

รู้จัก-รู้ใช้ ชีวภัณฑ์ กำจัดศัตรูพืช



รู้จัก-รู้ใช้
ชีวภัณฑ์
กำจัดศัตรูพืช



รู้จัก-รู้ใช้ ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช

ISBN 978-616-12-0621-5

พิมพ์ครั้งที่ 1 (สิงหาคม 2565)

จำนวน 5,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2560 ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) 2558

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้

นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

รู้จัก-รู้ใช้ ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช.-- ปทุมธานี : สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์

วิจัยและนวัตกรรม, 2565

64 หน้า

1. ศัตรูพืช 2. ศัตรูพืช -- การควบคุม I. ชื่อเรื่อง.

632.6

ISBN 978-616-12-0621-5

ข้อมูลโดย

ทีมวิจัยเทคโนโลยีการควบคุมทางชีวภาพ | ทีมวิจัยเทคโนโลยีไวรัสเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)

ดร.นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ผู้เชี่ยวชาญด้านไส้เดือนฝอยวิทยา

ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี | ฝ่ายจัดการความรู้และสร้างความตระหนัก

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)

จัดทำโดย

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004

www.nstda.or.th/agritec อีเมล agritec@nstda.or.th

พิมพ์ที่

บริษัท พิมพ์ดี จำกัด (สำนักงานใหญ่)

30/2 หมู่ 1 ถ.เจ้าแก้ววิถี ต.โคกขาม อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร 74000

โทรศัพท์ 0 2401 9401

คำนำ

วิธีการทำเกษตรในยุค 4.0 ไม่เพียงต้องมีทั้งความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม หาก “ความปลอดภัย” เป็นหนึ่งประเด็นที่ผู้คนตระหนักมากขึ้น เกษตรกรในฐานะผู้ผลิตจึงเริ่มปรับเปลี่ยนการทำเกษตรโดยลด ละ และเลิกการใช้สารเคมี ไม่ใช่เพียงเพื่อตอบโจทย์ความต้องการตลาดที่มุ่งเน้นผลิตภัณฑ์ปลอดภัยหรืออินทรีย์ หากเกษตรกรจำนวนไม่น้อยต้องการความปลอดภัยต่อสุขภาพและความสุขจากที่ “ไม่ต้องเปิดขวดสารเคมี”

“ชีวภัณฑ์” เป็นปัจจัยด้านการผลิตสำหรับป้องกันหรือกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่ปลอดภัยทั้งต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม โดยเป็นอาวุธคู่กายของเกษตรกรที่ต้องการเปลี่ยนมาสู่วิธีการทำเกษตรปลอดภัย ซึ่งการใช้ “ชีวภัณฑ์” อย่างมีความรู้ที่ถูกต้อง จะช่วยให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงได้อย่างเห็นผล เอาอยู่ และเกิดประสิทธิภาพต่อผลผลิต

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) จึงได้จัดทำคู่มือ “รู้จัก-รู้ใช้ ชีวภัณฑ์ กำจัดศัตรูพืช” โดยรวบรวมเทคโนโลยีด้านชีวภัณฑ์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ทั้งราบิวเวอเรีย ราเมตาไรเซียม และไวรัสเอ็นพีวี รวมถึงเทคโนโลยีชีวภัณฑ์จากกรมวิชาการเกษตร ไม่ว่าจะเป็น แบคทีเรียบีที แบคทีเรียบีเอส ไตรโคเดอร์มา และไส้เดือนฝอยสไตโมนีมาสายพันธุ์ไทย ซึ่งล้วนเป็นชีวภัณฑ์ที่ทรงประสิทธิภาพหากรู้จักและรู้ใช้อย่างถูกต้อง จะช่วยให้การทำเกษตรในยุค 4.0 เป็นเกษตรที่สมาร์ท (smart) ด้วยความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มาพร้อมด้วยความปลอดภัยเพื่อผู้ผลิตและผู้บริโภค

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)





สารบัญ

	รู้จักชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช	5
	ชีวภัณฑ์ป้องกัน-กำจัดแมลงศัตรูพืช	11
	o ราบีวเวอเรีย	12
	o ราเมตาไรเซียม	17
	o ไวรัสเอ็นพีวี	21
	o ไล่เดือนฝอยสไตเนอเนียมาสายพันธุ์ไทย	27
	o แบคทีเรียบีที	32
	ชีวภัณฑ์ป้องกัน-กำจัดโรคพืช	35
	o แบคทีเรียบีเอส	36
	o ราไตรโคเดอร์มา	39
	รู้ใช้ ใช้จริง	43
	Q & A ถาม-ตอบเรื่อง "ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช"	54

รู้จัก ชีวภัณฑ์ กำจัดศัตรูพืช



รู้จัก 'ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช'

ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช (biocontrol agents) หมายถึง สิ่งมีชีวิต หรือสารสกัดที่ได้จากสิ่งมีชีวิตที่สามารถนำมาใช้กำจัดหรือควบคุมการระบาดของศัตรูพืชได้

ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชมาจากสิ่งมีชีวิตหลายประเภท แบ่งโดยคร่าว ๆ ได้ดังนี้

1. ตัวห้ำ-ตัวเบียน (predators & parasites) เป็นศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืช ส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในกลุ่มแมลง แมลงและโปรโตซัว

- ตัวห้ำกัดกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร ตัวห้ำที่มักพบเสมอตามธรรมชาติ เช่น ตัวง่าลาย มวนพิฆาต แมลงมุม แมลงช้างปีกใส แมลงหางหนีบ แมลงปอ ไรตัวห้ำ เป็นต้น
- ตัวเบียน คือ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยเกาะกินกับสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่า ตัวเบียนที่คุ้นเคยและนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางทางการเกษตร ได้แก่ ไข่เดือนฝอยกำจัดแมลงในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* และแตนเบียนชนิดต่างๆ เช่น แตนเบียนบราคอน แตนเบียนไตรโคแกรมมา เป็นต้น

2. สารจากตัวแมลง (pheromones & kairomones) เป็นสารที่แมลงหลั่งออกมาเพื่อใช้ล่อให้แมลงตัวอื่นเข้ามา หรือไล่ให้แมลงตัวอื่นออกไป โดยฟีโรโมน (pheromones) จะมีผลต่อแมลงชนิดเดียวกัน ขณะที่ไคโรโมน (kairomones) จะมีผลต่อแมลงต่างชนิดกัน ปัจจุบันมีการใช้สารจำพวกนี้เพื่อล่อแมลงให้มาติดกับดัก เช่น กับดักแมลงวันทอง กับดักผีเสื้อหนอนใยผัก เป็นต้น

3. สารสกัดจากรสธรรมชาติ (natural products) เป็นสารที่ได้จากพืช สัตว์และจุลินทรีย์ต่างๆ เป็นสารที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นสร้างขึ้นตามธรรมชาติและมีคุณสมบัติกำจัดแมลง ไล่แมลง หรือมีผลต่อพฤติกรรมของแมลง ขัดขวางการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของแมลง เช่น สารสกัดจากสะเดา หางไหล มะระขี้นก และสารสกัดจากจุลินทรีย์ (metabolites) เป็นต้น

4. จุลินทรีย์ต่างๆ (microbial biocontrol agents) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ประกอบด้วย

- กลุ่มจุลินทรีย์กำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช ได้แก่ ราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma*) และแบคทีเรีย บาซิลลัส ซับทิลิส (*Bacillus subtilis*) หรือบีเอส
- กลุ่มจุลินทรีย์กำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ราบิวเวอเรีย (*Beauveria*) ราเมตาโรเซียม (*Metarhizium*) ไวรัสเอ็นพีวี (Nucleopolyhedrovirus: NPV) แบคทีเรียบาซิลลัส ทุริงจีโอเนซิส (*Bacillus thuringiensis*) หรือบีที และไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมา (*Steinernema*) หรือ EPN (Entomopathogenic Nematode)



■ **จุลินทรีย์ป้องกัน-กำจัดแมลง**

เช่น บิวเวอเรีย เมตาโรเซียม ไวรัสเอ็นพีวี
ไส้เดือนฝอย บีที เป็นต้น



■ **จุลินทรีย์ป้องกัน-กำจัดโรคพืช**

เช่น ไตรโคเดอร์มา บีเอส
เป็นต้น



หลักการใช้ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช

ชีวภัณฑ์แต่ละชนิดมีความจำเพาะต่อแมลงเป้าหมายหรือโรคพืชต่างกัน และมีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกัน ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้อย่างเหมาะสมจึงจะได้ผลดี

1. หมั่นสำรวจแปลง เพื่อดูว่ามีแมลงหรือโรคอะไร

บ้าง ควรสำรวจแปลงทุกวันหรืออย่างน้อยทุก 3 วัน หากมีแมลงหรือโรคพืชเกิดขึ้นจะสามารถจัดการได้ทันก่อนที่จะเกิดความเสียหาย แมลงบางชนิดออกมาเฉพาะในช่วงเวลากลางวัน การใช้กับดักกาวเหนียวติดไว้ในแปลงจะช่วยให้เห็นแมลงเหล่านี้ได้ การดูร่องรอยของพืชที่ถูกทำลายก็สามารถช่วยได้ เนื่องจากแมลงหรือโรคพืชแต่ละชนิดมีลักษณะการเข้าทำลายแตกต่างกัน การติดตามการพยากรณ์และรายงานการระบาดของศัตรูพืชจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร หรือการใช้แอปพลิเคชัน เช่น Kaset Go



2. เลือกใช้ชีวภัณฑ์ที่เหมาะสม เมื่อทราบว่าแมลงหรือโรค

พืชอะไรเกิดขึ้นในแปลง ให้เลือกใช้ชีวภัณฑ์ที่เหมาะสมกับโรคหรือแมลงนั้น เช่น ใช้บีทีกับแมลงศัตรูพืชจำพวกหนอนผีเสื้อ ใช้ราบีวเวเรียและเมตาไรเซียมกับแมลงกลุ่มเพลี้ยและไร ใช้ไวรัสเอ็นพีวีกับหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะสมอฝ้าย ใช้ราไตรโคเดอร์มากับโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา เช่น โรครากเน่าโคนเน่า โรคราสนิม โรคปื้นเหลือง ฯลฯ



สิ่งที่ต้องคำนึงอีกอย่างคือ จุลินทรีย์แต่ละชนิดมีความหลากหลายสูง แม้ว่าจะเป็นจุลินทรีย์ชนิดเดียวกันหรือสปีชีส์เดียวกันก็จะมีหลายสายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันและมีความสามารถฆ่าแมลงแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องดูรายละเอียดในฉลากผลิตภัณฑ์นั้นว่าสามารถใช้กับศัตรูพืชอะไรได้บ้าง หรือสอบถามจากผู้ผลิต หากจำเป็นต้องใช้ชีวภัณฑ์หลายอย่างพร้อมกัน ต้องหาข้อมูลก่อนว่าชีวภัณฑ์เหล่านั้นใช้ร่วมกันได้หรือไม่ เนื่องจากบางอย่างออกฤทธิ์เสริมกันได้ดี แต่บางอย่างต้านฤทธิ์กัน เช่น ราไตรโคเดอร์มาไม่ควรใช้ร่วมกับราบีวเวเรียและราเมตาไรเซียม เป็นต้น



ราไตรโคเดอร์มา**ไม่ควรใช้**ร่วมกับ
ราบีวเวเรียและราเมตาไรเซียม

3. แหล่งที่มาของชีวภัณฑ์และการเก็บรักษา ชีวภัณฑ์นั้นผลิตมาจากที่ใด กรรมวิธีการผลิตได้มาตรฐานหรือไม่ ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามที่ควรจะเป็นหรือไม่ ดังนั้นจึงต้องเลือกชีวภัณฑ์จากแหล่งที่มีความน่าเชื่อถือผ่านการประเมินหรือได้รับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร เป็นต้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่หมดอายุและมีวิธีการเก็บรักษาที่เหมาะสม เนื่องจากชีวภัณฑ์ประเภทนี้เป็นสิ่งมีชีวิต หากเก็บรักษาไม่ถูกวิธี เชื้อจะตายและไม่สามารถออกฤทธิ์ได้ ดังนั้นจึงให้เก็บในอุณหภูมิต่ำ (ไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส) หากเก็บในตู้เย็นได้ยิ่งดี ป้องกันความชื้นไม่ให้เข้าไปในผลิตภัณฑ์ ไม่ตากแดด เป็นต้น

4. ใช้อย่างถูกต้อง ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดมีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกัน เชื้อบีทีและไวรัสเอ็นพีวีจะออกฤทธิ์ได้เมื่อแมลงกินเข้าไปเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องฉีดพ่นบริเวณที่แมลงชอบมากิน เชื้อรากำจัดแมลง เช่น ราบีวเวเรียและเมตาไรเซียมออกฤทธิ์โดยเกาะกับผิวของแมลงแล้วเจริญเติบโตเข้าไปในตัวแมลง ดังนั้นต้องฉีดพ่นเชื้อราให้ถูกตัวแมลง และต้องทำให้เชื้อราเกาะติดกับตัวแมลงได้



ราบีวเวเรีย
และเมตาไรเซียม
ออกฤทธิ์โดยเกาะกับ
ผิวของแมลง

การเลือกใช้สารจับใบที่เหมาะสมจะช่วยให้เชื้อราเกาะติดกับตัวแมลงได้ดีขึ้น ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำลายแมลง สารจับใบที่ดีต้องไม่ทำลายเชื้อราหรือขัดขวางการเจริญเติบโตของเชื้อรา วิธีฉีดพ่นก็มีความสำคัญ เช่น แมลงบางชนิดอาศัยอยู่ใต้ใบ ต้องฉีดพ่นชีวภัณฑ์จากด้านล่างขึ้นมาจึงจะสัมผัสกับตัวแมลง หากฉีดพ่นจากด้านบนจะทำให้ได้ประสิทธิภาพต่ำ การใช้ชีวภัณฑ์ให้ได้ผลดีควรฉีดพ่นซ้ำเป็นระยะทุก 3-7 วัน การใช้ชีวภัณฑ์ต่อเนื่องเป็นประจำจะทำให้ได้ผลดีที่สุด



รู้ก่อนซื้อชีวภัณฑ์



ชีวภัณฑ์

ใช้ควบคุม ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืช ผลิตจากสิ่งมีชีวิตจำพวกจุลินทรีย์ที่มีคุณลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อ

จุลินทรีย์

ที่นิยมนำมาใช้ควบคุม ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืช

ประโยชน์



บาซิลลัส ทรูริงจีโอเนซิส หรือ บีที
บาซิลลัส ซับทีลิส หรือ บีเอส



บิวเวอเรีย
เมตาโรเซียม
ไตรโคเดอร์มา



เอ็นพีวี



ปลอดภัย

ต่อเกษตรกร ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม



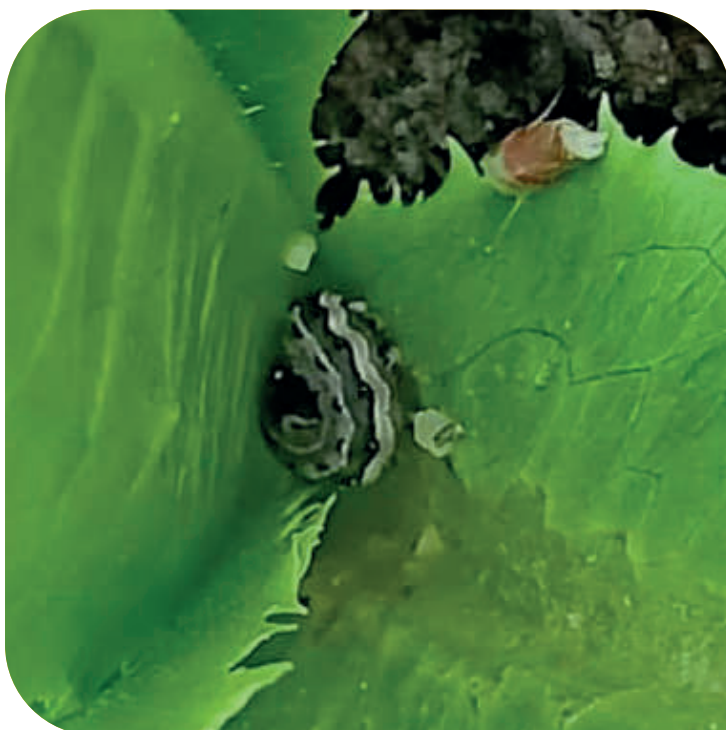
จำเพาะต่อศัตรูพืช



แก้ปัญหาได้อย่าง

จากการใช้สารเคมี

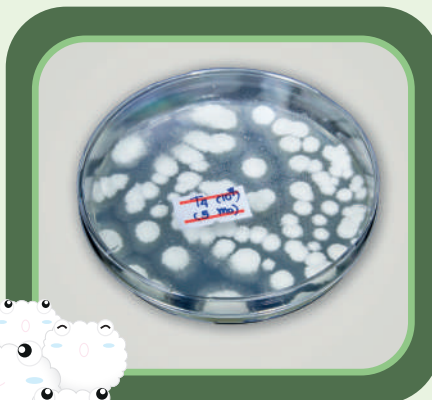
ชีวทัศน์ที่ ป้องกัน-กำจัด แมลงศัตรูพืช



■ บิวเวอเรีย บาเซียนา: ราชากำจัดแมลงศัตรูพืช

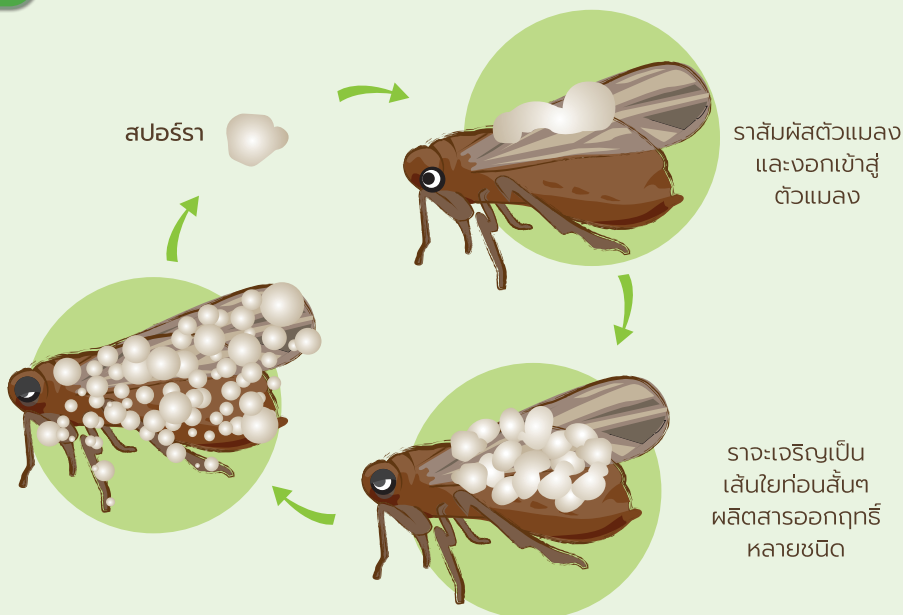
บิวเวอเรีย บาเซียนา (*Beauveria bassiana*) เป็นราสีขาวที่ก่อโรคกับแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชตระกูลเพลี้ยและหนอนผีเสื้อบางชนิด ซึ่งบิวเวอเรียสายพันธุ์ BCC2660 เป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกโดยนักวิจัยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สวทช.

