอน



กลุ่มไม้และหนอนกระทู้หอม



หนอนเจาะสมอฝ้าย



กลุ่มไม้และหนอนกระทู้ผัก

การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช

1. การเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชของเชื้อไวรัสเอ็นพีวี

หนอนศัตรูพืชต้องกินอาหารที่มีเชื้อไวรัสปนเปื้อนเข้าไป จากนั้นจะมีลักษณะเคลื่อนไหวช้าลง ลดการกินอาหาร ลำตัวเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นหรือสีครีม ระยะสุดท้ายหนอนจะพยายามไต่ขึ้นส่วนยอดของต้นพืชเกาะอยู่นิ่ง ๆ หยุดกินอาหาร และตายในลักษณะใช้ขาเทียมเกาะใบพืช ห้อยส่วนหัวและท้ายลงมาเป็นรูปตัววี (V) หัวกลับ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ ของหนอนที่ตายด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวี หนอนที่ตายด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวีจะมีผนังลำตัวบาง เป็นมันเยิ้มเมื่อไปสัมผัสจะแตกง่ายและมีของเหลวภายในลำตัวไหลออกมาเป็นสีขาวขุ่น ซึ่งจะเต็มไปด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวี มีกลิ่นเหม็นมาก เชื้อไวรัสเอ็นพีวีเมื่อแตกจากหนอนก็จะกระจายไปในแปลงสามารถช่วยควบคุมศัตรูพืชได้ต่อไป โดยกระจายไปกับลม ฝน การให้น้ำ วัสดุปลูก เครื่องมือทางการเกษตร และสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในบริเวณนั้น ทั้งนี้ เกษตรกรสามารถเก็บหนอนที่ตายด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวีใส่ขวดสีชาเก็บไว้ในที่เย็นแล้วนำไปใช้ได้

2. วิธีใช้เชื้อไวรัสเอ็นพีวี ควบคุมแมลงศัตรูพืช

2.1 สำรวจชนิดและปริมาณหนอนศัตรูพืชเพื่อเลือกใช้เชื้อไวรัสเอ็นพีวี ให้ถูกต้อง ตรงตามชนิดหนอนและคุ่มค่าต่อการใช้ เพราะเชื้อไวรัสเอ็นพีวีมีราคาค่อนข้างสูง และจะออกฤทธิ์เมื่อหนอนกินเชื้อไวรัสเข้าไป จึงควรใช้เมื่อมีหนอนในปริมาณมากและต้องการกำจัด อย่างรวดเร็ว ประสิทธิภาพของเชื้อไวรัสเอ็นพีวีจะเหมือนสารเคมี แต่ดีกว่าสารเคมีตรงที่เชื้อไวรัสเอ็นพีวีจะฆ่าเฉพาะศัตรูพืชชนิดที่เฉพาะเจาะจงและไม่ทำอันตรายศัตรูธรรมชาติ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ หนอนกินเชื้อไวรัสเอ็นพีวีจะตายภายใน 2-7 วัน





สำรวจแปลงเพื่อดูชนิดและกรรทำกลางของหนอน



หนอนเริ่มตายด้วงเชื้อไวรัสเอ็นพีวี

2.2 การใช้เชื้อไวรัสเอ็นพีวีให้ใช้เมื่อสำรวจพบกลุ่มไขหนอนหรือหนอนวัย 1-3 หากพบการระบาดน้อย ให้ใช้อัตราเชื้อไวรัสเอ็นพีวี 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7-10 วัน ระบาดปานกลาง ใช้อัตราเชื้อไวรัสเอ็นพีวี 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน และหากพบการระบาดรุนแรง ให้ใช้อัตราเชื้อไวรัสเอ็นพีวี 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นวันเว้นวัน จนกว่าหนอนจะลดลง และต้องผสมสารจับใบเพื่อให้เชื้อไวรัสเอ็นพีวี สามารถอยู่บนพืชได้นาน รอให้ศัตรูพืชมามากิน ควรฉีดพ่นในเวลาเย็น

2.3 เกษตรกรสามารถเก็บหนอนที่ตายด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวีไว้ใช้เอง โดยวิธีการต่อเชื้อไวรัสเอ็นพีวี ดังนี้