- ▶ ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค
- ▶ ไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต
- ▶ ไม่เกิดการดื้อยาของแมลงศัตรูพืช
- ▶ ไม่เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม



การเข้าทำลายแมลง

แมลงอ่อนแอ ป่วย และตาย
เมื่อแมลงตาย เส้นใยจะแทง
ออกมานอกตัวแมลงและ
เจริญเป็นสปอร์แพร่กระจาย
ไปตามลม ฟัน ตัดต่อ
ไปยังแมลงอื่นได้
(Amnuaykanjanasin
et al., 2013)



เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยแป้งที่ตาย
และปกคลุมด้วยราบิวเวอเรีย

แมลงศัตรูพืช



แมลงหวี่ขาว



เพลี้ยแป้ง



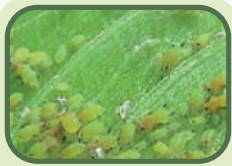
หนอนห่อใบข้าว



เพลี้ยไฟฝ้าย



เพลี้ยไฟกล้วยไม้



เพลี้ยอ่อนฝ้าย



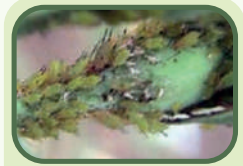
เพลี้ยอ่อนถั่ว



เพลี้ยอ่อนรัก



เพลี้ยอ่อนลูกท้อ



เพลี้ยอ่อนกุหลาบ



เพลี้ยอ่อนข้าวโพด



เพลี้ยอ่อนมะม่วง



เพลี้ยอ่อนส้ม



เพลี้ยอ่อนดำส้ม



เพลี้ยอ่อนหอม



เพลี้ยอ่อนส้มอมเขียว



เพลี้ยอ่อนบัว

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำลายแมลงศัตรูพืช

- จำนวนสปอร์ที่ถูกตัวแมลง
- สภาพแวดล้อมขณะที่ใช้ โดยเฉพาะความชื้นและอุณหภูมิ
- คุณภาพของสปอร์รา

การใช้ราชีวเวรียอย่างมีประสิทธิภาพ

- ▶ **พ่นเวลาเย็น** ที่มีแสงแดดอ่อนๆ ในช่วงที่มีความชื้นสูง ห้ามพ่นตอนเช้า เพราะเมื่อถูกแสงแดด ราชีวเวรียจะตาย
- ▶ **พ่นให้ถูกตัวแมลง** *แมลงส่วนใหญ่หลบอยู่ใต้ใบ ควรฉีดพ่นเน้นบริเวณใต้ใบ*
- ▶ **หมั่นสำรวจแปลงปลูก** เพื่อดูการระบาดของแมลงศัตรูพืช
- ▶ **หมั่นตรวมนับซากแมลง** หลังจากใช้ราชีวเวรียไปแล้ว 2-3 วัน เพื่อตรวจสอบผลการควบคุมแมลงศัตรูพืช
- ▶ **สำรวจหรือพ่นซ้ำทุกๆ 5-7 วัน** เพื่อลดปริมาณแมลงในรุ่นถัดๆ ไป



วัสดุและอุปกรณ์



ข้าวสาร



ถุงพลาสติกแบบถุงร้อน
ขนาด 8x12 นิ้ว



ยางวง



หัวเชื่อมมาตรฐาน



แอลกอฮอล์ 70% และอุปกรณ์ฉีดพ่น



ผ้าขาวบาง



กระดาษฟอยล์
สำหรับปิดปากถุง



สำลี



จุกขวด



ตาชั่ง



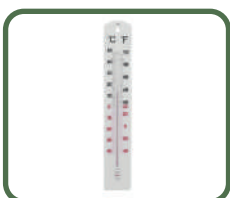
กระดาษทิชชู



กระบอกตวง



น้ำสะอาด



เทอร์โมมิเตอร์ควบคุม
อุณหภูมิในห้องบ่มเชื้อ



ตะเกียงแอลกอฮอล์



ปากกาเคมี



เอทิลแอลกอฮอล์



ชั้นวางเพื่อบ่มเชื้อ



ตู้สำหรับแช่เชื้อ



หม้อนึ่งความดัน
15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
หรือซึ่งอะลูมิเนียม 3 ชั้น

ขั้นตอนผลิตสปอร์ราบบัวเวอเรียบนข้าวสาร



ชั่งข้าวสาร 2 ชีด
(200 กรัม) ใส่ถุง
พลาสติก เติมน้ำ
สะอาด 60 มิลลิลิตร



สวมจุกขวด
พลาสติกที่
ปากถุง อุดคอ
ขวดด้วยสำลี



หุ้มด้วย
กระดาษฟอยล์
และรัดหนังยาง



นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เมื่อความดันลดลง เป็นศูนย์ นำถุงข้าวออกจากหม้อนึ่งและทิ้งไว้ให้เย็น ใช้มือบีบให้เมล็ดข้าวในถุงกระจายออกจากกัน ไม่เกาะกันเป็นก้อน



Tips

- การบีบเมล็ดข้าว ช่วยคลายความร้อนและทำให้เมล็ดร่วน เมื่อนำไปใส่เชื้อ จะทำให้เชื้อเกาะได้ดี
- ไม่ควรวางถุงข้าวซ้อนทับกัน เพราะความร้อน เข้าไม่ถึงภายใน ควรวางบนตะแกรงต่อกันเป็นชั้น
- ถ้าใช้ซึ่งนึ่งข้าว จับเวลาหลังน้ำเดือดและวางซึ่งที่ใส่ถุงข้าว ใช้เวลานึ่ง 1 ชม. โดยทุกๆ 30 นาทีให้สลับชั้นซึ่ง เพื่อให้ความร้อนฆ่าเชื้อได้ทั่วถึง เมื่อครบกำหนดเวลา นำถุงข้าววางบนโต๊ะ ใช้มือบีบให้เมล็ดข้าวในถุงกระจายออกจากกัน ไม่เกาะกันเป็นก้อน ทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 30 นาที
- ควรฉีดแอลกอฮอล์ 70% บนโต๊ะก่อนวางถุงข้าว



ขั้นตอนนี้ทำในตู้เชื้อเชื้อ ฉีดพ่น
แอลกอฮอล์ 70% ทำความสะอาด
ตู้เชื้อเชื้อ อุปกรณ์ที่จะนำเข้าภายใน
ตู้เชื้อเชื้อ เติมห่วงเชื่อมมาตรฐานใน
ถุงข้าว คลุกเคล้าให้เข้ากัน



Tips

- การปฏิบัติงานของผู้เชื้อเชื้อ ต้องเน้นความสะอาด ล้างมือ ให้สะอาด ใส่หน้ากากอนามัย และก่อนนำมือเข้าตู้เชื้อเชื้อ ต้องฉีดพ่นแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้ง
- ไม่แนะนำให้เชื้อเชื้อในที่โล่งแจ้ง ควรทำในห้องที่มีอากาศถ่ายเทได้ดีและทำในตู้เชื้อเชื้อเท่านั้น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อชนิดอื่นๆ

6 นำไปบ่มในห้องที่มีอากาศถ่ายเทที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง โดยนำไปวางบนชั้นวางที่ฉีดพ่นแอลกอฮอล์ 70% แล้ว บ่มทิ้งไว้ 7 วัน

- ในช่วง 4 วันแรก ต้องตรวจสอบการปนเปื้อน โดยสังเกตจากสีของเชื้อรา ถ้ามีลักษณะสีส้ม สีดำ สีเขียว ปะปนอยู่ภายในถุง ให้คัดแยกใส่ถุงพลาสติกสีดำ นำไปตากแดดหรือเผาทั้งทั้งที่
- สำหรับถุงที่มีลักษณะสีขาว แสดงว่าไม่มีการปนเปื้อนในถุงนั้นๆ ให้พลิกกลับด้านถุง และเขย่าถุงเพื่อให้ข้าวไม่เกาะกันเป็นก้อน เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากๆ เพื่อกระตุ้นให้ราบบัวเวอเรียเพิ่มปริมาณสปอร์ให้มากยิ่งขึ้น
- เมื่อครบ 7 วัน สังเกตเห็นราสีขาวเดินเต็มถุง นำไปใช้งานได้ที่ทันที



Tips

- กรณีต้องการเก็บรักษาไว้ใช้งานไม่เกิน 1 เดือน เมื่อครบกำหนด 7 วัน ให้เปิดปากถุง นำฟอยล์และสำลีคอขวดออกจากถุง ใช้กรรไกรตัดถุงออกประมาณครึ่งหนึ่ง เพื่อระบายความชื้น บ่มทิ้งไว้ 2-3 วัน หรือจนกว่าหยดน้ำด้านในระเหยออกหมด จะได้สปอร์ราลักษณะคล้ายผงแป้งปกคลุมเมล็ดข้าว (ขั้นตอนนี้ทำในพื้นที่เดิมที่บ่มเชื้อไว้)



การเก็บรักษา

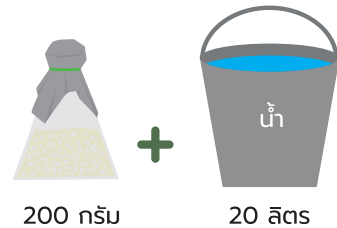
- ▶ เก็บที่ช่องแช่แข็งในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เก็บได้ไม่เกิน 6 เดือน



วิธีใช้

- ▶ นำถุงก่อนเชื้อเทในน้ำตามอัตราส่วนที่เหมาะสม เติมสารจับใบตามปริมาณที่กำหนด

ตัวอย่างเช่น ก่อนเชื้อ 1 ถุง (200 กรัม) ใช้ฉีดพ่นนาข้าวพื้นที่ 1 ไร่ ดังนั้นเชื้อ 1 ถุง ควรผสมน้ำ 20 ลิตร ขึ้นอยู่กับลักษณะของอุปกรณ์การฉีด)



Tips

- หากไม่มีสารจับใบ ใช้ยายาล้างจานหรือน้ำมันพืชแทนได้ เช่น น้ำมันมะพร้าว
- อัตราส่วนของสารจับใบ ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์นั้นๆ กำหนด
- ยายาล้างจานให้ใช้ 2 ช้อนชา/น้ำ 20 ลิตร น้ำมันมะพร้าวให้ใช้ 4 ช้อนชา/น้ำ 20 ลิตร
 - เมื่อผสมส่วนผสมทั้งหมดแล้ว ให้กรองผ่านผ้าขาวบางเพื่อแยกเมล็ดข้าวออก (ป้องกันหัวฉีดอุดตัน)
 - ฉีดพ่นราบิวเวอเรียช่วงเย็นบริเวณที่พบแมลงศัตรูพืชทุกๆ 5-7 วัน ติดต่อกันอย่างน้อย 3 ครั้ง เพื่อตัดวงจรการระบาด
 - เมล็ดข้าวที่หลุดจากการล้างสปอร์ ให้นำไปโรยโคนต้นพืชในแปลง
- หลีกเลี่ยงฉีดพ่นขณะแดดจัด เนื่องจากแสงแดดจะทำลายสปอร์รา

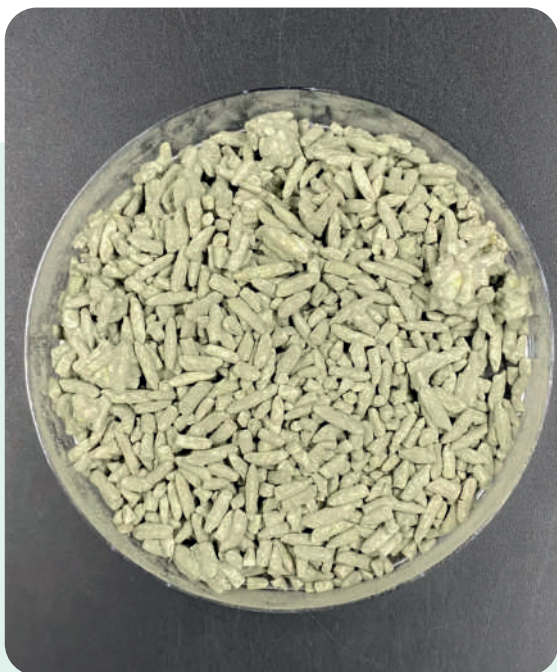


ข้อควรระวัง

- การผลิตเชื้อราบิวเวอเรียให้ความสำคัญเรื่องความปลอดภัยเป็นหลัก ควรแยกสถานที่ผลิตจากไตรโคเดอร์มา แต่สามารถผลิตร่วมกับเชื้อราเมตาไรเซียมได้ โดยเว้นระยะเวลาการผลิต
- หากพบการปนเปื้อน สังเกตเห็นจุดสีดำๆ สีส้ม สีเขียว ควรกำจัดทิ้งทิ้งถัง โดยนำไปฝังหรือเผา
- ทำความสะอาดสถานที่ผลิตด้วยน้ำยาไฮเตอร์ (โซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 6%) อัตราส่วน 1 ฝา/น้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นทุกๆ สัปดาห์ ติดต่อกัน 1 เดือน หลังจากนั้นฉีดพ่นๆ ทุก 1-2 เดือน

สั่งซื้อก่อนเชื้อสดบิวเวอเรีย บริษัท เอสวี กรุ๊ป จำกัด โทรศัพท์ 090 880 1089 อีเมล sale@svggroup.co.th
 สั่งซื้อหัวเชื้อบิวเวอเรีย บริษัท ทีเอบี อินโนเวชั่น จำกัด โทรศัพท์ 0 2954 3120-6 Line ID: @tabinnovation

■ เมตาไรเซียม: ราเขียวกำจัดแมลงศัตรูพืช



ราเขียว (*green muscadine fungus*) หรือ ราเมตาไรเซียมเป็นราแมลงสายพันธุ์ทั่วไปที่ใช้กันแพร่หลาย เช่นเดียวกับราบิวเวอเรีย สามารถเข้าทำลายแมลงได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงประเภทปากดูด



เพลี้ยจักจั่นที่ถูกทำลายด้วยเชื้อเมตาไรเซียม

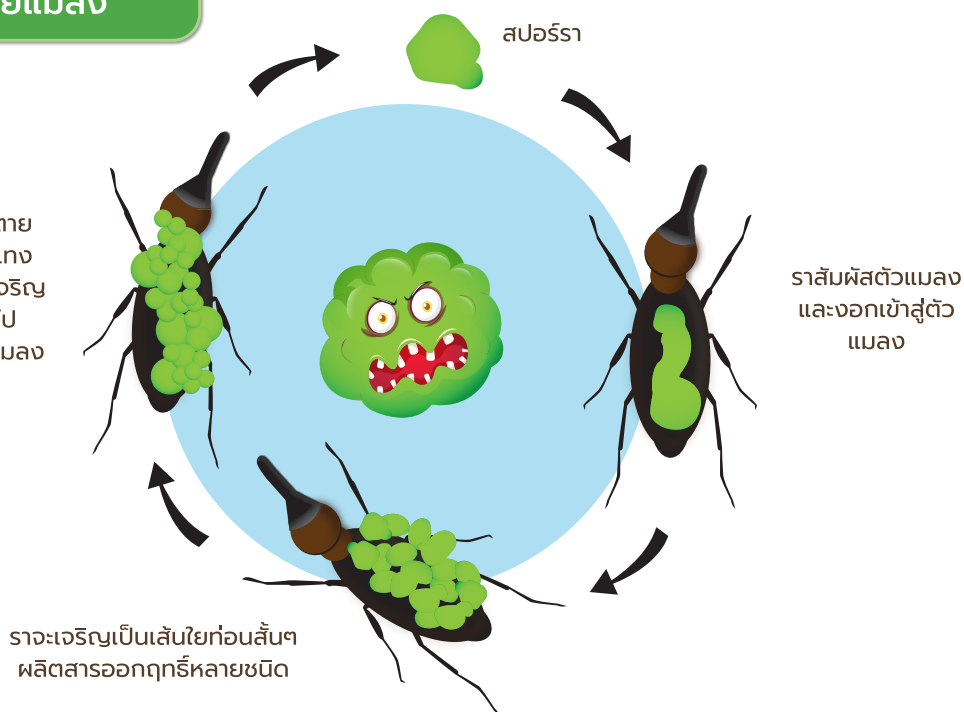
ราเมตาไรเซียม (*Metarhizium sp.*) สายพันธุ์ BCC4849 คัดเลือกสายพันธุ์โดยนักวิจัยศูนย์พันธุ์ วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สวทช. โดยในระยะแรกนักวิจัยคัดเลือกเพื่อนำมาใช้ควบคุมไรแดง มันสำปะหลัง พบว่าสามารถเข้าทำลายได้มากกว่า 80% ต่อมาจึงทดสอบในแมลงชนิดอื่นๆ พบว่าสามารถควบคุมได้ทั้ง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง ตัวงวงงมันเทศ ไรแดงแอฟริกัน แมลงหีวขาวยาสูบ เพลี้ยหอย รวมถึงแมลงวันผลไม้ (Wasuwan et al., 2022) และยังสามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายโดยใช้ข้าวสารเพื่อนำไปฉีดพ่นในแปลง

ลักษณะของราเมตาไรเซียม

โคโลนีของราเมตาไรเซียมสายพันธุ์ BCC4849 ในระยะแรกจะมีสีขาว แต่เมื่อสร้าง สปอร์หรือโคนิเดียจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนเขียว-เข้ม ก้านชูสปอร์มีลักษณะเป็นสาย โดยจะเริ่ม สร้างโคนิเดียที่ส่วนปลายก้านชูสปอร์ สายของสปอร์หรือโคนิเดียจะสร้างอยู่บนก้านชูสปอร์แต่ละ อัน โดยโคนิเดียที่สร้างใหม่จะอยู่ติดกับส่วนของก้านชูสปอร์ การผลิตสายของสปอร์เมื่อมีจำนวน มากจะอยู่รวมตัวกันชิดและอัดแน่น ลักษณะเป็นแท่งปริซึมโผล่ขึ้นมา ราเมตาไรเซียมสายพันธุ์อื่นๆ จะมีลักษณะสีของโคโลนีที่แตกต่างกัน เช่น โคโลนีสีขาวหรือสีเหลือง-น้ำตาล เป็นต้น

การเข้าทำลายแมลง

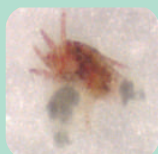
แมลงอ่อนแอ ป่วยและตาย
เมื่อแมลงตาย เส้นใยจะแทง
ออกมานอกตัวแมลงและเจริญ
เป็นสปอร์แพร่กระจายไป
ตามลม ฝน ตีตต่อไปยังแมลง
อื่นได้



แมลงศัตรูพืช



ไรแดงมันสำปะหลัง
(*Tetranychus urticae*)



ไรแดงเทียมกล้วยไม้
(*Tenuipalpus pacificus*)



ด้วงงวงมันเทศ
(*Cylas formicarius*)



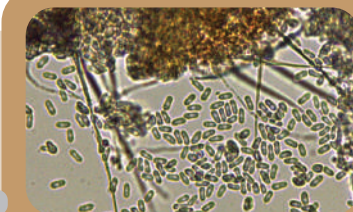
เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง
(*Phenacoccus manihoti*)



เพลี้ยอ่อน
(*Myzus persicae*)



แมลงวันทองผลไม้
(*Bactrocera dorsalis*)



ลักษณะแมลงที่ตาย และปกคลุมด้วยราเมตาไรเซียม

ราเมตาไรเซียมที่ก่อโรคบนไรแดง
หลังการฉีดพ่นสปอร์ 7 วัน

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำลาย แมลงศัตรูพืช

- สภาพแวดล้อมขณะที่ใช้ โดยเฉพาะ ความชื้นและอุณหภูมิ
- คุณภาพของเชื้อราเมตาไรเซียมที่สามารถกำจัดแมลงศัตรูพืช
- จำนวนสปอร์ที่ถูกตัวแมลง

วัสดุและอุปกรณ์



ข้าวสาร



ถุงพลาสติกแบบก้นร้อน
ขนาด 8x12 นิ้ว



ยางวง



ตาชั่ง



กระดาษกั้น



ผ้าขาวบาง



จุกขวด



น้ำสะอาด



หัวเข็มมาตรฐาน



สำลี



ปากกาเคมี



หม้อนึ่งความดัน
15 ปอนด์
ต่อตารางนิ้ว
หรือซึ้งนึ่งข้าว



แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ
และอุปกรณ์ฉีดพ่น



ตะเกียง
แอลกอฮอล์



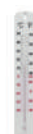
เอทิล
แอลกอฮอล์



กระบอกตวง



ตู้ปลอดเชื้อ



เทอร์โมมิเตอร์
ควบคุมอุณหภูมิ
ในห้องบ่มเชื้อ



กระดาษสำหรับ
ปิดปากถุง
(ให้ใช้อะลูมิเนียม
ฟอยล์)



ชั้นวาง
เพื่อบ่มเชื้อ

ขั้นตอนผลิตสปอร์ราเมตาไรเซียมบนข้าวสาร



1

ชั่งข้าวสาร 2 ชีด (200 กรัม)
ใส่ถุงพลาสติก



2

เติมน้ำสะอาด 60 มิลลิลิตร
สวมปากถุงด้วยจุกขวด
พลาสติกและอุดคอขวดด้วย
จุกสำลี



3

หุ้มปิดจุกสำลีด้วยกระดาษ
ฟอยล์และรัดหนังยาง



4

กรณีใช้หม้อนึ่งความดัน นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เมื่อความดันลดลงเป็นศูนย์ นำถุงข้าวออกจากหม้อนึ่ง ใช้มือบีบเมล็ดข้าวในถุงขณะที่ยังร้อน ให้เมล็ดข้าวกระจายออกจากกัน ไม่เกาะกันเป็นก้อน แล้วทิ้งไว้ให้เย็น



Tips

- การบีบเมล็ดข้าว ช่วยคลายความร้อนและทำให้เมล็ดร่วน เมื่อนำไปใส่เชื้อ จะทำให้เชื้อเกาะได้ดี
- ไม่ควรวางถุงข้าวซ้อนทับกัน เพราะทำให้ความร้อนเข้าไม่ถึงทั่วถึง ควรวางเรียงบนตะแกรงเป็นชั้นๆ
- ต้องฉีดแอลกอฮอล์ 70% ฆ่าเชื้อบนโต๊ะก่อนวางถุงข้าว

กรณีใช้ซึ้งนึ่งข้าว จับเวลาหลังน้ำเดือดและวางซึ้งที่ใส่ถุงข้าวหนึ่งฆ่าเชื้อ ใช้เวลา 1 ชม. ในกรณีซึ้งนึ่ง 2 ชั้นขึ้นไป ทุกๆ 30 นาที ให้สลับชั้นซึ้ง เพื่อให้ความร้อนฆ่าเชื้อได้ทั่วถึง เมื่อครบกำหนดเวลา นำถุงข้าววางบนโต๊ะฆ่าเชื้อขณะที่ยังร้อนแล้วทิ้งไว้ให้เย็น



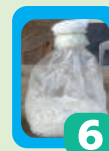
5

ขั้นตอนนี้ให้ทำในตู้ปลอดเชื้อ ฟันทำความสะอาดตู้เชื้อ อุปกรณ์และมือด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้ง เติมหหัวเชื้อมาตรฐานสูตรน้ำลงในข้าว 10 มิลลิลิตรต่อถุง ขยำและคลุกเคล้าให้เข้ากัน



Tips

เป็นขั้นตอนที่ต้องระมัดระวังเรื่องความสะอาดเป็นพิเศษ ต้องดำเนินการในที่ปิดมิดชิด ลมไม่โกรก ผู้ปฏิบัติควรปิดปาก ปิดจมูกและสวมถุงมือ (ถ้ามี)



6

นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส หรือในบริเวณที่มีอากาศเย็น ไม่ให้ถูกแสงแดด หลังจากใส่หัวเชื้อบ่มไว้ 5-7 วัน เมื่อเริ่มเห็นเส้นใยสีขาวและมีสปอร์สีเขียวจางๆ ให้พลิกถุงใช้วิธีกดถุงโดยไม่ต้องขยำเพื่อให้เชื้อได้รับอากาศทั่วถึง หลังจากนั้นบ่มต่อให้ครบ 10-14 วัน เมื่อครบกำหนดจะเห็นสปอร์ราสีเขียวย่นเจริญเต็มถุง ขยำให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องได้ไม่เกิน 2 เดือน โดยไม่ต้องเปิดปากถุง

การเก็บรักษา

- ▶ เก็บในตู้เย็นได้ 6 เดือน
- ▶ เก็บที่อุณหภูมิห้อง 25-30 องศาเซลเซียส ได้ไม่เกิน 2 เดือน

วิธีใช้

- ▶ ก่อนเชื้อ 1 ถุง (200 กรัม) ผสมน้ำ 20 ลิตร เติมน้ำยาล้างจาน 4 ช้อนชา เพื่อล้างสปอร์ออกจากเมล็ดข้าว
- ▶ กรองผ่านผ้าขาวบาง ตาย่ายหรือตะแกรงเพื่อแยกเมล็ดข้าวออก (ป้องกันหัวฉีดอุดตัน)
- ▶ เติมน้ำสารจับใบตามอัตราส่วนการใช้
- ▶ ฉีดพ่นราเมตาไรเซียมช่วงเย็น เน้นบริเวณที่พบแมลงศัตรูพืชทุกๆ 5-7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง เพื่อตัดวงจรการระบาด (หลีกเลี่ยงการฉีดขณะแสงแดดจัด หรือช่วงฝนตก เนื่องจากสปอร์ของเชื้อราจะถูกทำลายหรือถูกชะล้างไป)
- ▶ เมล็ดข้าวที่เหลือจากการล้างสปอร์ให้นำไปโรยใต้โคนต้นพืชในแปลง



Tips

- 1 ถุง ฉีดพ่นได้ 1 ไร่
- น้ำยาล้างจานหรือสารจับใบช่วยชะล้างสปอร์เชื้อราออกจากเมล็ดข้าว และช่วยให้สปอร์เกาะติดผิวใบพืชและตัวแมลงมากขึ้น

การใช้ราเมตาไรเซียมอย่างมีประสิทธิภาพ

- ▶ ฉีดพ่นช่วงเย็น (ประมาณ 17.00น. เป็นต้นไป) ในช่วงที่มีความชื้นสูง หรือควรให้น้ำในแปลงก่อนฉีดพ่น ห้ามฉีดพ่นตอนเช้า เพราะเมื่อถูกแสงแดด ราเมตาไรเซียมจะตาย
- ▶ พ่นให้ถูกตัวแมลง เนื่องจากแมลงส่วนใหญ่หลบอยู่ใต้ใบ จึงควรฉีดพ่นเน้นบริเวณใต้ใบ
- ▶ หมั่นตรวจนับแมลงหลังจากใช้เมตาไรเซียมไปแล้ว 2-3 วัน เพื่อตรวจสอบผลการควบคุมแมลงศัตรูพืช
- ▶ สำรวจแมลงและพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน



ข้อควรระวัง

- การผลิตเชื้อราเมตาไรเซียม ต้องให้ความสำคัญเรื่องความสะอาดเป็นหลัก ควรแยกสถานที่ผลิตเชื้อราแต่ละชนิดเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน
- ไม่ควรนำก้อนเชื้อราเมตาไรเซียมไปขยายเชื้อต่อ เนื่องจากอาจเกิดการปนเปื้อนและประสิทธิภาพของสปอร์จะลดลง
- หากพบลักษณะการปนเปื้อนในถุงข้าว เช่น มีความแฉะ เหม็น หรือเห็นจุดสีอื่นนอกจากสีขาว-เขียว ให้แยกออกจากชั้นวางและทำลายโดยเผาทิ้ง

สั่งซื้อก้อนเชื้อสดเมตาไรเซียม บริษัท เอสวี กรุ๊ป จำกัด โทรศัพท์ 090 8801089 อีเมล sale@svgroup.co.th

■ ไวรัสเอ็นพีวี

ไวรัสเอ็นพีวี (Nucleopolyhedrovirus: NPV) เป็นไวรัสกลุ่มหนึ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติและทำให้แมลงเกิดโรค โดยมี ความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงเป้าหมาย นักวิจัยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สวทช. ได้พัฒนา และผลิตไวรัสเอ็นพีวีจำเพาะหนอน 3 ชนิด ได้แก่ ไวรัสเอ็นพีวีของหนอนกระทู้หอม (SeMNPV) ไวรัสเอ็นพีวีของหนอนกระทู้ ผัก (SpltNPV) และไวรัสเอ็นพีวีหนอนเจาะสมอฝ้าย (HearNPV)



▶ เป็นจุลินทรีย์ที่พบ ในประเทศไทย



▶ ผ่านการทดสอบแล้วว่า ปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และสภาพแวดล้อม ไม่มีพิษตกค้างในพืช **



▶ มีความเฉพาะเจาะจงต่อ ชนิดของแมลงศัตรูพืช ปลอดภัยต่อแมลงศัตรู ธรรมชาติและแมลงที่มี ประโยชน์อื่นๆ



▶ เกษตรกรต่อเชื้อเองได้

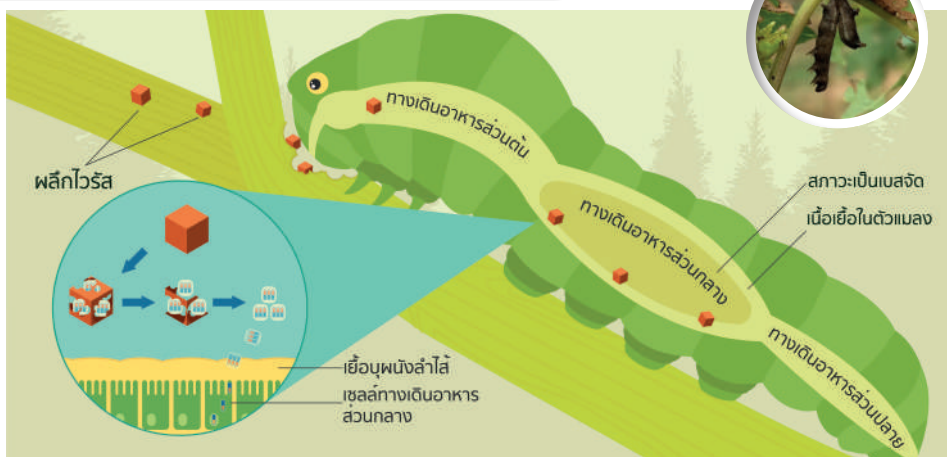


▶ ใช้ได้กับเกษตรเคมี เกษตรปลอดภัย และเกษตรอินทรีย์ *

* สหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movement; IFOAM) อนุญาตให้ใช้ไวรัสเอ็นพีวีในโปรแกรม ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ แต่มีเงื่อนไขว่าผู้จำหน่ายต้องขอการรับรองจาก IFOAM หรือหน่วยงานมาตรฐานในประเทศนั้นๆ

** ทดสอบโดยสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐ (Environmental Protection Agency-EPA)

กลไกการเข้าทำลายของไวรัสเอ็นพีวี



⬅️ ลักษณะการตายของหนอน หลังจากได้รับไวรัสเอ็นพีวี

“ไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิต ต้องการเวลาในการเพิ่ม จำนวนและออกฤทธิ์ เมื่อ อดั่วนไวรัสเอ็นพีวี 1-2 วัน หนอนจะเริ่มป่วยจากเชื้อ ไวรัส การเคลื่อนไหวจะช้า ก็นอาหารได้น้อยลง และ ตายในที่สุด”



เมื่อหนอนกินไวรัสที่ปะปนอยู่บนใบพืชอาหาร ไวรัสเข้าสู่กระเพาะอาหาร ผลึกโปรตีนที่ห่อหุ้มอนุภาคของไวรัสจะ ถูกย่อยสลายโดยน้ำย่อยซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่าง อนุภาคไวรัสจะหลุดออกมาและเข้าทำลายเซลล์กระเพาะอาหาร หนอนจะลด การกินอาหาร เคลื่อนไหวช้าลง ผนังลำตัวสีเขียวของหนอนจะเริ่มซีดจาง หลังจากนั้นอนุภาคไวรัสขยายเพิ่มจำนวนมากขึ้น และแพร่กระจายในลำตัวของหนอน เข้าไปทำลายอวัยวะส่วนต่างๆ เซลล์ในร่างกายถูกทำลาย ผนังลำตัวจะมีสีขาวหรือครีม หนอนจะหยุดกินอาหารและพยายามไต่ขึ้นบริเวณส่วนยอดของต้นพืชและตาย โดยห้อยหัวและส่วนท้องลงเป็นรูปตัว “วี” หัวกลับ (V Shape) ผนังลำตัวของหนอนที่ตายแล้วจะแตกง่ายและจะเปลี่ยนเป็นสีดำอย่างรวดเร็ว ซึ่งของเหลวภายในซาก หนอนจะเต็มไปด้วยผลึกของไวรัส

หัวใจสำคัญของการใช้ไวรัสเอ็นพีวี

▶ รู้จักชนิดของหนอน



หนอนกระทุ๋หอม
ตัวเล็กสุด ขนาดเท่าหลอดนม



หนอนกระทุ๋ผัก
มีจุดดำ 2 จุด ปล้องที่ 4 จากหัว
ลายรูปสามเหลี่ยมสีดำทั่วตัว
ขนาดเท่าหลอดกาแฟ



หนอนเจาะสมอฝ้าย
มีขนสีทั้งตัว มีจุดสีดำเล็กๆ
คล้ายกระ

▶ ประเมินความรุนแรงของการระบาด เพื่อเลือกปริมาณการใช้ที่เหมาะสม

ระบาด
น้อย



10
ซีซี



พ่นทุก 7-10 วัน

ระบาด
ปานกลาง



15
ซีซี



พ่นทุก 5-7 วัน

ระบาด
รุนแรง



20
ซีซี



พ่น วันเว้นวัน
จนกว่าหนอนจะลดลง



Tips

การฉีดป้องกันตั้งแต่ยังไม่ระบาด ช่วยลดการแพร่ระบาดของหนอนได้
โดยใช้ปริมาณ 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

▶ เทคนิคการใช้ไวรัสเอ็นพีวี



- ✓ ฉีดพ่นหลังบ่ายสามโมง
- ✓ ผสมสารจับใบ ช่วยให้ไวรัสเอ็นพีวีเกาะติดใบ
- ✓ หัวสเปรย์แบบฝอยให้ละอองมากกว่าหัวสเปรย์ใหญ่ ช่วยให้ไวรัสเอ็นพีวีเกาะติดบนใบได้ดีกว่า
- ✓ เก็บขวดไวรัสเอ็นพีวีในอุณหภูมิเย็นและให้แสงแดด



Tips

น้ำยาล้างจานมีคุณสมบัติลดแรงตึงผิว แต่ไม่มีคุณสมบัติให้ไวรัสเอ็นพีวียึดเกาะ

▶ ตัวอย่างการประเมินความรุนแรงของการระบาดในต้นหอม

รุนแรงน้อย

มีกลุ่มไวด์สีย
< 0.5 กลุ่ม/ตารางเมตร

ต้นหอมถูกทำลาย
< 3 กอ/ตารางเมตร

รุนแรงปานกลาง

มีกลุ่มไวด์สีย
0.5 กลุ่ม/ตารางเมตร

ต้นหอมถูกทำลาย
≥ 3 กอ/ตารางเมตร

รุนแรงมาก

ต้นหอมถูกทำลาย
≥ 5 กอ/ตารางเมตร

การใช้ไวรัสเอ็นพีวีกรณีหนอนระบาดรุนแรงมาก

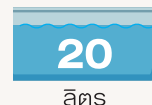


พ่นครั้งที่ 1



20 ซีซี

+



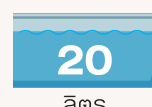
เว้น 1 วัน

พ่นครั้งที่ 2



20 ซีซี

+



เว้น 2 วัน

พ่นครั้งที่ 3

ใช้สารเคมีฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ ตามอัตราแนะนำ เว้น 2 วัน



ประเมินการระบาดว่าหนอนลดลงหรือยัง หลังจากนั้นพ่นไวรัสเอ็นพีวี สลับกับสารเคมี ทุก 5-7 วัน



Tips

- ทุกครั้งที่ใช้ไวรัสเอ็นพีวีให้ผสมสารจับใบทุกครั้ง
- ไวรัสเอ็นพีวีขนาด 250 ซีซี ใช้ได้ 1 ไร่ พ่นได้ 3 ครั้ง

การต่อเชื้อไวรัสเอ็นพีวี



ใช้หนอนที่ตายในช่วงที่เป็นสีจาวหุ่น จะได้เชื้อไวรัสเอ็นพีวีดีที่สุด

▶ ใช้ทันที

นำหนอนที่ตายจาก
ไวรัสเอ็นพีวี 2 ตัว
ผสมน้ำ 1 ลิตร



▶ เก็บเพื่อรอใช้

- นำหนอนที่ตายจากไวรัสเอ็นพีวี 30-40 ตัว ใส่ขวดสีชา เติมน้ำสะอาดท่วมตัวหนอน เก็บในตู้เย็น (ช่องเก็บผัก) ได้ 1 ปี
- เมื่อจะใช้ เขย่าขวด เทลงถังพ่นยา เติมน้ำให้เต็มถัง แล้วฉีดพ่น

พืชอาหารของหนอนแต่ละชนิด

พืชอาหาร	หนอนกระทู้หอม	หนอนกระทู้ผัก	หนอนเจาะสมอฝ้าย
หอมแบ่ง	/	/	
หอมแดง	/	/	
หอมหัวใหญ่	/	/	
หน่อไม้ฝรั่ง	/	/	/
พริก	/	/	/
กระเจี๊ยบเขียว			/
ถั่วฝักยาว	/	/	/
มะเขือเทศ	/	/	/
สลัด		/	/
ผักชี		/	
เฟือก		/	
มันเทศ	/	/	
ผักตระกูลกะหล่ำ	/	/	/
สั้ม			/
แตงโม	/	/	
องุ่น	/		/
กล้วยไม้	/	/	
ดาวเรือง	/	/	/
กุหลาบ	/	/	/
เบญจมาศ	/	/	
บัว		/	
ถั่วเขียว	/	/	/
ถั่วเหลืองฝักสด			/
ข้าวโพดหวาน			/
ข้าวโพดฝักอ่อน			/
มันฝรั่ง	/	/	



Tips

- หมั่นเดินดูแปลง สํารวจชนิดหนอน
- พืชผักบางชนิดเป็นพืชอาหารของหนอนทั้งสามชนิด เข้าทำลายในแต่ละช่วงการเติบโตของพืช
- หากพบหนอนทั้งสามชนิดทำลายพืชเดียวกัน ให้ใช้ไวรัสเอ็นพีวีทั้งสามชนิด ชนิดละ 10 ซีซี ผสมรวมกับน้ำ 20 ซีซี แล้วฉีดพ่น

▶ หนอนกระทู้หอม

ชื่ออื่น	หนอนหลอดหอม หนอนหนังเหนียว
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Spodoptera exiqua</i> (Hubbner)
วงจรชีวิต	29-36 วัน

- ▶ สีเขียวอ่อน ครีมน้ำตาลอ่อน ไม่มีขน
- ▶ ขนาด (หนอนวัย 5) 2.5-3 ซม.
- ▶ วางไข่เป็นกลุ่ม ช่วงวัย 1-2 อยู่เป็นกลุ่ม และกระจายออกไปเมื่อเข้าวัย 3
- ▶ พืชอาหาร หอมแบ่ง หอมแดง หอมหัวใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง พริก ถั่วฝักยาว มะเขือเทศ มันเทศ ผักตระกูลกะหล่ำ แดงโม องุ่น กัลยไม้ ดาวเรือง กุหลาบ เบญจมาศ ถั่วเขียว มันฝรั่ง



▶ หนอนกระทู้ผัก

ชื่ออื่น	หนอนหนังเหนียว
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Spodoptera litura</i>
วงจรชีวิต	36-45 วัน

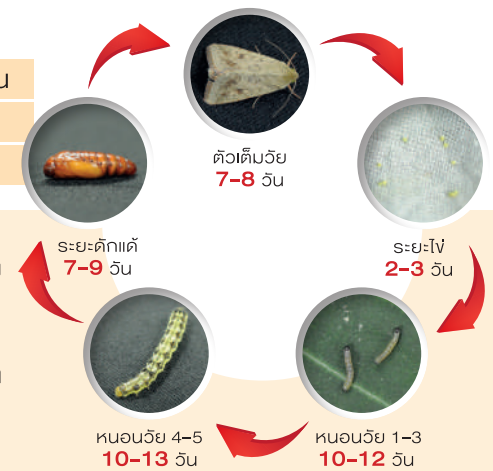
- ▶ สีครีม น้ำตาลดำ ไม่มีขน มีลายรูปสามเหลี่ยมสีดำ เรียงเป็นแถวทั้งด้านบนและด้านล่างลำตัวทั้ง 2 ด้าน
- ▶ มีจุดดำ 2 จุด บริเวณปล้องที่ 4 จากหัว
- ▶ ขนาด (หนอนวัย 5) 4-4.5 ซม.
- ▶ วางไข่เป็นกลุ่ม ช่วงวัย 1-2 อยู่กันเป็นกลุ่ม และกระจายออกไปเมื่อเข้าวัย 3
- ▶ พืชอาหาร หอมแบ่ง หอมแดง หอมหัวใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง พริก ถั่วฝักยาว มะเขือเทศ สลัด ผักชี เผือก มันเทศ ผักตระกูลกะหล่ำ แดงโม กัลยไม้ ดาวเรือง กุหลาบ เบญจมาศ บัว ถั่วเขียว มันฝรั่ง



▶ หนอนเจาะสมอฝ้าย

ชื่ออื่น	หนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนเจาะสมออเมริกัน
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hubner)
วงจรชีวิต	36-45 วัน

- ▶ สีเขียว น้ำตาล มีจุดสีดำเล็กๆ คล้ายกระกระจายทั่วตัว มีขนสีทั้งตัว
- ▶ ขนาด (หนอนวัย 5) 3.5-4 ซม.
- ▶ วางไข่พองเดี่ยว จึงพบหนอนเพียง 1-2 ตัวเท่านั้น ในดอกหรือยอดของพืชอาหาร
- ▶ พืชอาหาร หน่อไม้ฝรั่ง พริก กระเจี๊ยบเขียว ถั่วฝักยาว มะเขือเทศ ผักตระกูลกะหล่ำ สลัด ส้ม องุ่น ดาวเรือง กุหลาบ ถั่วเขียว ถั่วเหลืองฝักสด ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน



DO & DON'T

- ✗ ฉีดพ่นไวรัสเอ็นพีวีเยอะๆ หนอนจะได้ตายเร็วๆ
- ✓ ใช้ไวรัสเอ็นพีวีในปริมาณที่เหมาะสมกับความรุนแรงของการระบาด ไวรัสเอ็นพีวีเป็นสารชีวภัณฑ์ที่ออกฤทธิ์กินตาย
- ✓ หลังจากหนอนกินไวรัส ใช้เวลา 5-7 วัน ไวรัสจะเข้าทำลายระบบภายในของหนอน หนอนจะเริ่มป่วยจนตาย
- ✗ หลังฉีดพ่นไวรัสเอ็นพีวี พบหนอนได้ขึ้นมาตาย แสดงว่ายิ่งพ่นหนอนยิ่งเยอะ
- ✓ เมื่อหนอนรับไวรัสเอ็นพีวีจะเริ่มป่วยแล้วได้ขึ้นมาที่ปลายยอดพืช หากพบหนอนจำนวนมาก แสดงว่าการใช้ไวรัสเอ็นพีวีได้ผล
- ✗ พ่นทุกวัน หนอนจะไม่มา
- ✗ พ่นแล้วทิ้งช่วงนาน ไม่พ่นซ้ำตามแนะนำ
- ✓ การใช้ไวรัสเอ็นพีวีให้ได้ประสิทธิภาพ ต้องฉีดพ่นในปริมาณที่เหมาะสมกับความรุนแรงของการระบาด การฉีดป้องกันตั้งแต่ยังไม่ระบาด ช่วยลดการแพร่ระบาดของหนอนได้



สั่งซื้อไวรัสเอ็นพีวี ติดต่อ

โรงงานต้นแบบผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สวทช.