(1) หากต้องการใช้ทันทีให้นำหนอนที่ตายด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวีมาใช้ในอัตราส่วนหนอนที่ตายด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวีจำนวน 2 ตัว ต่อน้ำ 1 ลิตร ผสมกันแล้วฉีดพ่น

(2) หากต้องการเก็บเพื่อรอใช้ให้นำหนอนที่ตายด้วยเชื้อไวรัสเอ็นพีวีจำนวน 30-40 ตัว ใส่ขวดสีชา เติมน้ำสะอาดให้ท่วมตัวหนอน เก็บในตู้เย็น (ช่องเก็บผัก) สามารถเก็บได้นาน 1 ปี เมื่อจะนำไปใช้ให้เขย่าขวดแล้วเทลงในถังพ่นยาขนาด 15 ลิตร จากนั้นเติมน้ำให้เต็มถังแล้วจึงฉีดพ่น



หนอนที่ตายด้วงเชื้อไวรัสเอ็นพีวีสามารถเก็บใส่ขวดสีชาไว้ใช้ต่อได้



มาตรฐานชีวภัณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืช

(เชื้อราบิวเวอเรีย เชื้อราเมตาไรเซียม และเชื้อราไตรโคเดอร์มา)
สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ในการควบคุมศัตรูพืช
โดยหน่วยงานภายใต้กรมส่งเสริมการเกษตร

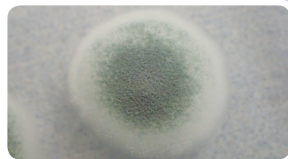
ปัจจุบันมีการใช้ชีวภัณฑ์ (Biological Control Agent = BCA) ในการควบคุมศัตรูพืชเพื่อลดการใช้สารเคมีกันอย่างแพร่หลาย จึงทำให้มีผู้ผลิตชีวภัณฑ์ขายกันอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตชีวภัณฑ์ใช้เอง โดยมีแหล่งความรู้ในการผลิตและการใช้ชีวภัณฑ์หลากหลายรูปแบบจากหลากหลายองค์กรที่ต่างกันไป ทั้งกรรมวิธีในการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์รวมถึงคำแนะนำในการใช้ ซึ่งเกษตรกรต่างเลือกซื้อ เลือกวิธีผลิต และเลือกใช้ชีวภัณฑ์ที่ต่างกันไป ตามความเชื่อถือและความสะดวก ทำให้การใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืชให้ผลแตกต่างกัน มีประสิทธิภาพมากบ้างน้อยบ้าง หรือไม่มีบ้าง ทำให้เกษตรกรเกิดความสับสน ไม่มั่นใจ ในประสิทธิภาพของการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมศัตรูพืช

ชีวภัณฑ์เป็นสิ่งที่ผลิตมาจากสิ่งมีชีวิต จำพวกเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณลักษณะและคุณสมบัติเฉพาะเจาะจงแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อ จุลินทรีย์เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนชนิดและปริมาณมากมาย ส่วนมากดูด้วยตาเปล่าไม่เห็น และมีอยู่ทั่วไปในอากาศ ดิน น้ำ ในสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต ถ้าสภาพเหมาะสมก็จะเจริญเติบโตให้เราเห็นได้ ดังนั้น จึงมีเชื้อหลายชนิดที่ดูด้วยตาเปล่าแล้วเหมือนกัน ไม่สามารถแยกได้ต้องดูด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น จุลินทรีย์บางชนิดมีประโยชน์ต่อมนุษย์ ในขณะที่บางชนิดมีรูปร่างลักษณะคล้ายกันกลับก่อให้เกิดผลเสียต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ดังนั้นการนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์จึงต้องใช้ความระมัดระวัง และรู้จักจริงเรื่องเชื้อจุลินทรีย์ จึงจะทำให้การนำมาใช้เกิดประโยชน์และมีคุณภาพตามที่ต้องการ