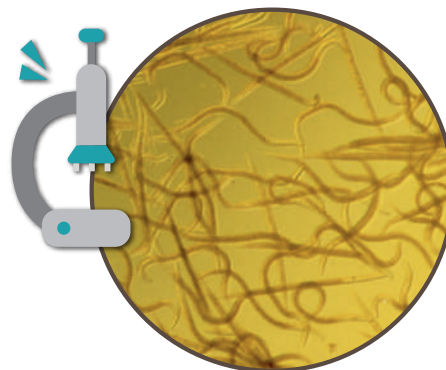
โทรศัพท์ 0 2564 6700 ต่อ 3781, 3811

บริษัท ไบรท์ออร์แกนิก จำกัด โทรศัพท์ 064 5363549

บริษัท ปීไปโอ จำกัด โทรศัพท์ 081 8061268

ไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมาสายพันธุ์ไทย

ไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมา (*Steinernema siamkayai*) สายพันธุ์ไทย เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า มีศักยภาพควบคุมแมลงได้หลายชนิด ได้แก่ แมลงในกลุ่มหนอนผีเสื้อและกลุ่มหนอนด้วง เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ตัวห้ำด้ผัก ตัวงูหลาบ หนอนด้วงทำลายราก รวมทั้งใช้กำจัดปลวกในสวนผลไม้ ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง และปลวกทำลายกล้าไม้



กลไกการฆ่าแมลง



เมื่อไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมาพบแมลงเหยื่อจะเคลื่อนเข้าสู่ตัวแมลงผ่านทางช่องเปิดตามธรรมชาติ ได้แก่ ทางปาก ช่องขับถ่าย หรือรูหายใจทางผิวหนัง จากนั้นเข้าสู่ช่องว่างภายในตัวแมลงซึ่งมีน้ำเลือด ไส้เดือนฝอยจะปลดปล่อยแบคทีเรียแกรมลบ *Xenorhabdus sp.* ที่อาศัยอยู่บริเวณลำไส้ส่วนหน้าของไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายลงสู่กระแสเลือดของแมลง โดยแบคทีเรียและไส้เดือนฝอยจะร่วมกันสร้างสารพิษที่มีผลทำให้แมลงเกิดภาวะเลือดเป็นพิษและตายอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่เกิน 12 ชม. จากนั้นสีของลำตัวแมลงเปลี่ยนเป็นสีดำแต่ไม่เน่าและภายในเวลา 24 ชม.

การเพาะขยายไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมาสายพันธุ์ไทย

การพัฒนากระบวนการเพาะขยายไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมาสายพันธุ์ไทยให้ได้ปริมาณมากเพียงพอต่อการนำไปใช้พ่นกำจัดแมลงศัตรูในแปลง โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย ราคาถูก จัดให้เป็นชุดเครื่องมือพร้อมใช้ เรียกว่า ตู้ผลิตไส้เดือนฝอย หรือ Nema Box

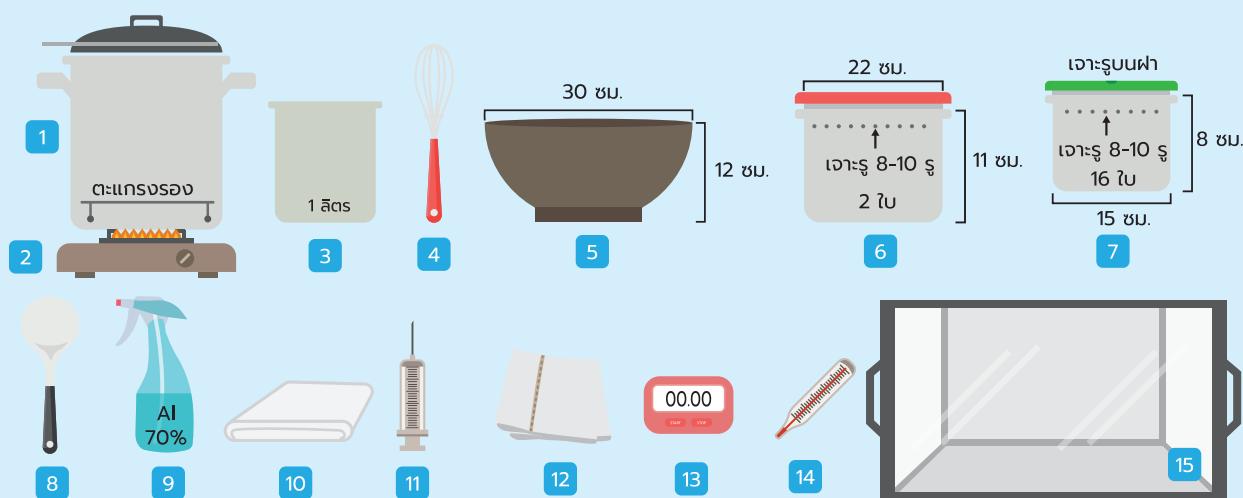
- เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- เพาะขยายไส้เดือนฝอยได้เพิ่มขึ้นจาก300เป็น600ตัวต่อการผลิต
- ลดต้นทุนค่าวัสดุสิ้นเปลืองร้อยละ 30 จากวิธีผลิตแบบเดิม
- วิธีปฏิบัติไม่ยุ่งยาก ตั้งแต่กระบวนการเตรียมอาหารจนถึงการบ่มเพาะขยาย ลดพื้นที่การเพาะขยายเหลือไม่เกิน 1 ตารางเมตร เพื่อให้เหมาะกับเกษตรกรรายย่อยปลูกผักตั้งแต่ 1 งาน-5 ไร่ หรือผู้สนใจปลูกผักบริโภคเอง สามารถเข้าถึงชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมากำจัดแมลงรูปแบบใหม่ ทำได้และใช้เป็นแพร่หลายเพิ่มขึ้น เพื่อทดแทนยาฆ่าแมลงในระบบการผลิตพืชปลอดภัยและพืชอินทรีย์ ปลอดภัยต่อเกษตรกร/ผู้ใช้ ผลผลิตมีคุณภาพไม่มีสารพิษตกค้างต่อผู้บริโภคและช่วยรักษาสุขภาพแวดล้อม



วัสดุและอุปกรณ์การผลิตในตู้ผลิตไส้เดือนฝอย (Nema Box)

วัสดุสิ้นเปลืองในการเพาะขยาย 1 ชุด ประกอบด้วย

- 1 ไข่ไก่เบอร์ 1 จำนวน 4 ฟอง
- 2 น้ำมันหมู 100 มล.
- 3 น้ำสะอาด 100 มล.
- 4 ฟองน้ำตัดขนาด 1x1 ซม. น้ำหนัก 30 กรัม
- 5 หัวเชื้อไส้เดือนฝอย 1 ถู



- 1 หม้อนึ่งฆ่าเชื้ออาหารแบบไอน้ำเดือด รูปทรงกระบอก พร้อมฝาปิดและหูจับ 2 ข้าง ขนาดความสูง 25 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 26 ซม. พร้อมตะแกรงรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 ซม. มีขาตั้งสูง 3 ซม. วางภายในหม้อนึ่งเพื่อป้องกันไม่ให้ภาชนะบรรจุอาหารแช่น้ำในขณะนึ่งฆ่าเชื้อ
- 2 เตาไฟฟ้าให้ความร้อนแบบแผ่นความร้อน เส้นผ่านศูนย์กลาง 18.5 ซม. ติดบนฐานเตาขนาด 23x23x8 ซม. มีกำลังไฟ 1,500 วัตต์ มีปุ่มปรับระดับความร้อน 5 ระดับ
- 3 ภาชนะผสมอาหาร เป็นกล่องพลาสติกทรงกลม มีปริมาตร 1 ลิตร
- 4 ที่ตีไข่
- 5 ภาชนะคลุกอาหารพลาสติกทรงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 ซม. สูง 12 ซม.
- 6 กล้องนึ่งฆ่าเชื้อพลาสติกทรงกลมทนร้อนพร้อมฝาปิด เส้นผ่านศูนย์กลาง 22 ซม. สูง 11 ซม. โดยเจาะรูขนาดเล็กบริเวณขอบด้านบนรอบๆ กล้อง 8-10 รู จำนวน 2 ใบ
- 7 กล้องเพาะเลี้ยงพลาสติกทรงกลมทนร้อนพร้อมฝาปิด เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 8 ซม. โดยเจาะรูเล็กๆ ที่กลางฝา 1 รู และเจาะบริเวณขอบด้านบนรอบๆ กล้อง 8-10 รู จำนวน 16 ใบ
- 8 ทัพพีตักก้อนอาหาร
- 9 กระบอกฉีดขนาด 300 มล. พร้อมแอลกอฮอล์ 70%
- 10 ผ้าเช็ดทำความสะอาด
- 11 อุปกรณ์ใส่หัวเชื้อ ได้แก่ กระบอกฉีดขนาด 20 มล. พร้อมเข็มเบอร์ 18 จำนวน 1 ชุด
- 12 ถูบ่มเพาะกันแมลง เป็นผ้าเนื้อละเอียด ขนาดถู 55x45 ซม. และมีซิปปิด-เปิด จำนวน 2 ใบ
- 13 นาฬิกาจับเวลา
- 14 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ
- 15 ตู้ผลิตไส้เดือนฝอย (ใช้บรรจุอาหาร-ใส่หัวเชื้อ-บ่มเพาะ-เก็บอุปกรณ์) เป็นตู้เนกประสงค์ที่มีโครงสร้างเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 40xยาว 70xสูง 40 ซม. มีผนังตู้เป็นแผ่นโพลีคาร์บอเนตสีใส ความหนา 4 มม. เป็นผนัง 5 ด้าน ยึดติดกับโครงจากอะลูมิเนียมด้วยตะปูรีเวท โดยด้านที่ 6 ใช้เป็นแผ่นพลาสติกใส ขนาดกว้าง 20xยาว 70 ซม. ปิดเพียงครึ่งของด้านเพื่อมีช่องว่างยื่นมือทำงานภายในตู้ได้ มีหัวหัวด้านข้าง 2 ข้าง

ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยสไตโมนีมาสายพันธุ์ไทย

► เตรียมอาหารเพาะเลี้ยง 2 ชุดต่อ 1 รอบการผลิต

- ผสมอาหารสูตรไข่ไก่ + น้ำมันหมู + น้ำสะอาด ใส่รวมในภาชนะผสมอาหาร (ชุดที่ 1)
- ใช้ที่ตีไข่ผสมให้อาหารเป็นเนื้อเดียวกัน
- นำฟองน้ำที่ตัดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 1x1 ซม. น้ำหนัก 30 กรัม ใส่ในภาชนะคลุกอาหาร
- เทอาหารเพาะเลี้ยงลงบนก้อนฟองน้ำ ใช้มือบีบกดให้อาหารติดซับในก้อนฟองน้ำให้ทั่วทุกก้อน ได้เป็นก้อนอาหาร
- นำก้อนอาหารทั้งหมดใส่ลงในกล่องนึ่งฆ่าเชื้ออาหาร แล้วปิดฝา
- เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงชุดที่ 2 ปฏิบัติเช่นกัน



► นึ่งฆ่าเชื้ออาหารในหม้อนึ่งไอน้ำเดือด

- เติมน้ำลงในหม้อนึ่งปริมาณ 1 ลิตร แล้วนำตะแกรงรองใส่ลงไปในหม้อเพื่อกันกล่องอาหารแช่น้ำขณะนึ่ง จากนั้นใส่กล่องนึ่งฆ่าเชื้อที่บรรจุก้อนอาหาร 2 ชุด (จากขั้นตอนที่ 1) วางซ้อนกันในหม้อนึ่งและปิดฝา
- นำไปตั้งบนเตาไฟฟ้า ปรับปุ่มความร้อนที่ระดับ 5 น้ำในหม้อนึ่งเดือดเป็นไอร้อนฆ่าเชื้อก้อนอาหารในกล่อง ใช้นาฬิกาจับเวลา 40 นาที
- ปิดเตาเมื่อครบเวลานึ่ง และพักรอในหม้อนึ่งประมาณ 20-30 นาที เพื่อให้อาหารในกล่องอุ่น

► บรรจุอาหารที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในตู้ผลิตไส้เดือนฝอย (ใช้เป็นตัวบรรจุอาหาร)

- ใช้แอลกอฮอล์ 70% ฉีดพ่นลงบนผ้าสะอาด เช็ดฆ่าเชื้อภายในตู้ผลิตไส้เดือนฝอย
- เช็ดทำความสะอาดกล่องเพาะเลี้ยงด้วยแอลกอฮอล์ 70% จำนวน 8 กล่องต่อชุด และนำเข้าตู้ผลิตไส้เดือนฝอย ปิดฝาเรียงภายในตู้
- นำกล่องอาหารที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วชุดที่ 1 เข้าตู้ ปิดฝาแล้วใช้ทัพพีตักก้อนอาหารในขณะยังอุ่น 2 ทัพพีต่อกล่อง และปิดฝากล่องเพาะเลี้ยง นำทั้ง 8 กล่องเพาะเลี้ยง (ชุดที่ 1) ตั้งวางนอกตู้ จากนั้นดำเนินการชุดที่ 2 ปฏิบัติเช่นเดียวกัน ได้กล่องเพาะเลี้ยงรวม 16 กล่อง ทิ้งไว้ให้อาหารเย็นประมาณ 20-30 นาที



▶ ใส่หัวเชื้อไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียมาในตู้ผลิตไส้เดือนฝอย (ใช้เป็นตัวใส่หัวเชื้อ)

- ใช้แอลกอฮอล์ 70% ฉีดพ่นลงบนผ้าสะอาด เช็ดปากกล่องเพาะเลี้ยง มือของผู้ปฏิบัติและถุงหัวเชื้อ
- นำกระบอกลดอากาศปริมาณ 20 มล. พร้อมเข็มเบอร์ 18 ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว แทะผ่านถุงหัวเชื้อไส้เดือนฝอย (1 ถุง บรรจุ 1 ล้านตัว) และดูดจากถุงทั้งหมดในครั้งเดียว
- นำไปฉีดผ่านรูที่ผ้าของกล่องลงสู่ก่อนอาหาร 2 มล.ต่อกล่อง รวม 8 กล่องเพาะ (2 มล. มีหัวเชื้อ 125,000 ตัว) เขย่ากล่องเพาะเลี้ยงในแนวราบเบาๆ เพื่อให้หัวเชื้อไส้เดือนฝอยกระจายทั่วก่อนอาหาร
- ดำเนินการใส่หัวเชื้อถุงที่ 2 ในกล่องเพาะเลี้ยง 8 กล่อง ปฏิบัติเช่นเดียวกัน ได้เป็น 2 ชุด



▶ บ่มเพาะเลี้ยงในตู้ผลิตไส้เดือนฝอย (ใช้เป็นตัวบ่มเพาะ)

- นำตู้ผลิตไส้เดือนฝอย ตั้งวางให้หัวตู้ด้านข้าง 2 ข้าง อยู่ด้านบนซ้าย-ขวา พร้อมติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิไว้ภายในตู้
- นำถุงบ่มเพาะกันแมลงที่บรรจุกล่องเพาะเลี้ยง 2 ชุด วางไว้ภายในตู้บ่มเพาะ และยกตู้บ่มเพาะตั้งวางในที่ที่มีอุณหภูมิระหว่าง 27-29 องศาเซลเซียส (ตู้บ่มเพาะสามารถเคลื่อนย้าย หากพื้นที่ที่ตั้งวางมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากกว่า 30 องศาเซลเซียส ได้ทันที) โดยหัวเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 125,000 ตัวต่อกล่องเพาะเลี้ยง จะเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ภายในกล่องเพาะเลี้ยงจนอาหารหมด เป็นเวลา 7 วัน
- หัวเชื้อไส้เดือนฝอยขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนได้สูง 400-500 เท่า หรือ 40-50 ล้านตัวต่อกล่อง รวม 16 กล่อง ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 600-800 ล้านตัวต่อ 1 รอบการผลิต



ต้นทุนการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยสไตเนอเนียตัวเอง

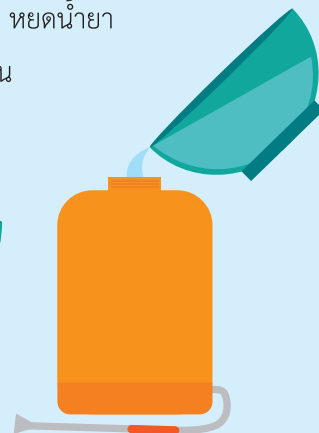
คิดเป็นต้นทุนค่าอาหาร+วัสดุเพาะเลี้ยงไม่เกิน 145 บาทต่อ 1 รอบการผลิต นำไปใช้พ่นกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ครอบคลุมพื้นที่ 2-3 ไร่ หรือคิดเป็นรายจ่ายเป็นเงิน 48-72 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ใช้กำจัดแมลงศัตรูในแปลงผัก พ่น 3-5 ครั้ง ต่อฤดูปลูกผัก 45-50 วัน

วิธีนำไส้เดือนฝอยสไตนอนีมาพ่นกำจัดแมลง



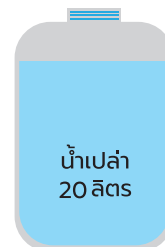
- ▶ แยกไส้เดือนฝอยออกจากก้อนฟองน้ำ โดยเทก้อนฟองน้ำลงในภาชนะและเติมน้ำพอท่วม หยดน้ำยาล้างจานลง 2-3 หยด เพื่อลดคราบไขมัน

- ▶ ใช้มือบีบให้ไส้เดือนฝอยหลุดออกมาอยู่ในน้ำ แยกฟองน้ำออก ได้ไส้เดือนฝอยในน้ำที่เก็บไว้ และแยกซ้ำอีกครั้งโดยปฏิบัติตามแบบเดิมเพื่อได้ไส้เดือนฝอยที่อาจหลงเหลืออยู่ จึงแยกฟองน้ำทิ้งไป จากนั้นเทน้ำที่มีไส้เดือนฝอยที่แยกได้ทั้ง 2 ครั้ง ใส่ในถังพ่นสารชนิดสเปย์หลัง



อัตราการใช้

- ▶ แมลงศัตรูผัก (หนอนใยผัก หนอนกระทุ้หอม หนอนกระทุ้ผัก และด้วงหมัดผัก) ใช้อัตรา 2-4 กล่องต่อน้ำ 20 ลิตรต่อ 1-2 งาน พ่นช่วงเย็นทุก 5-7 วัน



คำแนะนำการใช้

- ▶ ควรใช้ไส้เดือนฝอยสไตนอนีมา พ่นกำจัดแมลงในช่วงเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงแสงอัลตราไวโอเลต
- ▶ พ่นให้ถูกตัวแมลงหรือแมลงระยะตัวหนอนบริเวณที่หลบซ่อน
- ▶ เขย่าถังพ่นบ่อยครั้งเพื่อป้องกันไส้เดือนฝอยตกตะกอน
- ▶ ผสมไส้เดือนฝอยลงถังพ่นสารแล้ว ควรพ่นหมดในครั้งเดียว



Tips

- ควรพ่นไส้เดือนฝอยช่วงเย็นและพ่นให้ถูกตัวหนอนหรือแมลงให้มากที่สุด



ผลงานวิจัยโดย ดร.นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ผู้เชี่ยวชาญด้านไส้เดือนฝอยวิทยา

ขอคำปรึกษาได้ที่ โทรศัพท์ 081 9037115 อีเมล nuchanart@yahoo.com

ติดต่อสั่งซื้อหัวเชื้อไส้เดือนฝอยสไตนอนีมาสายพันธุ์ไทย

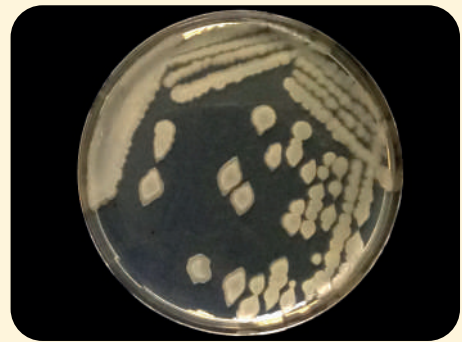
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 064 9896246

■ แบคทีเรียบาซิลลัส ทุริงจิเอนซิส (บีที)

แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* หรือเรียกว่า บีที (Bt) เป็นแบคทีเรียที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ จัดเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์สามารถนำมาใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช เนื่องจากมีความเฉพาะเจาะจงสูงในการทำลายเฉพาะแมลงเป้าหมายเท่านั้น บีทีจึงเป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ ปลา นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม รวมทั้งแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ผีเสื้อ แมลงห้ำ แมลงเบียน เป็นต้น

ลักษณะของบีที

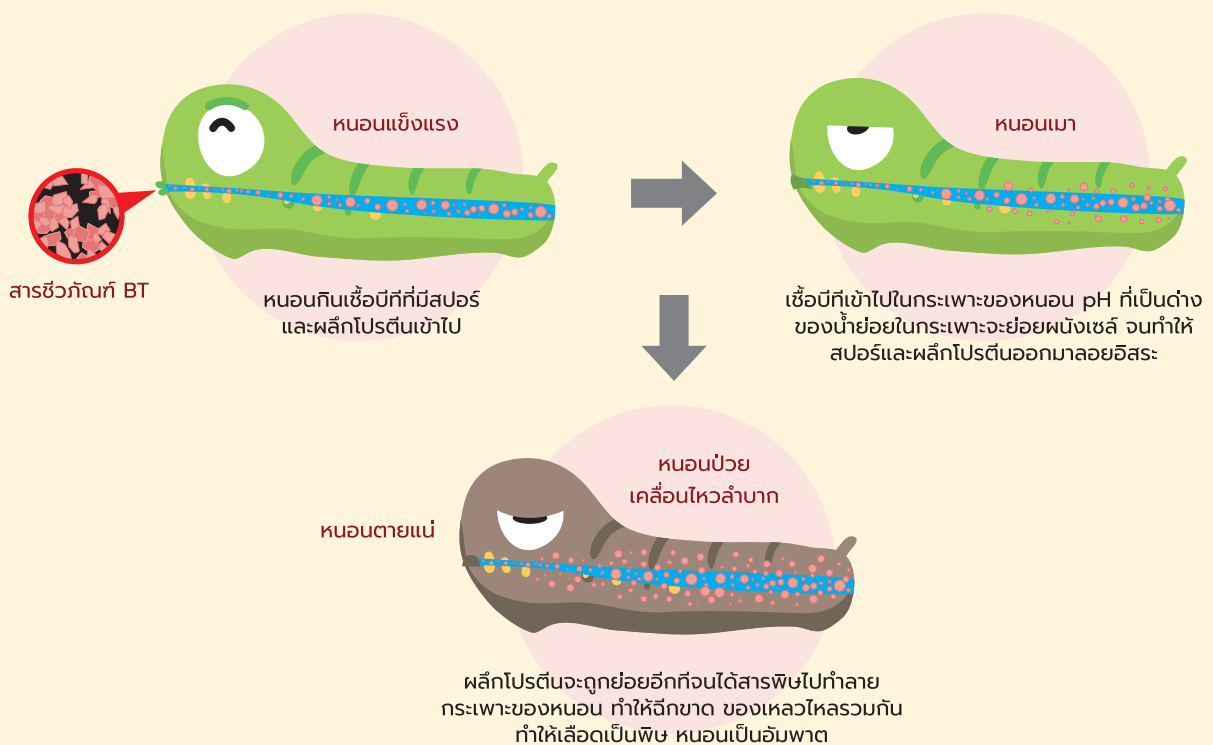
บีทีเป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กมาก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงถึง 400 เท่า บีทีมีรูปร่างเป็นแท่ง ขนาดกว้างประมาณ 0.5–0.8 ไมโครเมตร ยาว 1.0– 3.0 ไมโครเมตร สามารถสร้างสปอร์และสารพิษภายในเซลล์ของมัน เรียกสารพิษนี้ว่า เดลต้า-เอนโดท็อกซิน (delta-endotoxin) มีรูปร่างเป็นผลึกคล้ายขนมเปียกปูนหรือรูปลี่เหลี่ยม กระบวนการสร้างสารพิษนี้เกิดขึ้นพร้อมๆ กับการสร้างสปอร์



การเข้าทำลายแมลง

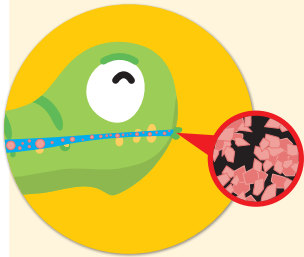
แมลงต้องกินบีทีเข้าไปจึงจะออกฤทธิ์ทำลายแมลงได้ โดยทั่วไปบีทีทำลายเฉพาะตัวหนอนของแมลงเท่านั้น จะไม่ทำลายระยะไข่หรือตัวเต็มวัยของแมลง ยกเว้นบีทีบางสายพันธุ์ที่สามารถทำลายได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วงปีกแข็งบางชนิด แมลงกินสปอร์และผลึกโปรตีนผ่านปากเข้าไปสู่กระเพาะอาหาร น้ำย่อยในกระเพาะมีคุณสมบัติเป็นด่างค่อนข้างสูง ช่วยย่อยผลึกโปรตีนได้โปรตีนอกซิน และย่อยสลายโปรตีนอกซินเป็นสารพิษพร้อมเข้าทำลายเซลล์เยื่อบุผนังกระเพาะอาหาร ทำให้เกิดเป็นรอยร้าว ส่วนของอาหาร ของเหลว และเอนไซม์ต่างๆ ที่มีอยู่ภายในกระเพาะอาหารไหลออกมาปะปนกับน้ำเลือดในช่องว่างของลำตัวหนอน ส่งผลให้หนอนเป็นอัมพาตหรือเคลื่อนไหวช้าลง ไม่สามารถกินอาหารได้ ขณะเดียวกันเมื่อผนังของกระเพาะอาหารถูกทำลาย สปอร์ของบีทีและเชื้อโรคที่อยู่ในกระเพาะสามารถไหลผ่านจากรูแผลบนผนังกระเพาะเข้าสู่ระบบเลือด และขยายทวีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เกิดอาการเลือดเป็นพิษ ชักกระตุกและตายภายในเวลา 2-3 วัน ระยะเวลากการตายขึ้นอยู่กับขนาดของแมลงและปริมาณเชื้อของบีทีที่แมลงกินเข้าไป ซากของหนอนมีสีเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลหรือดำ ลำตัวอ่อนนุ่ม รูปร่างเหลวเลอะ ไม่คงที่และมีกลิ่นเหม็น

กลไกของ BT ในการฆ่าแมลง



วิธีใช้

- ▶ ในท้องตลาดมีบีทีหลายสายพันธุ์ ประสิทธิภาพการควบคุมแมลงจะแตกต่างกัน ดังนั้น ควรอ่านฉลากบรรจุภัณฑ์ เพื่อทราบชนิดของบีทีที่สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดใดได้บ้าง
- ▶ บีทีเป็นสิ่งมีชีวิต อาจถูกทำลายโดยแสงอัลตราไวโอเล็ตจากแสงแดดได้ง่าย จึงควรพ่น บีทีช่วงเย็น



- ▶ แมลงต้องกินบีทีเข้าไปจึงสามารถฆ่าแมลงได้ ซึ่งแมลงศัตรูผักบางชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนคืบกะหล่ำ มักอาศัยกัดกินอยู่ด้านล่างของใบ ดังนั้น การพ่นบีทีควรครอบคลุมบริเวณส่วนล่างของใบพืช จึงสามารถควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ▶ ปรับหัวฉีดเครื่องพ่นสารให้ละอองเล็กช่วยให้บีทีเกาะผิวใบได้ดี และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมแมลงได้ดีขึ้น

- ▶ ควรผสมสารจับใบในการพ่นบีทีทุกครั้ง ตามอัตราแนะนำการใช้ที่ระบุบนฉลาก
- ▶ ควรพ่นบีทีเมื่อสำรวจพบหนอนขนาดเล็กหรือวัย 1-3 ซึ่งให้ผลควบคุมได้ดีกว่าการพ่นเมื่อพบหนอนขนาดใหญ่หรือวัย 4-5
- ▶ ไม่ควรผสมบีทีกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อใช้พ่นในคราวเดียวกัน เนื่องจากสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดอาจทำให้บีทีเสื่อมประสิทธิภาพได้
- ▶ เนื่องจากบีทีออกฤทธิ์ฆ่าแมลงนานถึง 3 วัน ดังนั้น การใช้อัตราสูงกว่าคำแนะนำไม่ช่วยให้แมลงตายเร็วขึ้น และไม่ควรใช้อัตราต่ำกว่า ซึ่งอาจทำความเสียหายแก่ผลผลิต



- ▶ ควรพ่นบีทีทุกๆ 3-5 วัน ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง จะช่วยลดความเสียหายจากแมลงได้ดีกว่าการพ่นเพียงครั้งเดียว

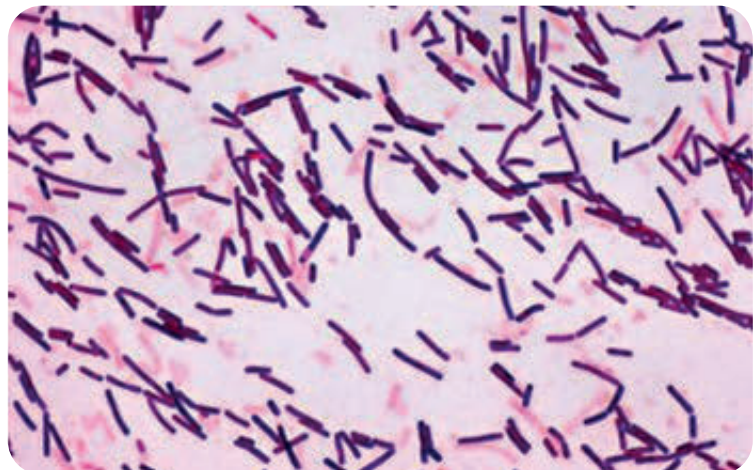
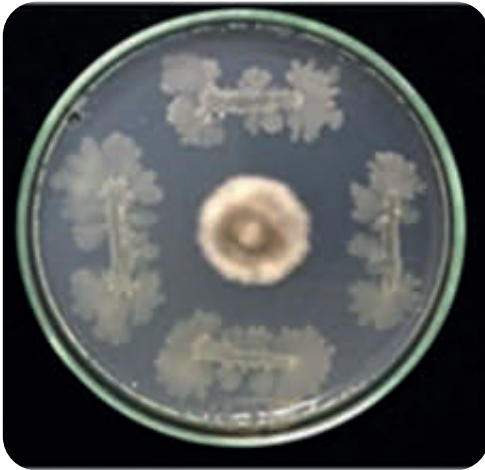
ข้อมูลจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา กรมวิชาการเกษตร

ชีวภัณฑ์ ป้องกัน-กำจัด โรคพืช



■ แบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลีส (บีเอส)

บาซิลลัส ซับทีลีส (บีเอส) เป็นชีวภัณฑ์ที่ผลิตจากแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ใช้ควบคุมราสาเหตุโรคพืช โดยเป็นแบคทีเรียที่สามารถสร้างสปอร์ที่เรียกว่า เอ็นโดสปอร์ ที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ความร้อนสูง ขาดแคลนอาหาร และทนต่อแสงอัลตราไวโอเลต เมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็สามารถงอกกลับเป็นเซลล์แบคทีเรียได้ใหม่โดยง่าย ทำให้แบคทีเรียชนิดนี้เพิ่มปริมาณได้ดีในสภาพธรรมชาติ



ชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทีลีส “บีเอส 20 w1” ควบคุมโรคใบจุดของพืชตระกูลกะหล่ำ

กรมวิชาการเกษตร ได้พัฒนาชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทีลีส “บีเอส 20 w1” เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดผงที่มีประสิทธิภาพควบคุมโรคใบจุดสาเหตุจากรา *Alternaria brassiciola* และ *A. brassicae* ในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ คะน้า ผักกาดขาว ผักกาดเขียว บรอกโคลี ผักกวางตุ้ง และกะหล่ำปลี

■ โรคใบจุด



สาเหตุจาก *Alternaria brassiciola* และ *A. brassicae* ในพืชตระกูลกะหล่ำ

- ▶ พืชแสดงอาการของโรคในทุกละเอียดของพืช พบได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช
- ▶ อาการในต้นแก่มีทั้งพบบนใบและก้านใบ เป็นแผลจุดเล็กๆ สีเหลือง ซึ่งขยายใหญ่ขึ้นและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลมีลักษณะเป็นวงค่อนข้างกลมเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ
- ▶ สปอร์ของราแพร่ไปตามลม น้ำ แมลง สัตว์ มนุษย์ และติดไปกับเครื่องมือทางการเกษตร



วิธีใช้

- ▶ ชีวภัณฑ์บาซิลลัสซับทีลิส “บีเอส 20 w1” อัตรา 40-50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค หลังจากนั้นพ่นทุก 5 วัน ติดต่อกัน 5-6 ครั้ง

เนื่องจากโรคนี้สามารถเข้าทำลายพืชได้ตั้งแต่ระยะต้นเล็ก ทำให้พืชเป็นโรครุนแรงและทำให้ต้นตายได้ เกษตรกรควรหมั่นตรวจแปลงปลูกพืชอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน เมื่อเริ่มพบโรค ควรฉีดพ่นทันที



Tips

- ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปลอดโรค ไม่นำเมล็ดพันธุ์จากแปลงที่พบการเกิดโรคมารปลูก
- แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่นประมาณ 50 องศาเซลเซียส นาน 20-30 นาทีก่อนปลูก
- หลีกเลี่ยงการปลูกผักในแปลงปลูกที่เคยมีการระบาดของโรคอย่างน้อย 3-4 ปี
- ไม่ควรปลูกพืชตระกูลกะหล่ำให้แน่นจนเกินไป ควรให้มีแสงแดดส่องผ่านได้
- หมั่นกำจัดวัชพืชในแปลงปลูก เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรค
- เมื่อเริ่มพบอาการของโรคในระยะกล้า ควรถอนต้นกล้านำไปเผาทำลายนอกแปลงปลูกทันที ถ้าเริ่มพบโรคในระยะต้นโต ควรตัดใบที่เป็นโรคทิ้ง และพ่นสารชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทีลิส “บีเอส 20 w1”

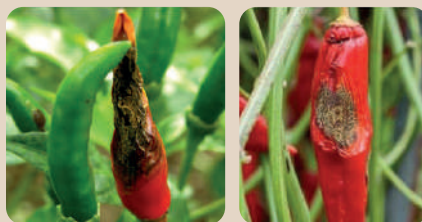
ชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทีลีส 20 w16 “บีเอส 20 W16” ควบคุมโรคแอนแทรคโนสในพริก (โรคงู้งแห้ง)

กรมวิชาการเกษตร ได้พัฒนาชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทีลีส “บีเอส 20 W16” เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดผงที่มีประสิทธิภาพ ควบคุมโรคแอนแทรคโนส (anthracnose) หรือโรคงู้งแห้งพริก ที่มีสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici* จัดเป็นโรคที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งในพริก

โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) หรือโรคงู้งแห้งพริก สาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici*

- ▶ เชื้อเข้าทำลายผลพริกได้ตั้งแต่เริ่มเป็นผลเล็กๆ จนโตเต็มที่และสุกแดง
- ▶ ลักษณะอาการเป็นแผลบวมสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ยุบตัวลีกลงจากผิวของผลพริกเล็กน้อย ต่อมาแผลขยายออกเป็นวงรี หรือวงกลมซ้อนกันเป็นชั้นๆ หากอากาศชื้นจะพบเมือกเยิ้มสีส้มอ่อนซึ่งเป็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราที่บริเวณแผล
- ▶ ถ้าเชื้อราเข้าทำลายระยะที่ผลพริกยังอ่อน ทำให้ผลพริกบิดเบี้ยว มีลักษณะคล้ายกู้งแห้ง

■ โรคงู้งแห้งพริก



วิธีใช้

- ▶ ชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทีลีส “บีเอส 20 W16” อัตรา 40-50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค หลังจากนั้นพ่นทุก 5 วัน ติดต่อกัน จำนวน 5-6 ครั้ง
 - ▶ หากพบโรคเพิ่มขึ้น ให้เพิ่มอัตราส่วน 70-80 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5 วัน ติดต่อกัน จำนวน 4-5 ครั้ง
- เนื่องจากโรคนี้อาจเข้าทำลายพืชได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช และอาจฝังตัวอยู่บนต้นพริกโดยที่ยังไม่แสดงอาการของโรค จนกระทั่งพริกเริ่มติดผลจึงเริ่มแสดงอาการของโรค ดังนั้น ในแปลงที่เคยมีประวัติการระบาดของโรคหรือในช่วงที่มีฝนตกชุก ควรเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อพริกเริ่มออกดอก หลังจากนั้นพ่นทุก 5-7 วัน จนกว่าเก็บผลผลิตหมด



Tips

- หากเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกต่อ ควรเลือกจากผลพริกที่ไม่เป็นโรค หรือเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์หรือต้นกล้าที่ปราศจากโรค
- ไม่ควรปลูกพริกให้ต้นชิดกัน ทำให้การถ่ายเทอากาศไม่ดีและเกิดความชื้นสูง ส่งผลให้โรคระบาดได้รวดเร็ว
- กำจัดวัชพืชในแปลงปลูกเพื่อลดการเกิดโรค เก็บผลพริกที่เป็นโรคออกทำลายนอกแปลงและเผาทำลายก่อนพ่นชีวภัณฑ์ “บีเอส 20 W16”

ข้อมูลจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา กรมวิชาการเกษตร

ติดต่อสั่งซื้อ กรมวิชาการเกษตร โทรศัพท์ 081 8099252

■ ไตรโคเดอร์มา

เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma spp.*) เป็นราชั้นสูง เจริญได้ดีในดินที่มีความชื้นสูงแต่ไม่แฉะ ชอบดินที่มีอินทรีย์วัตถุอุดมสมบูรณ์ ควบคุมและทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด ได้แก่



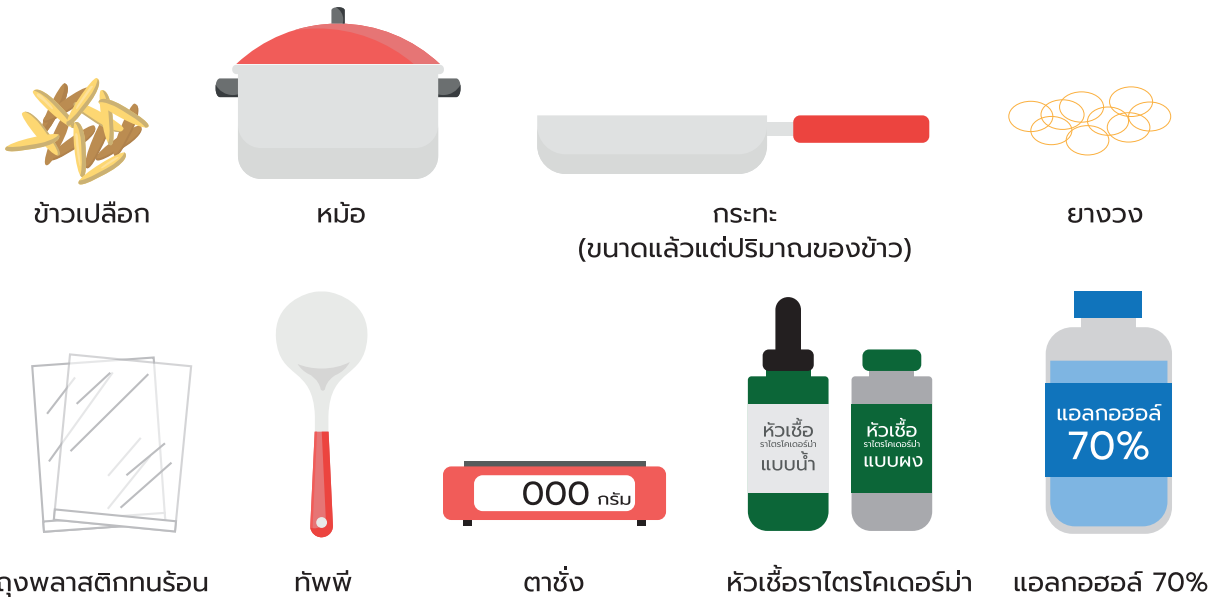
- ▶ ราพิเทียม (*Pythium spp.*) สาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่า โรคต้นเน่า โรคยอดเน่าของต้นกล้าพืชไร่
- ▶ ราไฟทอปเทอร่า (*Phytophthora spp.*) สาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่าในไม้ผล
- ▶ ราสเคลอโรเทียม (*Sclerotium rolfsii*) สาเหตุของโรคกล้าไหม้ โคนเน่า โรคราเมสึดผักกาด
- ▶ เชื้อราไรซอกโทเนีย (*Rhizoctonia solani*) สาเหตุของโรคเมสึดเน่า เน่าคอดิน โรคกล้าไหม้ พืชไร่และพืชผัก
- ▶ ราฟิวซาเรียม (*Fusarium spp.*) สาเหตุโรคเหี่ยวไม้ดอก

กลไกของเชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช



- ▶ แข่งขันกับเชื้อราโรคพืช สร้างเส้นใยรวดเร็ว สร้างสปอร์ได้ในปริมาณสูงโดยอาศัยอาหารจากซากเศษวัสดุต่างๆ ทำให้แข่งขันกับเชื้อโรคพืชหรือจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณเดียวกัน
- ▶ เป็นปรสิตต่อเชื้อโรคพืช โดยพันรัดเส้นใยเชื้อราโรคพืช แล้วสร้างเอนไซม์ไคตินเนสเซลลูเลสและกลูคาเนส ซึ่งมีคุณสมบัติย่อยสลายผนังเส้นใยของเชื้อโรคพืช จากนั้นจึงแทงเส้นใยเข้าไปเจริญอยู่ภายในเส้นใยเชื้อโรคพืช ทำให้เชื้อโรคพืชสูญเสียความมีชีวิต ส่งผลให้ปริมาณของเชื้อโรคลดลง
- ▶ สร้างสารยับยั้งหรือทำลายเชื้อโรคพืช โดยสร้างสารปฏิชีวนะ สารพิษและเอนไซม์ เพื่อหยุดยั้งหรือทำลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช
- ▶ ชักนำให้พืชมีความต้านทานโรค โดยชักนำให้พืชสร้างกระบวนการผลิตสารประเภทเอนไซม์หรือโปรตีน ซึ่งมีส่วนช่วยให้พืชเกิดความต้านทานต่อเชื้อโรค