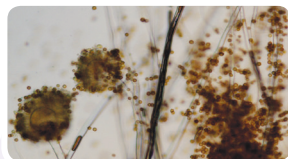
กรมส่งเสริมการเกษตรเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ได้รับผิดชอบในการส่งเสริมให้มีการผลิตและการใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชได้ตระหนักถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จึงได้รวบรวมคุณลักษณะต่าง ๆ เพื่อมากำหนดเป็นมาตรฐานเบื้องต้นของชีวภัณฑ์ที่เหมาะสมในการนำมาเป็นสารกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมชีวภัณฑ์ (เชื้อราบิวเวอเรีย เชื้อราเมตาไรเซียม และเชื้อราไตรโคเดอร์มา) อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรอย่างยั่งยืน

รูปร่างลักษณะ: สืบฐานวิทยา ความบริสุทธิ์ของเชื้อกับที่แต่ละชนิด

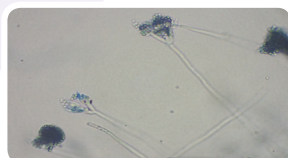
เชื้อราเป็นพืชชั้นต่ำ ไม่มีคลอโรฟิลล์ มีรูปร่างเป็นเส้นยาวแตกกิ่งก้านสาขา เป็นเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ ขยายพันธุ์โดยสปอร์ ซึ่งมีขนาดเล็กมากมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า สปอร์มีรูปร่างแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อ เช่น ท่อนสั้น ท่อนยาว ทรงกลม หลายเหลี่ยม เป็นต้น เนื่องจากเชื้อรามีมากมายหลายหมื่นชนิด ดังนั้น เส้นใยและสปอร์จึงมีรูปร่างคล้ายกัน อาจต้องใช้ความชำนาญในการดูใต้กล้องจึงสามารถวินิจฉัยได้ สปอร์ของเชื้อรามีชีวิตอยู่ได้ทั่วไปทั้งในอากาศ ในน้ำ ในดิน แต่โดยทั่วไปเมื่อเชื้อราอยู่รวมกันจะมองเห็นกลุ่มของเส้นใยได้ด้วยตาเปล่า



กลุ่มเส้นใยเชื้อรา



ลักษณะ: อันสปอร์และสปอร์เชื้อรา



ลักษณะ: อันสปอร์และสปอร์เชื้อรา

วิธีตรวจสอบเชื้อราที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชเบื้องต้น (เชื้อราบิวทอเรีย เชื้อรามตาไรเซียม และเชื้อราไตรโคเดอร์มา)

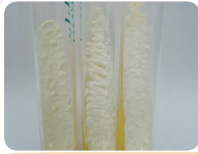
1. การตรวจสอบเชื้อเบื้องต้น (ตรวจทั่วไปด้วยตาเปล่า)

1.1 สี : ตรงตามลักษณะของเชื้อต้องไม่มีการปนเปื้อนจากเชื้ออื่น ๆ

หัวเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อ : ต้องแห้ง ไม่มีแบคทีเรียหรือเชื้อราสีอื่นปนเปื้อน

หัวเชื้อชนิดน้ำ : ต้องไม่มีกลิ่นเหม็น สารละลายใสไม่มีสิ่งเจือปนใด ๆ ลอยอยู่ที่ผิวหน้า มีกลุ่มของสปอร์ทกตะกอนอยู่ด้านล่างหรือลอยปะปนในของเหลว

เชื้อราข้าวเวอเรีย : สีขาว ไม่มีสีอื่นปน



ลักษณะข้าวเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

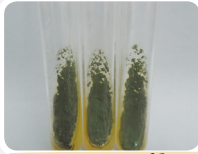


ลักษณะข้าวเชื้อชนิดน้ำ

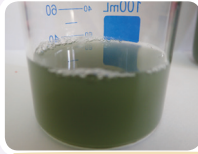
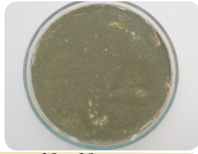