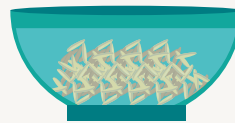
วัสดุและอุปกรณ์



ขั้นตอนการผลิตขยายเชื้อไตรโคเดอร์มาบนข้าวเปลือก

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

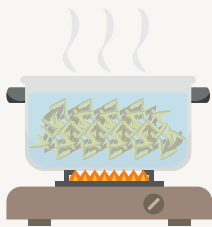
- ▶ แช่ข้าวเปลือกนาน 1-12 ชั่วโมง ก่อนแช่ข้าว ควรล้างข้าว เพื่อล้างสิ่งสกปรกออกและป้องกันการปนเปื้อน



แช่ข้าวเปลือก
นาน 1-12 ชั่วโมง



ลักษณะ
เมล็ดข้าวควรแตก



ต้มนาน 30-40 นาที



รินน้ำออก ตั้งไฟอ่อนต่อ
ประมาณ 10 นาที

- ▶ นำข้าวเปลือกที่แช่แล้วไปต้มนาน 30-40 นาที จิบเวลาหลังน้ำเดือด เมล็ดข้าวควรแตก 50-60%
- ▶ เมื่อครบเวลาให้รินน้ำหรือตักน้ำออก แล้วตั้งไฟอ่อนต่อประมาณ 10 นาที

- ▶ ตักข้าวใส่ถุงพลาสติกทนร้อน ปริมาณตามขนาดถุงที่บรรจุ



ถุงขนาด 8x12 นิ้ว
ใส่ข้าว 250 กรัม



ถุงขนาด 9x14 นิ้ว
ใส่ข้าว 500 กรัม



ถุงขนาด 12x18 นิ้ว
ใส่ข้าว 1 กิโลกรัม



ข้อควรระวัง

- ห้ามวางกันถุงบนข้าวที่ตัก
- ห้ามเปิดพัดลมขณะตักข้าว
- ถ้ามีผู้ผลิตจำนวนมาก ให้ใส่ผ้าปิดจมูก

2. เปียเชื้อ

▶ อัตราหัวเชื้อที่ใช้ผลิตขยาย



ถุงขนาด 8x12 นิ้ว
แบบน้ำใช้ 3 หยด
แบบผงใช้ 2 เขยาะ



ถุงขนาด 9x14 นิ้ว
แบบน้ำใช้ 5 หยด
แบบผงใช้ 5 เขยาะ



ถุงขนาด 12x18 นิ้ว
แบบน้ำใช้ 10 หยด
แบบผงใช้ 8 เขยาะ



▶ ความเข้มข้นของหัวเชื้อที่ใช้ 10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

▶ หยดหัวเชื้อ

▶ ใช้ยางวงรัดปากถุงให้สูง และเขย่าให้หัวเชื้อ
คลุกเคล้ากับข้าว

▶ เจาะรูได้ยางวง

▶ ใช้เข็มแทง 20-30 รูต่อถุง แล้วไล่ลมออกให้หมด



ข้อควรระวัง

- ห้ามเปิดปากถุงกว้างหรือเปิดปากถุงรอ
- ห้ามเอามือเข้าไปในถุง
- การหยดหรือเทหัวเชื้อ ระวังไม่ให้ปากขวดหรือหลอดหยด
สัมผัสกับปากถุง เพื่อป้องกันการปนเปื้อน
- ห้ามเปิดพัดลมขณะเปียเชื้อ





3. บ่มเชื้อ

- ▶ วางถุงข้าวที่เปียกแล้วในลักษณะแบนราบ ไม่ซ้อนทับกัน
- ▶ โย่งถุงขึ้น เพื่อให้เชื้อมีออกซิเจนในการเจริญเติบโต
- ▶ วางในที่มืดอากาศถ่ายเท ปลอดภัยจากมด หนู แมลงและสัตว์อื่นๆ
- ▶ ระยะเวลาบ่มเชื้อ 7 วัน แล้วจึงนำเชื้อไปใช้ได้ หรือหากยังไม่ใช้ สามารถเก็บในตู้เย็นได้ประมาณ 2 เดือน



Tips

- เมื่อครบ 24 ชม. หลังการเปียกเชื้อ ให้ย่ำถุงเชื้ออีกรอบเพื่อให้เชื้อเจริญได้ทั่วทุกเมล็ดข้าว

หลักการบ่มเชื้อ

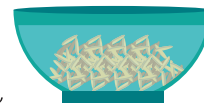
- ▶ บ่มเชื้อในที่ร่ม ลมพัดผ่าน มีแสงสว่าง แต่ห้ามโดนแสงแดดโดยตรง
- ▶ ถ้าบ่มเชื้อในห้องแอร์ อุณหภูมิในห้องอยู่ที่ 25-28 องศาเซลเซียส
- ▶ กรณีต้องการให้เชื้อเขียวเร็วขึ้น สามารถเปิดไฟเพื่อให้แสงสว่างติดต่อกันนาน 7-8 ชั่วโมงต่อวัน

วิธีใช้

- ▶ ผสมน้ำฉีดพ่นหรือผสมน้ำรด อัตราการใช้ ไตรโคเดอร์มา 1 กก. ต่อน้ำ 200 ลิตร ผสมสารจับใบ
 - ปรับหัวพ่นให้เป็นละอองฝอย พ่นให้สัมผัสผิวด้านบนของพืชให้มากที่สุด
 - พ่นในเวลาเย็น
 - พ่นซ้ำ 3 ครั้ง ห่างกัน 5-7 วัน
 - หากที่เหลือนำไปหว่านในแปลงผัก แปลงนา ต้นไม้ หรือนำไปใส่ในกองปุ๋ยหมัก



- ▶ หว่านบนดินหรือโรยรอบโคนต้น อัตราการใช้เชื้อสด 1 กก. รำละเอียด 4 กก. ปุ๋ยหมัก 100 กก.
- ▶ ใส่ในสารละลายธาตุอาหาร อัตราการใช้ เชื้อสด 1 กก. น้ำ 2,000 ลิตร ใช้ทาแผลต้นพืชที่เป็นโรค ใช้อัตราเข้มข้น เพื่อให้ทันต่ออาการของโรค
- ▶ แช่เมล็ดข้าวเปลือกในน้ำเชื้อราไตรโคเดอร์มา 18-24 ชม. อัตราการใช้ เชื้อสด 1 กก. ต่อน้ำ 200-400 ลิตร แช่นาน 1 ชม. หรือรดด้วยน้ำเชื้อรา
- ▶ คลุกเมล็ดพืช อัตราการใช้เชื้อสด 10 กรัม ต่อเมล็ดพืช 1 กก.



เชื้อสด 1 กก.
น้ำ 200-400 ลิตร
แช่นาน 1 ชม.



เมล็ดพืช 1 กก



Tips

- ถ้าใส่รำละเอียด ต้องใช้ให้หมด ห้ามกองทิ้งไว้
- ปุ๋ยหมัก/ปุ๋ยคอก ต้องผ่านการหมักอย่างสมบูรณ์แล้ว
- ห้ามใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับสารเคมีในกลุ่มคาร์เบนดาซิม ไดฟิโนโคนาโซล คลอโรทาโลนิล และโพพิโนโคนาโซล

ข้อมูลจาก ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช จังหวัดชลบุรี

ติดต่อขอรับหัวเชื้อ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช (ศทอ.)



สแกนรายชื่อ ศทอ.

ຮູ້ໄຮ່ ໃຊ້ຈຣິງ



“บิวเวอเรีย-เมตาไรเซียม” กับสวนมังคุด



“ผมไม่ได้มองว่าต้องประสบความสำเร็จที่รุ่นผม แต่ทำเพื่อสร้างพื้นฐานให้รุ่นต่อไป
การทำเกษตรทุกวันนี้สาหัสทั้งจากการใช้ยาเคมี ปัจจัยการผลิตและภูมิปัญญาที่หายไป
แล้วก็คนไม่ได้มองว่าตัวเองเป็นต้นเหตุด้วย ...อาชีพเกษตรยังต้องอยู่กับประเทศ
ความปลอดภัยจากการใช้สารเคมีจะสร้างความยั่งยืนให้เกษตรกรได้”

คุณชนะพล โห้หาญ อดีตพนักงานบริษัทที่หันมาทำสวนผลไม้ตั้งแต่ปี 2543 ใน ต.ตรอกนอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี และเป็นประธาน “ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนตำบลตรอกนอง” ด้วยความตั้งใจที่จะทำสวนมังคุดอินทรีย์ เขาจึงเฝ้าหาข้อมูลและเรียนรู้การใช้ชีวภัณฑ์เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

คุณชนะพลเริ่มต้นจากการทดลองใช้ชีวภัณฑ์กำจัดแมลง คือ บิวเวอเรีย เมตาไรเซียมและสารสกัดจากพืชสมุนไพร ร่วมกับสารเคมี และค่อยๆ ลดสัดส่วนสารเคมีลงจนเลิกใช้ในที่สุด พร้อมๆ กับเก็บข้อมูลเปรียบเทียบการใช้บิวเวอเรียและเมตาไรเซียมเท่านั้นภายใต้เงื่อนไข “ฉีดยาเมื่อเจอแมลง” กับแปลงที่ใช้ชีวภัณฑ์สองตัวนี้ร่วมกับสมุนไพรพบว่า แปลงที่ใช้ชีวภัณฑ์อย่างเดียว ผลผลิตถูกทำลาย 60% ขณะที่อีกแปลงใช้บิวเวอเรียร่วมกับสมุนไพรได้ผลผลิต 80% ทำให้เขามั่นใจการใช้สารชีวภัณฑ์ร่วมกับสมุนไพรและวิธีใช้ที่ถูกต้อง นั่นคือ ใช้ให้ถูกที่ ถูกเวลา และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

แม้คุณชนะพลเริ่มจับทางการใช้ชีวภัณฑ์กำจัดแมลงศัตรูพืชในสวนมังคุดของเขาได้แล้ว แต่การปนเปื้อนและลักษณะเชื้อราบิวเวอเรียเป็นก้อน เมื่อนำมาขยายได้เป็นเส้นใย แต่ไม่มีสปอร์ ซึ่งส่งผลถึงประสิทธิภาพการใช้งาน

ปลายปี 2560 คุณชนะพลและสมาชิกศูนย์ฯ ได้เข้าร่วมอบรม “การผลิตเชื้อราบิวเวอเรีย” จัดโดยสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สวทช. โดยมีทีมเจ้าหน้าที่กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรี่และชีวภัณฑ์ ทีมวิจัยเทคโนโลยีการควบคุมทางชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) เป็นวิทยากร ซึ่งเขาบอกว่า เปิดโลกทัศน์กว้างขึ้น รู้ว่าต้องทำแบบไหนและทำอย่างไร



“หลังอบรมแล้ว สมาชิกมาช่วยกันผลิตแต่จัดการเรื่องความสะอาดไม่ได้ ซึ่งการ
ทำบิวเวอเรีย ความสะอาดเป็นเรื่องสำคัญไม่อย่างนั้น เชื้อปนเปื้อน ก็ไม่มีใครยอมรับว่า
ตัวเองทำผิดพลาด พอเอาไปใช้ กลายเป็นว่าใช้บิวเวอเรียไม่ได้ผล บิวเวอเรียกลายเป็น
แพะไป ทั้งที่จริงแล้วมาจากการทำที่ไม่ถูกต้องของสมาชิกในกลุ่ม แต่เขาไม่ได้มองตรงนี้”

เหตุการณ์ครั้งนั้นทำให้คุณชนะพลปรับเปลี่ยนการผลิตเชื้อบิวเวอเรีย นำสมาชิก 3-4 คน ฝึกผลิตให้เกิดความชำนาญ โดยได้รับหัวเชื้อรูปแบบน้ำจาก สวทช. ซึ่งตัวเองมุ่งมั่นที่จะทำอย่างถูกวิธีและนำไปใช้งานให้เห็นผล

สำหรับการปนเปื้อนในการผลิต คุณชนะพลได้รับคำแนะนำจาก สวทช. ให้ทำความสะอาดห้องผลิตและห้องบ่มเชื้อ ก่อนการผลิตขยายราบิวเวอเรียทุกครั้ง โดยใช้ยาไฮเตอร์ อัตราส่วน 1 ฝา ต่อน้ำ 10 ลิตร เพื่อลดการสะสมของเชื้อราชนิดอื่นๆ ภายในห้องผลิตขยายชีวภัณฑ์

ขณะเดียวกันพื้นที่ตำบลตรอกนองมีความชื้นสัมพัทธ์สูง ในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรต้องบริหารจัดการแปลงปลูกและควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลง จึงต้องผลิตขยายราบิวเวอเรียเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในช่วงดังกล่าว ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์สูงส่งผลต่อคุณภาพการผลิตราบิวเวอเรีย คุณชนะพลได้รับคำแนะนำจาก สวทช. ให้ปรับสูตรการผลิตที่เหมาะสมกับพื้นที่ จากเดิมที่ได้ถ่ายทอดสูตรการผลิตข้าว 200 กรัม/น้ำ 60 มิลลิลิตร เป็นข้าว 200 กรัม/น้ำ 40 มิลลิลิตร เมื่อทดลองผลิตขยายในพื้นที่พบว่าเมื่อใช้น้ำ 40 มิลลิลิตร คุณภาพความเข้มข้นของสปอร์เชื้อรา 10^9 สปอร์ต่อกรัม และพบว่าราบิวเวอเรียขยายบนข้าวได้ดีที่สุด

จากคำแนะนำของ สวทช. ทำให้คุณชนะพลและสมาชิกสามารถผลิตราบิวเวอเรียที่มีความเข้มข้นของสปอร์ไม่ต่ำกว่า 10^9 สปอร์ต่อกรัม อัตราส่วนการมีชีวิตรอดไม่ต่ำกว่า 75% และลดการปนเปื้อนได้ถึง 80%



เมื่อสามารถผลิตชีวภัณฑ์คุณภาพได้ด้วยตนเอง คุณชนะพลใช้ชีวภัณฑ์ราบิวเวอเรีย BCC2660 และราเมตาโรเซียม BCC4849 สลับกับสารสกัดสะเดา ฉีดพ่นแปลงมังคุดช่วงก่อนออกดอกจนถึงช่วงระยะเก็บเกี่ยว เป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกได้จริง ผลผลิตที่ถูกแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายน้อยลง และสามารถขายผลผลิตในเกรดส่งออกได้มากขึ้น

“จากประสบการณ์ตัวเอง การทำไม่สำเร็จ
และปนเปื้อนอยู่ที่ตัวเกษตรกรเองด้วย
สารชีวภัณฑ์พวกนี้ได้อยู่แล้ว เอาศัตรูพืชอยู่
จนผมมั่นใจ ช้าแต่ชัวร์ การผลิตไม่ได้ยาก
ประสิทธิภาพเห็นผลแน่ๆ ถ้าเราใช้ถูกที่
ถูกเวลา สภาพแวดล้อมเหมาะสม
ได้ผลเหมือนกัน”

ผลิตใช้เอง ผลิตให้ชุมชน เสริมรายได้



“ไม่ได้มองว่าชีวภัณฑ์ที่เราผลิตจะเป็นรายได้หลัก แต่การส่งเสริมให้คนใช้ เป็นสิ่งที่ต้องทำมากกว่า”
คำบอกเล่าจาก คุณสุนทร ทองคำ ประธานกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ตำบลวังท่าช้าง อ.กบินทร์บุรี
จ.ปราจีนบุรี บ่งบอกความตั้งใจของเขabenเส้นทางเกษตรอินทรีย์ที่มี ‘ชีวภัณฑ์’ เป็นอาวุธสำคัญ

คุณสุนทรเติบโตในครอบครัวชาวนา เห็นความยากลำบากในงานเกษตรมาแต่เล็ก เขาจึงปฏิเสธที่จะเดินตามอาชีพของครอบครัว มุ่งสู่วิถีมนุษย์เงินเดือนที่เอื้อความสะดวกสบาย แต่เมื่อภาระงานประจำที่ถาโถม ทำให้เขาเริ่มหวนคิดถึงห้องทำงานในธรรมชาติ เขาวางแผนและเตรียมตัวก่อนลาออกจากงานอยู่ 2 ปี เริ่มต้นเป็น “เกษตรกรวันหยุด” เรียนรู้การทำเกษตรบนพื้นที่ 2 ไร่ของแม่ อาศัยความรู้จากยูทูบปลูกมะนาว พริกไทย ฝรั่ง เพาะเห็ด พอมีผลผลิตไปขายเพื่อนที่ออฟฟิศได้



“ตอนแรกที่ทำไม่ได้มีเป้าหมายว่าต้องทำอินทรีย์ ยังฉีดยาเคมีกำจัดพวกโรคและแมลง แต่พอเริ่มป่วย ก็ไม่แน่ใจว่าเป็นเพราะเราใช้เคมีหรือเพราะการทำงานที่ออฟฟิศ ก็ตัดสินใจเลิกใช้สารเคมี ต่ابلที่เราอยู่ไม่มีใครทำอินทรีย์ ความรู้เรื่องเกษตรอินทรีย์แทบไม่มี พอไม่ใช้สารเคมีก็ใช้น้ำหมัก ใช้สมุนไพร หรือจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง”

หลังจากผันตัวเองมาเป็นเกษตรกรเต็มตัวในช่วงปี 2561 คุณสุนทรนำผลผลิตจากสวนไปวางขายเองที่โรงพยาบาลกบินทร์บุรี และเป็นจุดเริ่มให้เขาเข้าสู่แวดวงคนทำเกษตรอินทรีย์ของจังหวัดปราจีนบุรี นำไปสู่การจัดตั้ง “กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ตำบลวังท่าช้าง” และเข้าร่วมอบรมผู้ตรวจแปลงมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ได้เป็นผู้ตรวจแปลงฯ ภายใต้ระบบการรับรองเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (PGS) ของมูลนิธิโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

แม้ได้เติมเต็มความรู้ความเข้าใจเรื่องเกษตรอินทรีย์ แต่ในเรื่องชีวภัณฑ์ที่คนทำอินทรีย์มักคุ้น คุณสุนทรกลับไม่ได้ใช้อย่างจริงจังทำให้ไม่เห็นผล จนเมื่อได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมกับ สวทช. เมื่อปี 2562

“ตอนที่ สวทช. พาไปดูงานที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ก็ทำให้เริ่มคิดจะกลับมาใช้อย่างจริงจัง และพอได้มา
อบรมการผลิตบิวเวอเรียที่ สวทช. จัดให้สมาชิกสหกรณ์เกษตรอินทรีย์จังหวัดปราจีนบุรี ผมมีความรู้
และถนัดเรื่องทำให้เกิดที่เกี่ยวกับการหยอดเชื้อ การบ่มเชื้ออยู่แล้ว ก็ทำให้สนใจที่จะทำและใช้จริงจัง”

หลังอบรมการผลิตบิวเวอเรียกับ สวทช. คุณสุนทร
ลงแรงกันห้องขนาด 2x5 เมตร เพื่อผลิตบิวเวอเรียไว้ใช้เอง
พร้อมๆ กับส่งเสริมให้สมาชิกกลุ่มฯ ได้ผลิตไว้ใช้ แต่ห้องผลิต
บิวเวอเรียนี้กลับกลายเป็นอีกแหล่งรายได้ให้เขา

“เกษตรกรที่ทำอินทรีย์รู้จักไตรโคเดอร์มา
เมตาไรเซียม บิวเวอเรีย แต่ใช้ไม่จริงจัง
ใช้ไม่ถูกวิธีบ้าง ทำให้ไม่เห็นผล ส่วนวิธีทำ
เขาว่าต้องทำอะไร อบรมกันมาหมด แต่ไม่
อยากทำ อยากซื้อใช้มากกว่า บางคนก็มีหน้างาน
หลายอย่าง ไม่สะดวกทำ บางคนก็ว่ายุงยาก”

ในช่วงแรกของการผลิตบิวเวอเรีย คุณสุนทร
ประสบปัญหาการปนเปื้อน เนื่องจากสภาพห้องยังไม่ได้
มาตรฐาน เขาจึงตัดสินใจปรับปรุงห้องใหม่ตามคำแนะนำ
จาก สวทช. ปูพื้นกระเบื้อง ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ จัดวาง
ชั้นวางและตู้แช่เชื้อให้เหมาะสม

“ยิ่งเรากำบอภัยก็ยิ่งเชี่ยวชาญ จะตรวจสอบ
คุณภาพดูด้วยสายตาค่อน มีความพุ่งของสปอร์
ไม่มีเส้นใย และถูกรอบผลิตจะส่งตรวจกับ สวทช.
ก็มีปริมาณสปอร์ 10^9 เป็นไปตามมาตรฐานที่
ได้รับถ่ายทอดจาก สวทช.”