ลักษณะเชื้อราข้าวเวอเรียชนิดพร้อมใช้

เชื้อราเมตาโรเซีย : สีเขียวทึบ (สีเขียวขี้ม้า) ไม่มีสีอื่นปน



ลักษณะข้าวเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

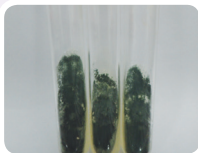


ลักษณะข้าวเชื้อชนิดน้ำ

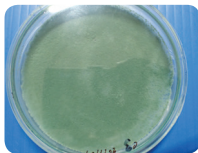


ลักษณะเชื้อราเมตาโรเซียชนิดพร้อมใช้

เชื้อราไตรโคเดอร์มา : สีเขียวเข้ม ไม่มีสีอื่นปน



ลักษณะข้าวเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA



ลักษณะข้าวเชื้อชนิดน้ำ



ลักษณะเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดพร้อมใช้

1.2 ลักษณะสปอร์ : ภายในถุงต้องมีสปอร์ลักษณะและสีตรงตามชนิดของเชื้อรา (ตรวจดูด้วยตาเปล่า)

เชื้อรานิวเวอเรีย : เน้นเป็นผงหึ่ง ดลึงแก้งสีเทา



เชื้อราเมตาโรเซียม : เน้นเป็นผงหึ่ง ดลึงแก้งสีเขียวอ่อน (สีเขียวเข้ม)

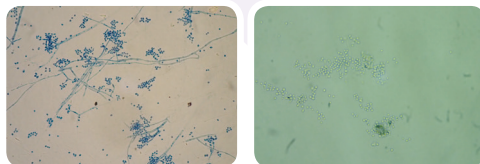


เชื้อราไตรโคเดอร์มา : เน้นเป็นผงหึ่งสีเขียวเข้ม

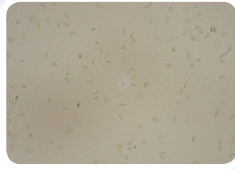
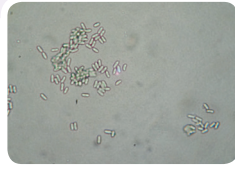


2. การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

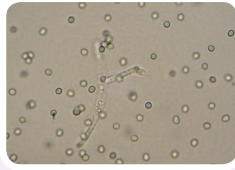
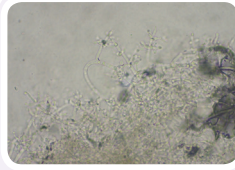
ลักษณะสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ : สปอร์ตรงตามชนิดของเชื้อตรวจได้ที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย และศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช (ศทอ.)



ลักษณะสปอร์เชื้อรานิวเวอเรีย : กลมใส สีเทา



ลักษณะสปอร์เชื้อราเมตาโรเซียม : เน้นแท่ง ไส้ สีเขียวอ่อน



ลักษณะสปอร์เชื้อราไตรโคเดอร์มา : กลม ไส้ สีเขียวอ่อน

3. ภาชนะบรรจุชีวภัณฑ์ (ดูลักษณะบรรจุภัณฑ์ด้วยตาเปล่า)

3.1 ลักษณะถุงบรรจุ : ปิดมิดชิด ไม่ฉีกขาด ไม่รั่ว ไม่มีหยดน้ำ หรือไอน้ำเกาะ



ตัวอย่างเชื้อราที่อยู่ในถุงบรรจุมิดชิด



ถุงฉีกขาด หรือปิดไม่มิดชิด

เชื้อราปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น

3.2 รายละเอียดระบุที่ภาชนะบรรจุ

รายละเอียดระบุที่ถุง หรือขวดบรรจุประกอบด้วย : ชื่อเชื้อ วัน เดือน ปี ที่ผลิต ปริมาณ/ปริมาตร รายละเอียดการใช้ผู้ผลิตและข้อความ “ใช้ในราชการ ห้ามจำหน่าย”

(ตัวอย่าง)

เชื้อราบิวเวอเรีย (*Beauveria bassiana*)

ใช้สำหรับควบคุมศัตรูพืช เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อชนิดต่าง ๆ

วิธีการใช้ ฉีดพ่นโดยผสมเชื้อราบิวเวอเรีย 1 ถุงต่อน้ำ 20 ลิตร

ฉีดพ่นให้ถูกตัวแมลงศัตรูพืช ควรให้ความชื้นก่อน และฉีดพ่นในช่วงเวลาเย็น

ขนาดบรรจุ 250 กรัมต่อถุง **วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต** 1 มีนาคม 2563

ผลิตโดย กลุ่มส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย กรมส่งเสริมการเกษตร

ใช้ในราชการ ห้ามจำหน่าย

3.3 การเก็บรักษา

ควรวางแผนการผลิตให้ตรงกับช่วงเวลาของการใช้ หากไม่สามารถนำไปใช้ได้ในเวลา มีความจำเป็นต้องเก็บรักษาควรปฏิบัติดังนี้

- (1) เชื้อจะต้องเก็บไว้ในที่เหมาะสม : โคนแสงแดด โดยตรง
- (2) เชื้อสด เก็บในอุณหภูมิห้อง ไม่เกิน 1-2 เดือน (สังเกตลักษณะทางกายภาพที่ปรากฏ หากพบสีอื่น หรือมีเชื้อจุลินทรีย์อื่นปนเปื้อน ให้เก็บทำลายทิ้งให้ถูกวิธี)
- (3) หัวเชื้อเก็บในตู้เย็นช่องธรรมดา ไม่เกิน 3-6 เดือน

ชีวภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน หากใช้อย่างถูกต้องตามคำแนะนำ จะสามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. (2540). การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี. ใน เอกสารวิชาการการอบรม **หลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 9.** (หน้า 31-32). กรุงเทพฯ : กองกัญและสัตววิทยา.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2539). **คู่มือโครงการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี.** สถาบันบริหารศัตรูพืชโดยชีววิธี. 59 หน้า.
- โกศล เจริญสม และวิวัฒน์ เสือสะอาด. (2537). **ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ศูนย์วิจัยและควบคุมศัตรูพืช โดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 114 หน้า.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. (2546). การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการเกษตรก้าวหน้า โครงการย่อยการถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพ และชีวภัณฑ์ในการจัดการศัตรูพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร. 196 หน้า.
- พิมลพร นันทะ. (2545). **ศัตรูธรรมชาติ หัวใจของ PM.** กรมวิชาการเกษตร. กองกัญและสัตววิทยา. 215 หน้า.
- มณจันทร์ เมฆธน. (2552). **ชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูทางการเกษตรและสาธารณสุข.** กรุงเทพฯ : โอ เอสพรีนติ้ง เฮ้าส์. 364 หน้า.
- ลาวัลย์ จีระพงษ์. (2540). **การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมศัตรูพืชชีววิธี.** กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.
- สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร. (2561). **รู้จัก รู้ใช้ เอ็นพีวี จุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืช.** (หน้า 12-13). ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- สุภาภา ดิสถาพร. (2537). **การส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี.** (หน้า 70-75). กลุ่มงานชีววิธีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร.
- อุทัย เกตุญาติ. (2540). การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. ใน **เอกสารคำแนะนำ.** กรมวิชาการเกษตร. กลุ่มงานวิจัยปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา. 72 หน้า.

คำแนะนำที่ 1/2563

การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช

ที่ปรึกษา

นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง

นางกุลฤดี พัฒนะอิ่ม

นายชาติรี บุญนาค

นายทวี มาสขาว

นายอาชว์ชัยชาญ เลี้ยงประยูร

นายวุฒิชัย ชินวงศ์

นายทวีพงศ์ สุวรรณโร

อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

รองอธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร

ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้อำนวยการกองส่งเสริมการอารักขาพืชและ

จัดการดินปุ๋ย

เรียบเรียง

นางสาวอารีวรรณ ใจเพชร

นางสาวสุณิสา ผิวรำไพ

นางสาววรรณภา โคนเย็น

กลุ่มส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย

บรรณาธิการ

นางสาวพนิดา ธรรมสุรักษ์

นายสุรนนท์ หล้าริ้ว

กลุ่มพัฒนาสื่อส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาสื่อส่งเสริมการเกษตร

นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการ

ออกแบบ

กลุ่มโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร



**กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**

กรมส่งเสริมการเกษตร

2143/1 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทรศัพท์ 0 2579 0121-27

Department of Agricultural Extension

www.doae.go.th