“ทักษะและความใส่ใจ” ทำให้บิวเวอเรียและเมตา-
ไรเซียมที่คุณสุนทรผลิตได้มีคุณภาพและได้รับความเชื่อถือ
จากคนทำเกษตรอินทรีย์ทั้งในจังหวัดปราจีนบุรีและต่างพื้นที่
ที่สั่งซื้อไปใช้อย่างต่อเนื่อง

“การใช้ชีวภัณฑ์ของเกษตรกรมักไม่ชอบวางแผน
ชอบความสะดวกสบาย ซื้อแล้วใช้เลย แต่ผมผลิต
อย่างนั้นไม่ได้ มันมีต้นทุน ผมมีกรู๊ปไลน์สำหรับ
คนที่ต้องการใช้ชีวภัณฑ์ ใครต้องการก็แจ้งเข้ามา
แล้วจะรวมจำนวนเพื่อผลิต ในแง่นี้ทำให้ได้
ออเดอร์ที่ชัดเจน แต่อีกด้านเกษตรกรได้รู้จัก
วางแผนการใช้ด้วย เขาต้องคิดแล้วว่าต้องสั่ง
เมื่อไหร่เพื่อให้ได้ของไปใช้ได้ตามกำหนด”

คุณสุนทรและภรรยารับหน้าที่หยอดเชื้อในถุงข้าว
ควบคุมทุกขั้นตอนการผลิต และจ้างงานสมาชิกกลุ่มฯ เตรียม
วัตถุดิบ กำลังการผลิตสูงสุดที่ทำได้อยู่ที่ 1,050 ถุง ใช้เวลาทำ
3-4 วัน โดยใช้ซึ่งนี้ 2 ชุด ผลิตได้วันละ 300-450 ถุง ราคา
จำหน่ายอยู่ที่ 25 บาท/ถุง นอกจากสิ่งโดยตรงผ่านกรู๊ปไลน์
แล้ว เขายังขายที่แผงผักและวางจำหน่ายที่ตู้แช่ผักของ
สหกรณ์ฯ เพื่ออำนวยความสะดวกให้สมาชิกสหกรณ์ฯ

คุณสุนทรผลิตชีวภัณฑ์จำหน่ายในกลุ่มเครือข่าย
เกษตรกรมาแล้ว 2 ปี มีรายได้หลังหักต้นทุนแล้วอยู่ที่
10,000บาท/เดือน

“ที่ผ่านมามีคนสั่งจำนวนเยอะ ก็แนะนำให้
ทำเองเลย ถ้าไม่รู้จะสอนให้ เพราะไม่อยาก
ให้ซื้อใช้ ไม่ใช่ว่าผมไม่ต้องการเงิน แต่มีช่องทาง
หาจากทางอื่นได้ การส่งเสริมให้ใช้ไม่จำเป็นต้อง
มีคู่แข่งแล้วต้องกลัว เพราะงานนี้ต้องทำด้วย
ใจรักและผลิตให้ได้ตามคุณภาพ”

ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนตำบลวังท่าช้าง อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี โทรศัพท์ 089 2465268

ไวรัสเอ็นพีวี กับ “พืชผัก”



“หนอนขนาดเท่าหัวปากกาถึงขนาดตัวปากกา ใช้เอ็นพีวีจัดการได้ ขณะที่พื้นที่ 1 ไร่ ใช้สารเคมีและเพิ่มปริมาณเข้าไป แต่หนอนไม่ตาย ใช้สารเคมีเยอะ มีความเสี่ยงดื้อยาอีก แต่เอ็นพีวีใช้ถูก ใช้เป็นใช้ได้จริงหะ มันเป็นการควบคุมหนอนที่มีประสิทธิภาพมาก”

คุณเอกราช เครืองพนัด คลุกคลีในแวดวงเกษตรมากกว่า 20 ปี เขาจบทางด้านพืชศาสตร์และธุรกิจเกษตร ผ่านงานทั้งหน่วยงานเอกชนในประเทศและต่างประเทศ เป็นอดีตผู้จัดการริมปีงออร์แกนิก จ.เชียงใหม่ และสนใจการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (biocontrol) ด้วยมองเห็นอันตรายจากการใช้สารเคมี

“เวลาที่ปลูกพืชผักมีการใช้สารต่างๆ เราเรียนและทำงานด้านนี้ก็รู้ว่าอะเจอสารเคมีอะไรในพืชแต่ละชนิด ก็เลยมองว่าน่าจะมีทางแก้ไขอื่นที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการใช้ biocontrol เป็นมิตรกับธรรมชาติ ไม่ทำลายแมลงอื่นๆ และแม้จะทำงานให้เอกชน แต่ก็ต้องการผลิตของที่ปลอดภัยกับคนกินและคนปลูก”

คุณเอกราชเริ่มศึกษาหาความรู้การใช้ชีวภัณฑ์มาตั้งแต่ปี 2541 ซึ่งในสมัยนั้นทั้งองค์ความรู้และผลิตภัณฑ์ยังไม่แพร่หลายนัก

“ส่วนตัวสนใจเรื่อง biocontrol พยายามหามาใช้แต่ยังไม่มีที่เป็นเชิงการค้า จนมีก็แต่ก็ไม่สามารถตอบโจทย์ได้ทั้งหมด ตัวอื่นก็ไม่เชิงเรียกชื่อภัณฑ์ เช่น สารสกัดจากธรรมชาติ สะเดา แต่ไม่แพร่หลาย พอมาเจอเอ็นพีวี ก็ทดลอง ปรากฏว่าใช้ได้”

คุณเอกราชเสาะหาความรู้และทำความเข้าใจกับไวรัสเอ็นพีวีมากขึ้น พร้อมๆ กับนำมาปรับใช้กับแปลงผลิตที่เขาทำงานมาตลอด 20 ปี เขาจึงมีประสบการณ์ใช้ไวรัสเอ็นพีวีอย่างชำนาญ รู้ว่าต้องใช้อย่างไร ช่วงเวลาไหน ใช้อย่างไรไหน จึงจะจัดการแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

“ไวรัสเอ็นพีวีมีทั้งข้อดีข้อด้อย เอ็นพีวีฆ่าหนอนตั้งแต่ขนาดเท่าปลายปากกาไปถึงหนอนตัวใหญ่ แม้จะใช้เวลานานก็ตาม ถ้าเป็นมีก็ หนอนเกินขนาดวัย 2-3 ก็เอาไม่อยู่แล้ว แต่เอ็นพีวีก็มีข้อจำกัดการใช้ ใช้ตอนเช้าไม่ได้ เกษตรกรที่จะใช้เอ็นพีวีต้องรู้จักชนิดหนอน วงจรชีวิต การเข้าทำลายแต่ละช่วง เช่น เมื่อเริ่มเห็นไข่ ก็ต้องรีบฉีดเอ็นพีวีไว้ก่อน ซึ่งเกษตรกรจะมองว่าใช้ยากและไม่ทันใจ”

‘ริมปีงออร์แกนิก’ เป็นฟาร์มผลิตผักอินทรีย์ที่ได้มาตรฐาน IFOAM สินค้าจากฟาร์มเป็นที่รู้จักอย่างดีในแวดวงคนที่ต้องการอาหารปลอดภัย แปลงผักที่นี่ใช้ไวรัสเอ็นพีวีเช่นกัน โดยมีคุณเอกราชเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และเทคนิคการใช้ให้กับเจ้าหน้าที่ฟาร์ม



“ที่นี่ใช้เอ็นพีวีทั้ง 3 ชนิด หลักการใช้ของเราจะดูว่าเป็นช่วงที่แมลงระบาดมั้ย วิเคราะห์ความถี่การใช้ เวลาที่ใช้ฉีดพ่น เมื่อฉีดแล้วตรวจแปลงว่าได้ผลมั้ย เจ้าหน้าที่ต้องสังเกตและรู้จักลักษณะหนอน ไข่ ร่องรอยการทำลาย ถ้าไม่เห็น ก็ฉีดพ่นแบบคลุมอาทิตย์ละครั้ง แต่ถ้าเริ่มเห็นร่องรอยการทำลาย จะรู้ว่าวงจรอยู่ในช่วงไหน แสดงว่ารอบๆ นี้อาจมีไข่และหนอน ก็จะฉีดพ่นเข้มข้นอาทิตย์ละ 2 ครั้ง พ่นฉีดติดต่อกัน 3 อาทิตย์ และต้องดูค่าความชื้นในอากาศด้วย อากาศแห้งก็ต้องสเปรย์น้ำก่อนฉีดพ่น”

คุณเอกราชเล่าเพิ่มเติมว่า ในบางกรณีเจอหนอนครบทั้ง 3 ชนิด ก็ต้องจัดโปรแกรมการใช้เอ็นพีวีแต่ละชนิดและผสมกับบีทีด้วย เพราะบีทีคลุมได้หลายอย่าง เช่นวันจันทร์ใช้เอ็นพีวีสำหรับหนอนกระทู้ผัก วันพฤหัสบดีใช้เอ็นพีวีสำหรับหนอนกระทู้หอม



“แม้ว่าแปลงที่ใช้ไม่เจอหนอนแล้ว แต่ก็ยังต้องใช้เอ็นพีวีต่อ การทำอินทรีย์ต้องเป็นแบบเชิงรุก ถึงแม้มันจะไม่เจอตัว แต่ต้องสมมติว่าเดี๋ยวจะต้องมี อาจจะฉีดเป็นอาทิตย์ละครั้ง เคยลองแบบไม่ใช้ ปรากฏเกิดผลเสียหายเร็วมาก”

นอกจากเกษตรกรต้องรู้จักชนิดหนอน เพื่อเลือกใช้เอ็นพีวีให้ถูกชนิด เห็นผลและไม่สิ้นเปลืองแล้ว เรื่องราคาชีวภัณฑ์ชนิดนี้ก็เป็นอีกข้อจำกัดของเกษตรกรจำนวนไม่น้อย ซึ่งคุณเอกราชมองว่า ราคาเอ็นพีวีถือว่าค่อนข้างสูง แต่สารเคมีบางตัวราคาสูงกว่าเอ็นพีวีก็มี มองถึงความยั่งยืนในการใช้ระยะยาว สุขภาพของเกษตรกรไม่เคยดีเป็นมูลค่า คนไม่เคยเอาตรงนี้มาเป็นต้นทุน เอ็นพีวีไม่มีปัญหากับคนไม่ดื้อยา ถ้ามองถึงสิ่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คนปลูกคนกิน มันคุ้มกว่า

“การทำเกษตรอินทรีย์อยู่ที่ทัศนคติของคนทำ ถ้าทัศนคติเขาได้ เขาจะเปิดรับวิธีทำ ที่แม้บางครั้งจะยุ่งยาก เช่น ใช้ชีวภัณฑ์กำจัดหนอน ใช้เอ็นพีวี บีทีใช้แล้วไม่สำเร็จ แต่ใช้ถูกวิธี ถูกชนิดหนอนมัย ถ้าคนมีทัศนคติที่ไม่ดีก็เลิกใช้และบอกไม่ได้ผล การทำออร์แกนิกในหน้าฝนสูญเสียครั้งครั้งในแง่การลงทุนไม่คุ้ม ถ้าเกษตรกรมองว่าไม่คุ้มก็ต้องย้อนกลับมาที่ทัศนคติการทำออร์แกนิกว่าคืออะไร ถ้าทัศนคติและเป้าหมายชัดเจน ไม่ว่าเจอปัญหาอะไร ก็จะหาวิธีแก้”

ไวรัสเอ็นพีวี กับ “หอมแบ่ง”



ในวันที่แปลงปลูกหอมแบ่งกว่า 10 ไร่ในอำเภอหนองใหญ่ จ.ชลบุรี กลายเป็นอาหารชั้นเลิศให้กับเหล่า “หนอนกระทุ้งหอม” สารเคมีชนิดไหน แรงมากเท่าไรก็ไม่สามารถจัดการศัตรูพืชตัวฉกาจนี้ได้ คุณวิชัย สวัสดิ์ เกษตรกรเจ้าของแปลงได้ค้นคว้าหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตและพบทางออกกำจัดการหนอนรายนี้

“บ้านผมปลูกหอมมา 20 กว่าปี ตั้งแต่รุ่นพ่อรุ่นแม่ ใช้สารเคมีมาตลอด จนระยะหลังหนอนระบาดหนัก สารเคมีก็เอาไม่อยู่ จนมาเจอข้อมูลว่าไวรัสเอ็นพีวีช่วยได้”

คุณวิชัยไม่รอช้าค้นหาแหล่งจำหน่ายไวรัสเอ็นพีวี จนได้เข้ามาพูดคุยกับเจ้าหน้าที่โรงงานต้นแบบผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สวทช. และกลับไปพร้อมกับขวดไวรัสเอ็นพีวี

“ผมมองว่าผลิตภัณฑ์ที่มาจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ น่าจะดี พอไปคุยกับเจ้าหน้าที่ก็ทำให้มั่นใจขึ้นตอนที่เอามาฉีดครั้งแรกเป็นช่วงที่หนอนระบาดแล้ว อยู่ในระยะหนอนเต็มวัย ก็ยังไม่เห็นผลชัดเจนแต่ในรอบการผลิตใหม่ เห็นผลชัดเจนมาก หนอนกระทุ้งหอมน้อยลง”

คุณวิชัยใช้ไวรัสเอ็นพีวีควบคุมหนอนกระทุ้งหอมตั้งแต่หอมอายุได้ 11 วัน หลังจากนั้นฉีดซ้ำอาทิตย์ละครั้ง แต่ละแปลงฉีดไม่เกิน 3 ครั้ง ทำให้สามารถกำจัดหนอนกระทุ้งหอมได้ชะงักดังที่คุณวิชัยบอกว่า “หายไปและแทบจะไม่มีเลย”

คุณวิชัยยังคงใช้ไวรัสเอ็นพีวีกำจัดหนอนกระทุ้งหอมต่อเนื่อง ด้วยมั่นใจว่าไวรัสเอ็นพีวีช่วยได้ ใช้แล้วได้ผล แม้ว่าจะเห็นผลช้ากว่าเคมี แต่หนอนไม่ดื้อยาและยังปลอดภัยกับผู้ฉีดด้วย

ไวรัสเอ็นพีวี กับ “กล้วยไม้”

ช่วงกลางปี 2562 สวนกล้วยไม้หลายแห่งใน ต.บางเลน อ.บางเลน จ.นครปฐม ประสบปัญหาการระบาดของหนอนกระทู้หอมอย่างหนัก สร้างความเสียหายมหาศาลต่อการส่งออกกล้วยไม้ของชาวสวน

คุณศุภิสสิทธิ์ ว่องวนิชพันธ์ หนึ่งในเจ้าของสวนกล้วยไม้ส่งออกบนพื้นที่ 60 ไร่ ที่ได้รับผลกระทบจากการระบาดของเจ้าหนอนชนิดนี้ เล่าว่า ช่วงที่หนอนระบาดหนักใช้สารเคมีก็แล้ว แต่เอาไม่อยู่ พยายามหาข้อมูลว่ามีอะไรที่จะจัดการได้บ้าง จนมีเพื่อนแนะนำให้ลองใช้ไวรัสเอ็นพีวี

ด้วยใช้สารเคมีเป็นหลักในการทำสวนกล้วยไม้ เมื่อต้องมาใช้สารชีวภัณฑ์อย่าง “ไวรัสเอ็นพีวี” ความหวังใจในประสิทธิภาพย่อมมีอยู่ แต่เมื่อไม่มีทางเลือกอื่น คุณศุภิสสิทธิ์จึงตัดสินใจใช้และปฏิบัติตามคำแนะนำของคุณสัมฤทธิ์ เกียววงศ์ ผู้จัดการโรงงานต้นแบบผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สวทช.

“ผมเริ่มใช้เอ็นพีวีในปี 2563 เนื่องจากโดนหนอนกระทู้หอมทำลายมาต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2562 ก็ได้รับคำแนะนำให้ใช้ในอัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร จัดพ่นทุก 1-2 วัน ในช่วงเดือนแรกก็ยังไม่ค่อยเห็นผล แต่พอเดือนที่สองเริ่มเห็นผล ประชากรหนอนลดลง”



แม้เริ่มเห็นสัญญาณการระบาดที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด จนสามารถจัดการหนอนร้ายตัวนี้ได้ แต่คุณศุภิสสิทธิ์ยังคงใช้ไวรัสเอ็นพีวีอย่างต่อเนื่อง โดยฉีดป้องกันทุก 15 วัน

“ถ้าเปรียบเทียบกับการใช้ยาเคมี ต้องใช้ชนิดที่เจาะจงกับหนอน และถ้าจัดการหนอนไม่อยู่ก็ต้องเพิ่มปริมาณการใช้ หรือถึงแม้หนอนลดลง แต่ก็ยังต้องใช้ปริมาณเดิม ทำให้ต้นทุนสูงมาก ส่วนไวรัสเอ็นพีวีราคาสูงก็จริง แต่ข้อดีคือสามารถลดปริมาณการใช้ลงได้ เมื่อประชากรหนอนลดลง คนงานจึงไม่ต้องฉีดพ่นบ่อย และที่เห็นชัดคือ ควบคุมประชากรหนอนได้ดีกว่ายาเคมีและไม่เป็นอันตรายต่อคนฉีด ในแง่ของต้นทุนการผลิตจึงลดลงมากกว่าใช้ยาเคมี”

เมื่อสวนกล้วยไม้ของคุณศุภิสสิทธิ์สามารถพิชิตหนอนร้ายด้วยไวรัสเอ็นพีวีได้ ทำให้สวนกล้วยไม้แห่งอื่นเริ่มให้ความสนใจและนำไวรัสเอ็นพีวีไปใช้ด้วยเช่นกัน



ไวรัสเอ็นพีวี กับ “องุ่น”



องุ่น เป็นอีกชนิดพืชที่ขึ้นชื่อเรื่องการใช้สารเคมีป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นหนอน เพลี้ยไฟ หรือโรคต่างๆ แม้จะมีช่วงระยะหยุดใช้สารเคมีก่อนเก็บเกี่ยวจำหน่าย แต่สำหรับคนทำสวนองุ่นย่อมรู้ว่าตลอดกระบวนการผลิตองุ่น พวกเขาใช้สารเคมีมากเพียงไร

คุณณิภา เลยะกุล ผู้จัดการวิจัยและพัฒนาไร่คุณธรรม อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี ก็เช่นกัน เธอเข้ามารับผิดชอบไร่องุ่น และเห็นถึงอันตรายของการใช้สารเคมีในไร่ เธอจึงพยายามคิดหาวิธีลดการใช้สารเคมี แต่จะมีอะไรเล่าที่จะช่วยปราบศัตรูพืชเหล่านั้นได้ จนเมื่อเธอได้รู้จักไวรัสเอ็นพีวีเมื่อครั้งศึกษาต่อระดับปริญญาโทและรับรู้ว่ามี “ไวรัสเอ็นพีวี” ที่ช่วยได้

คุณณิภา ทดลองใช้ไวรัสเอ็นพีวีในปริมาณ 10-20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 วัน สิ่งที่เธอพบคือ ปริมาณหนอนลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้การใช้สารเคมีในไร่ลดลงด้วย

“เกษตรกรสนใจปลูกองุ่นกันมากขึ้น เนื่องจากผลผลิตมีราคาที่ดี เป็นที่ต้องการของตลาด เมื่อได้ราคาดีแต่ต้องใช้สารเคมีจำนวนมากก็จะเป็นอันตรายกับทั้งผู้ปลูกและผู้บริโภค เพราะการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่อง ย่อมมีแนวโน้มที่ต้องใช้ในปริมาณที่มากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากแมลงศัตรูพืชต่างต้านทานสารเคมี แต่การใช้ไวรัสเอ็นพีวีซึ่งเป็นการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี นอกจากป้องกันกำจัดหนอนและแมลงศัตรูอย่างได้ผลแล้ว ยังช่วยให้ต้นทุนการผลิตลดลง ผลผลิตมีคุณภาพและได้ปริมาณที่มากขึ้นด้วย ที่สำคัญสุขภาพของแรงงานภายในไร่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน ไวรัสเอ็นพีวีจึงตอบโจทย์ทั้งเรื่องสุขภาพและสารตกค้างในองุ่น กลายเป็นผลกำไรทางอ้อมที่เราได้รับ”

แหล่งข้อมูล: <https://th-th.facebook.com/agriculturemag/posts/879071088797152/>

ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง



หลังจากที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนตลาดสีเขียวจังหวัดบุรีรัมย์ ผู้ผลิตพืชผักในระบบ GAP และอินทรีย์ ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อปลายปี 2559 แล้ว คุณไพรวัลย์ เขียวรัมย์ ประธานกลุ่มฯ ได้เพาะขยายไส้เดือนฝอยเพื่อใช้ในแปลงปลูกพืชผสมผสานของตนเองและแจกจ่ายให้สมาชิกกลุ่มฯ ได้ใช้อย่างต่อเนื่อง

คุณไพรวัลย์และสมาชิกกลุ่มฯ 20 ราย ใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเพื่อลดหรือทดแทนการใช้ยาฆ่าแมลง น้ำหมัก ยาสูบและสารฆ่าแมลง ทำให้มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิม 14,000 บาท เป็น 25,000 บาท/ไร่/ฤดูปลูก คิดเป็นรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 78.6 นอกจากนี้การลดการใช้สารเคมีส่งผลให้ผลผลิตมีคุณภาพ มีปริมาณผักเกรดคัดขายเพิ่มขึ้น และยังสามารถปลูกพืชชนิดเดิมตามความต้องการของตลาดซ้ำที่ในแปลงเดิมได้ติดต่อกัน โดยไม่จำเป็นต้องใช้วิธีปลูกพืชหมุนเวียนสลับเพื่อลดการระบาดของแมลง ช่วยให้มีรายได้ต่อเนื่อง และช่วยลดรายจ่ายในการซื้อสารกำจัดแมลงศัตรูพืชอื่นๆ มากกว่าร้อยละ 30-100

ผลผลิตผักของกลุ่มฯ เป็นที่ยอมรับ สามารถนำไปจำหน่ายได้ทุกตลาดของจังหวัด ได้แก่ ตลาดเกษตร ตลาดราชภัฏ ตลาดถนนคนเดิน ตลาดพาณิชย์กรีนฮ็อป และตลาดโรงพยาบาลบุรีรัมย์



ปัจจุบันกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตลาดสีเขียวจังหวัดบุรีรัมย์ เป็นแหล่งเรียนรู้การผลิตผักปลอดภัยโดยใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงทดแทนยาฆ่าแมลง เผยแพร่ความรู้ชีวิตวิถีไส้เดือนฝอยให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น เป็นต้นแบบให้กลุ่มเกษตรกรอื่นๆ ได้นำไปประยุกต์ใช้สร้างชุมชนเกษตรปลอดภัยเพิ่มขึ้น ส่งผลให้กลุ่มเกษตรกรเครือข่ายของจังหวัดบุรีรัมย์ มีความเข้มแข็งในการผลิตพืชปลอดภัย-อินทรีย์ ผลผลิตได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค สร้างความภาคภูมิใจ เกิดความมั่นคงและยั่งยืนในอาชีพเกษตรกร



Q & A ถามตอบเรื่อง “ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช”

Q พืชแต่ละชนิดใช้ปริมาณชีวภัณฑ์กำจัดแมลงเท่ากันหรือไม่

A การใช้ชีวภัณฑ์กำจัดแมลงไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดพืช แต่ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง ยกตัวอย่างเช่น การใช้ชีวภัณฑ์ราบีวเวเรียที่มีปริมาณ/อัตราตามคำแนะนำ และมีคุณภาพดี สามารถใช้สปอร์ราละลายในน้ำและผสมสารจับใบ นำไปพ่นให้ทั่วแปลงและพ่นถูกตัวแมลงจะออกฤทธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Q การใช้ชีวภัณฑ์จะทำให้แมลงดื้อต่อชีวภัณฑ์ชนิดนั้นหรือไม่

A การใช้ชีวภัณฑ์ไม่ทำให้แมลงดื้อ เพราะกลไกการออกฤทธิ์คือ ทำให้แมลงเป็นโรคและตายในที่สุด ซึ่งมีความจำเพาะต่อแมลงนั้นๆ แต่ส่วนใหญ่พบว่าเมื่อนำชีวภัณฑ์ไปใช้แล้วไม่ได้ผล เป็นผลจากการต่อเชื้อหลายๆ ครั้ง ทำให้เชื้อมีประสิทธิภาพลดลง จึงไม่แนะนำให้ต่อเชื้อโดยไม่ผ่านตัวแมลงอาศัยซึ่งเป็นอาหารของเชื้อนั้นๆ ซึ่งการต่อเชื้อโดยใช้เมล็ดธัญพืช/อาหารเทียมไปเรื่อยๆ ทำให้การแสดงออกของยีนค่อยๆ เปลี่ยนไป และความสามารถในการทำลายแมลงลดลงไปด้วย

ในกรณีต่อเชื้อใหม่ ต้องต่อเชื้อจากตัวแมลง เช่น การต่อเชื้อราบีวเวเรีย ทำได้โดยนำเชื้อราไปพ่นใส่ตัวแมลง และแยกสปอร์เชื้อราจากตัวแมลงออกมา นำมาทำให้เชื้อบริสุทธิ์และนำไปเลี้ยงบนเมล็ดธัญพืชเพื่อขยายจำนวน แต่ขั้นตอนดังกล่าวต้องใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และอาศัยความเชี่ยวชาญ ไม่แนะนำให้ทำเอง เพราะอาจจะได้เชื้อชนิดอื่นมาแทน

Q การใช้ชีวภัณฑ์ปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมหรือไม่

A ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้ปริมาณและมีคุณภาพตามที่กำหนด จะมีความปลอดภัยสูง ไม่เป็นอันตรายต่อเกษตรกร ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม สามารถใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์ทั่วโลก

การพ่นปีติและไวรัสเอ็นพีวีไม่ค่อยมีปัญหาต่อผู้ใช้ เนื่องจากฟุ้งกระจายน้อย แต่ในกรณีเชื้อราที่มีปริมาณสปอร์มาก มักเกิดการฟุ้งกระจายในอากาศ ควรป้องกันตนเองเมื่อพ่นเชื้อรา ผู้พ่นควรใส่แว่นตา หน้ากากอนามัย เพื่อป้องกันสปอร์ราเข้าตาและจมูก และอยู่เหนือลมในขณะที่พ่น สำหรับผู้ที่เป็โรคภูมิแพ้เชื้อรา ควรหลีกเลี่ยงการพ่น หากจำเป็นควรสวมชุดป้องกันตนเองให้รัดกุม

Q การเก็บชีวภัณฑ์ต้องอยู่ในตู้แช่หรือไม่

A สามารถเก็บชีวภัณฑ์ไว้ในอุณหภูมิห้องได้ เมื่อเปิดใช้งานชีวภัณฑ์แล้ว อายุการใช้งานจะลดลง จึงแนะนำให้เก็บไว้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น เพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์ เนื่องจากชีวภัณฑ์เป็นสิ่งมีชีวิต ถูกทำลายได้เมื่ออยู่ในที่อุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส

Q การใช้ชีวภัณฑ์ในกรณีแมลงศัตรูพืชระบาดรุนแรง

A การใช้ชีวภัณฑ์เน้นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช ควรพ่นทุกๆ 3-7 วัน ขึ้นอยู่กับการระบาดของแมลงศัตรูพืช ถ้าระบาดรุนแรง สามารถพ่นวันเว้นวันได้ แต่อาจทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น จึงควรพิจารณาความคุ้มค่าหรือไม่ ถ้าหากระบาดรุนแรง ควรทำลายพืชนั้นทิ้ง โดยไถฝังกลบ ไม่ควรปล่อยแปลงทิ้งไว้โดยไม่จัดการ เพราะจะกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงให้ระบาดไปพื้นที่ข้างเคียง

Q พ่นชีวภัณฑ์ในวันสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หรือไม่

A พ่นได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค แต่ควรพิจารณาการพ่นเพื่ออะไร เนื่องจากจะเพิ่มต้นทุนการผลิต

Q ในท้องตลาดมีจำหน่ายชีวภัณฑ์หลายชนิดในซองเดียวกัน สามารถใช้ได้หรือไม่

A ไม่ควรซื้อหรือใช้ชีวภัณฑ์ที่มีหลายเชื้อในซองเดียวกัน ชีวภัณฑ์ที่มีจำหน่ายควรสังเกตที่ภาชนะบรรจุ มีเลขที่ทะเบียนวัตถุอันตรายจากกรมวิชาการเกษตร ที่ฉลากระบุชื่อเชื้อ (ชื่อวิทยาศาสตร์) ปริมาณของเชื้อ ประสิทธิภาพการกำจัดศัตรูพืชชนิดใดบ้าง วิธีใช้และอัตราส่วนการใช้ วันผลิต วันหมดอายุ การเก็บรักษาและแหล่งผลิตที่ชัดเจน

Q การผสมชีวภัณฑ์หน้างาน สามารถผสมกับหลายตัวได้หรือไม่

A สามารถผสมหน้างานหลายตัวได้ ถ้าเชื้อเหล่านั้นไม่ต้านฤทธิ์กันเอง เช่น ราไตรโคเดอร์มา ไม่ควรนำมาผสมกับเชื้อราอื่นๆ เนื่องจากราไตรโคเดอร์มาเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าเชื้อร่ากำจัดแมลงชนิดอื่น ในกรณีแบคทีเรียบีเอสควบคุมโรคพืช ไม่แนะนำให้ผสมร่วมกับชีวภัณฑ์ทุกชนิด

Q ชีวภัณฑ์กลุ่มเชื้อราที่เกษตรกรเพาะเอง เก็บไว้นานได้นานเท่าไร

A ไม่แนะนำให้เก็บไว้นานเกิน 1 สัปดาห์ ควรผลิตตามความต้องการใช้งาน เนื่องจากการเก็บรักษาต้องควบคุมคุณภาพ เพราะเชื้อราจะเจริญเติบโตอยู่ในถุงเลี้ยง การเก็บไว้นานอาจทำให้เชื้อชนิดอื่นเจริญขึ้นมาปนได้ ซึ่งเชื้อที่มาปนเป็นบางอย่างอาจเป็นเชื้อก่อโรค เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ แต่หากเก็บไว้นานกว่า 1 สัปดาห์ ควรเก็บในตู้เย็นโดยบรรจุใส่ในถุงหรือกล่องปิดแยกเป็นสัดส่วน

Q พันธะชีวเวอเรียให้ได้ประสิทธิภาพ ควรใช้ความเข้มข้นเท่าไร

A ผลิตภัณฑ์ราชีวเวอเรียที่มีคุณภาพสามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีความเข้มข้นของสปอร์ราไม่ต่ำกว่าหนึ่งพันล้านสปอร์ต่อกรัม (1×10^9 spores/g) สำหรับความเข้มข้นการนำไปใช้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดพืช ทรงพุ่ม ความหนาแน่นใบ ชนิดแมลง ความรุนแรงของการระบาด ความชื้นในแปลง ฯลฯ

ตัวอย่างการใช้กับพืชในแนวนราบ เช่น ผักคะน้าหรือแปลงหอมแดงหอมแบ่ง ควรใช้ปริมาณสปอร์รา 1×10^{12} spores/ไร่ (หนึ่งล้านล้านสปอร์ต่อไร่) ถ้าหากผลิตภัณฑ์นั้นระบุไว้ว่า มีปริมาณสปอร์ราจำนวน 1×10^9 สปอร์/กรัม ก็สามารถนำผลิตภัณฑ์นั้น 1,000 กรัม (1 กิโลกรัม) ละลายในน้ำปริมาตรที่เหมาะสม (40-100 ลิตร) แล้วพ่นให้ทั่วพื้นที่ 1 ไร่ แต่ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นระบุไว้ว่า มีปริมาณสปอร์รา 1×10^{10} สปอร์/กรัม สามารถใช้ผลิตภัณฑ์นั้น 100 กรัม (1 ชีด) ละลายในน้ำปริมาตรที่เหมาะสม (40-100 ลิตร) แล้วพ่นให้ทั่วพื้นที่ 1 ไร่

หากผลิตภัณฑ์นั้นมีปริมาณสปอร์ราน้อย ต้องใช้ผลิตภัณฑ์นั้นมากขึ้นตามสัดส่วน เช่น ถ้ามีสปอร์รา 1×10^7 สปอร์/กรัม (สิบล้านสปอร์ต่อกรัม) ต้องใช้ถึง 100 กิโลกรัมต่อไร่ จึงจะสามารถกำจัดแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Q แมลงที่โดนเชื้อราชีวเวอเรีย จะเป็นพาหะสู่ตัวอื่นด้วยหรือไม่

A แมลงศัตรูพืชที่โดนเชื้อราชีวเวอเรียและมีสปอร์ราขึ้นปกคลุมซากแมลงแล้ว สามารถเป็นพาหะให้แมลงตัวอื่นได้ เนื่องจากสปอร์ราอาจปลิวไปเกาะติดแมลงตัวอื่น แต่จะมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ เมื่อเปรียบเทียบกับ การพ่นโดนตัวแมลงโดยตรง เนื่องจากปริมาณสปอร์ราอาจไม่มากพอและการแพร่กระจายอยู่ในวงจำกัด

Q บิวเวอเรียที่เกษตรกรผลิตเอง มีความเข้มข้นเท่าไร

A ปริมาณสปอร์ราที่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น สายพันธุ์ของเชื้อรา ความเข้มข้นและความแข็งแรงของหัวเชื้อที่ใช้ วิธีผลิต วัสดุที่ใช้เพาะเลี้ยง ความชื้น ระยะเวลาและอุณหภูมิขณะบ่มเพาะ ฯลฯ

ถ้าใช้วิธีที่ได้มาตรฐานและใช้หัวเชื้อจากสายพันธุ์ที่ดี สามารถทำให้ได้ความเข้มข้นสูงมากกว่า 1×10^9 สปอร์/กรัม (หนึ่งพันล้านสปอร์ต่อกรัม) แต่ถ้าใช้วิธีการบางอย่างอาจได้สปอร์น้อยมาก เช่น การใช้เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นวัสดุเพาะเลี้ยงราชีวเวอเรีย จะได้ปริมาณสปอร์ราประมาณ 1×10^7 สปอร์/กรัม (สิบล้านสปอร์ต่อกรัม)

การตรวจสอบความเข้มข้นที่แน่นอนต้องตรวจสอบได้กล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อวัดอัตราการงอกของสปอร์ราชีวเวอเรีย

Q บิวเวอเรีย เมตาไรเซียมควรพ่นเวลาไหนเหมาะที่สุด

A แนะนำให้พ่นช่วงเย็นเป็นต้นไปจะดีที่สุด เนื่องจากกลางคืนความชื้นในอากาศสูงทำให้เชื้อเข้าทำลายตัวแมลงได้มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าวันไหนช่วงเย็นฝนตกไม่ควรพ่น

Q บิวเวอเรีย เมตาไรเซียม แบคทีเรียบาซิลลัส ทรูริงจิเอนซิส (บีที) สามารถผสมและพ่นพร้อมกันได้หรือไม่

A สามารถผสมกันแล้วฉีดพ่นได้ แต่ไม่แนะนำให้ผสมไว้ก่อน เนื่องจากจะลดประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ แนะนำให้ใช้น้ำที่มีสภาพเป็นกลาง ไม่เป็นกรดหรือด่างมากเกินไปและไม่มีคลอรีน (หากจะใช้น้ำประปา ต้องรองน้ำในภาชนะและเปิดฝาทิ้งไว้อย่างน้อย 1 วัน จึงจะสามารถนำมาใช้ได้)

Q บิวเวอเรีย เมตาไรเซียม ควรพ่นห่างจากไตรโคเดอร์มากี่วัน

A ควรพ่นบิวเวอเรีย เมตาไรเซียมก่อนอย่างน้อย 1 วัน จากนั้นพ่นไตรโคเดอร์มาได้ เนื่องจากราบิวเวอเรีย ราเมตาไรเซียม ใช้เวลาประมาณ 12 ชั่วโมง งอกเข้าไปในตัวแมลง เมื่อเชื้อรากอกเข้าไปในตัวแมลงแล้วจะไม่ถูกทำลายโดยราไตรโคเดอร์มา

Q บิวเวอเรีย เมตาไรเซียม ใช้ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ได้หรือไม่

A ใช้งานร่วมกันได้ แต่ไม่สามารถนำไปผสมกับน้ำส้มควันไม้ได้ เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีฤทธิ์เป็นกรด ส่งผลต่อประสิทธิภาพของเชื้อรา หากจะใช้เชื้อราทั้งสองชนิดนี้ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ควรเว้นระยะห่างอย่างน้อย 1 วัน เช่น พ่นเชื้อราก่อน 1 วัน ในวันถัดมาจึงใช้น้ำส้มควันไม้

Q แบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส (บีเอส) ใช้ร่วมกับราบิวเวอเรียและเมตาไรเซียมได้หรือไม่

A บีเอสมีหลายสายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์สร้างสารต้านจุลชีพแตกต่างกัน เช่น ด้านเชื้อรา ด้านเชื้อแบคทีเรีย เป็นต้น แต่บางสายพันธุ์ก็ไม่สร้างสารต้านจุลชีพ เช่น สายพันธุ์ที่ระบุไว้ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ช่วยให้พืชหาอาหารได้เก่งขึ้น มักจะใช้ร่วมกับบิวเวอเรียและเมตาไรเซียมได้ แต่บีเอสบางสายพันธุ์ที่สร้างสารต้านจุลชีพ เช่น ด้านเชื้อราโรคพืช สารเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อบิวเวอเรียและเมตาไรเซียม ดังนั้นควรพิจารณาว่าสายพันธุ์บีเอสที่จะใช้นั้นเป็นกลุ่มใด

Q แบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส (บีเอส) กับไตรโคเดอร์มา สามารถผสมฉีดพร้อมกันได้หรือไม่

A ขึ้นอยู่ว่าเป็นบีเอสชนิดไหน ถ้าเป็นบีเอสที่สร้างสารต้านเชื้อราก็ไม่ควรผสม (บีเอสที่ออกฤทธิ์ควบคุมโรคพืชส่วนใหญ่จะสร้างสารต้านเชื้อรา)

Q ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับปุ๋ยหมัก/ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนได้หรือไม่

A สามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับปุ๋ยหมักได้

Q ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับปุ๋ยเคมีได้หรือไม่

A ใช้ได้ แต่ควรดูส่วนผสมของปุ๋ยเคมีว่าจะทำลายราไตรโคเดอร์มาหรือไม่ ปุ๋ยเคมีบางชนิดอาจเป็นกรดหรือต่างมากเกินไป ไม่เหมาะกับการใช้ร่วมกับไตรโคเดอร์มา

Q ไวรัสเอ็นพีวีผสมกับชีวภัณฑ์อื่นหรือสารเคมีได้หรือไม่

A ผสมได้

Q น้ำยาล้างจานใช้แทนสารจับใบได้หรือไม่ มีคุณสมบัติเหมือนกันหรือไม่

A คุณสมบัติไม่เหมือนกัน ใช้แทนกันได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ในกรณีที่ปลูกพืชเพื่อบริโภคหรือปลูกพื้นที่น้อย สามารถใช้น้ำยาล้างจานแทนสารจับใบได้ แต่กรณีที่ปลูกพืชในพื้นที่มาก แนะนำให้ใช้สารจับใบเนื่องจากมีประสิทธิภาพดีกว่าน้ำยาล้างจาน ช่วยให้ชีวภัณฑ์จับกับใบพืชหรือจับกับตัวแมลงได้มากกว่า และเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

Q ใส่เดือนฝอยสไตเบอนีมาสายพันธุ์ไทยมีขนาดเท่าไร สามารถพ่นผ่านหัวพ่นหมอกได้หรือไม่

A ใส่เดือนฝอยมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ตัวอ่อนระยะเข้าทำลายมีขนาดความกว้าง 20-22 ไมครอน ยาว 400-500 ไมครอน สามารถพ่นผ่านหัวพ่นละเอียดหรือระบบพ่นหมอกได้

Q วิธีเก็บรักษาไส้เดือนฝอยสไตเนนีมาสายพันธุ์ไทย

A ไส้เดือนฝอยสไตเนนีมาสายพันธุ์ไทย เป็นสายพันธุ์ที่อ่อนนุ่ม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20-28 องศาเซลเซียส ห้ามนำเข้าตู้เย็น

Q ไส้เดือนฝอยสไตเนนีมาสายพันธุ์ไทยอยู่ในอาหารเลี้ยงได้นานกี่วัน

A อยู่ในอาหารขณะบ่มเพาะ 7 วัน นำไปใช้ได้ตั้งแต่วันที่ 8-14

Q การใช้น้ำมันหมูในขั้นตอนขยายไส้เดือนฝอยสไตเนนีมาสายพันธุ์ไทย จะทำให้หัวฉีดพันอุดตันหรือไม่

A น้ำมันหมูเป็นอาหารของไส้เดือนฝอย อาจเหลือคราบมันบ้าง ซึ่งในขั้นตอนแยกไส้เดือนฝอยออกจากก้อนฟองน้ำ แนะนำให้หยดน้ำยาล้างจานเล็กน้อยเพื่อลดคราบไขมัน ช่วยให้ไส้เดือนฝอยหลุดออกจากก้อนฟองน้ำได้ง่าย เมื่อนำไปพ่นไม่อุดตันหัวฉีด

Q ตัวอย่างการจัดการแมลงศัตรูพืช

- A**
- ไรแดง ใช้บิวเวอเรีย
 - กลุ่มเพลี้ย (เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยไฟ) ใช้บิวเวอเรียความเข้มข้นสูง (ไม่ต่ำกว่า 10^{12} สปอร์/ไร่) ทุก 5-7 วัน
 - หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบและหนอนเจาะสมอฝ้าย พ่นด้วยไส้เดือนฝอยสไตเนนีมา อัตรา 60 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน
 - ปลวก ให้ทลายจอมปลวกแล้วราดด้วยไส้เดือนฝอยสไตเนนีมา อัตรา 5 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร 2-3 ครั้ง
 - ดั๋งหมัดผัก พ่นด้วยไส้เดือนฝอยสไตเนนีมา อัตรา 120 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร ในดินปลูกเพื่อกำจัดตัวอ่อนของดั๋งหมัดผักในดิน และพ่นที่ใบทุก 5-7 วัน เพื่อกำจัดตัวเต็มวัย
 - ดั๋งเต่าแดงและดั๋งเต่ามะเขือ ใช้ไส้เดือนฝอยพ่นหรือราดที่โคนต้นเพื่อกำจัดตัวหนอนในดิน ทุก 5-7 วัน
 - หอยทาก ใช้เกลือแกงผสมน้ำพ่นหรือโรยบริเวณโคนต้น ช่วยลดปริมาณหอยทากได้



NOTE



ຮູ້ຈັກ-ຮູ້ໃຈ ‘**ສິວກຸນທີ່ກຳຈັດສັດຮູພື້ນ**’



NOTE



ຮູ້ຈັກ-ຮູ້ໃຈ ‘**ສິວກຸນທີ່ກຳຈັດສັດຮູພື້ນ**’



NOTE



สวทช.
NSTDA

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
โทรศัพท์ 0 2564 7000 โทรสาร 0 2564 7004
อีเมล: agritec@nstda.or.th
www.nstda.or.th/agritec