ไส้เดือนฝอย ศัตรูแมลง

Entomopathogenic nematodes

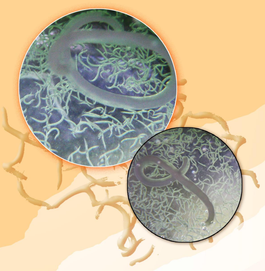
ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง คืออะไร

ไส้เดือนฝอย เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมองเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า มีรูปร่างยาวเรียวบางคล้ายเส้นด้าย ส่วนหัวกลมมนไม่มีข้อปล้อง ส่วนหางแคบและปลายเรียว มีลำตัวยาวประมาณ 0.4-1 มิลลิเมตร ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตและขยายพันธุ์โดยอาศัยอยู่ภายในตัวแมลงเท่านั้น เรียกว่า เป็น**ทราสิตถาวร** หรือ **พยาธิ**

ไส้เดือนฝอย Steinernema และ Heterorhabditis เป็นไส้เดือนฝอยที่มีประโยชน์ สามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากมายหลายชนิด มีการศึกษาวิจัยและพัฒนากันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ โดยมีจุลินทรีย์หนอนเหล่านี้มาใช้เป็นชีวินทรีย์ควบคุมแมลงศัตรูพืช (Biological agent) เนื่องจากไส้เดือนฝอยมีคุณสมบัติในการค้นหาแมลงศัตรูเป้าหมายและทำให้แมลงตายในเวลาอันรวดเร็วภายใน 24 ชั่วโมงขึ้นไป สามารถเพิ่มเติมปริมาณมากได้ด้วยอาหารเทียม และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น รวมทั้ง ปลา นก

ชีววิทยาของไส้เดือนฝอยสไตนอร์นีมา

วงจรชีวิตของไส้เดือนฝอยสไตเนอร์นีมา (*Steinernema* sp.) ประกอบด้วย ตัวเต็มวัยเพศเมียซึ่งมีขนาดยาวกว่าตัวเต็มวัยเพศผู้ประมาณ 3-4 เท่า ภายหลังการจับคู่ผสมพันธุ์ภายในตัวแมลง ไส้เดือนฝอยจะวางไข่ขนาดเล็ก ไข่พัฒนาเป็นตัวอ่อนซึ่งมี 4 ระยะ ตัวอ่อนระยะแรกมีลำตัวโปร่งใส เมื่อโตเต็มที่ลำตัวทึบแสง โดยธรรมชาติไส้เดือนฝอยสไตเนอร์นีมาจะมีชีวิตร่วมกับแบคทีเรียชนิดหนึ่ง ซึ่งมีชื่อว่า *Xenorhabdus* แบคทีเรียนี้จะอาศัยอยู่ภายในลำไส้ส่วนหน้าของไส้เดือนฝอย ไส้เดือนฝอยระยะที่ 3 เป็นระยะเดียวที่สามารถเข้าทำลายแมลงได้ เรียกระยะนี้ว่า **ระยะเข้าทำลายแมลง** หรือ **ระยะไอเจ** (Infective juvenile: IJs) ซึ่งมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากระยะอื่น คือ ไม่ต้องกินอาหาร และมีผนังลำตัวที่หนากว่าตัวอ่อนระยะอื่น จึงทำให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นเหมาะสมได้นานหลายเดือนหรือในขณะที่รอเข้าทำลายแมลงศัตรูพืช



ไส้เดือนฝอยทำให้แมลงตายได้อย่างไร

ไส้เดือนฝอยระยะ ไอ ระยะเข้าทำลายแมลงจะเข้าสู่ภายในตัวแมลง โดยผ่านเข้าทางปาก ทวาร รูหายใจ แล้วชอนไชเข้าสู่กระแสเลือด และเจริญเติบโตโดยกินของเหลวและเนื้อเยื่อแมลงเป็นอาหาร ขณะเดียวกันไส้เดือนฝอยจะขับถ่ายแบคทีเรียร่วมอาศัยออกมา ซึ่งแบคทีเรียนี้เป็นพิษต่อแมลง เป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายใน 1-2 วันขึ้นไป เพราะเลือดเป็นพิษ ส่วนไส้เดือนฝอยจะยังคงเจริญเติบโตและขยายพันธุ์อยู่ในซากแมลงจนอาหารในตัวแมลงหมด ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงจึงออกจากซากหนอนเพื่อหาอาหารใหม่ต่อไป

ไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายแมลงได้หลายชนิด ได้แก่ **หนอนผีเสื้อต่างๆ** เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนใยผัก หนอนกินใต้ใบเลือกลองกง **หนอนด้วงชนิดต่างๆ** เช่น ด้วงหนักผึ้ง ด้วงงวงมันเทศ แต่ไม่สามารถนำไปกำจัดเพลี้ยอ่อน และแมลงหวี่ขาว

คำแนะนำการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

1 หนอนกินใต้เปลือกลองกอง ลางสาด

ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นตามกิ่งและลำต้นที่มีหนอนอัตรา 2-3 ลิตรต่อต้น (ขึ้นกับอายุของต้น) ควรพ่นทุก 15 วัน ติดต่อกัน 2 ครั้ง

2 ตัวอ่อนด้วงหมัดผักในผักกาดหัวหรือพืชผักตระกูลกะหล่ำ

ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นหรือราดลงดินในแปลงผักหลังการให้น้ำ ควรพ่นครั้งแรกหลังหว่านเมล็ดและพ่นทุก 10 วัน ติดต่อกัน 4 ครั้ง

3 หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง

ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ปรับหัวฉีดให้พ่นฉละเอียด พ่นตามยอดและดอกในตอนเย็น หลังรดน้ำแปลง พ่นทุก 5-7 วัน หลังเพาะเมล็ดได้ 15 วัน

4 หนอนผีเสื้อในโรงเพาะเห็ด

ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เริ่มพ่นเมื่อเปิดปากถุงเห็ด โดยพ่นไส้เดือนฝอยเข้าทางปากถุงหรือเมื่อพบการเข้าทำลายของหนอนในก้อนเชื้อเห็ด หลังจากนั้นพ่นสัปดาห์ละครั้ง หรือเมื่อมีหนอนระบาด

5 ไส้เดือนฝอยควบคุมด้วงงวงมันเทศ

ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นหรือราดลงดินในแปลงปลูกมันเทศตอนเย็น เมื่อมันเทศมีอายุได้ 60 วันหลังปลูก และใช้ติดต่อกันทุก 15-20 วัน รวม 3-4 ครั้ง ตามความจำเป็น

6 แมลงศัตรูในสนามหญ้า

ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นหรือปล่อยตามท่อน้ำเหรี่ยงในสนามหญ้าเมื่อเริ่มมีการระบาดของแมลงกัดกินรากหญ้า

7 หนอนด้วงกินรากสตรอเบอรี่

ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นตอนเย็นหลังรดน้ำ จำนวน 2 ครั้งหลังปลูก

จุดเด่นของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง

1. ไม่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น สัตว์ พืช ทุกชนิด
2. ไม่มีพิษตกค้างในพืชผลและไม่กก่อให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อม เช่น ในน้ำ ดิน อากาศ
3. ไม่มีกลิ่นเหม็น และไม่มีพิษต่อผิวหนัง ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ผ้าปิดจมูก และร่างกาย
4. หนอนไม่สามารถสร้างความต้านทานต่อไส้เดือนฝอย
5. ไส้เดือนฝอยมีความทนทานต่อสารเคมีหลายชนิด ดะนั้นผู้ใช้จำเป็นต้องซื้อเครื่องพ่นยาใหม่ เพราะใช้เครื่องเดียวกับที่ใช้พ่นสารเคมีได้
6. การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืชจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยนรักษ์ศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์
7. การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืชที่อาศัยอยู่ในที่ซ่อนเร้น เช่น ในดิน ได้เปลือก ในรู หรือซากกลิ่นดอก จะใช้ได้ผลดีกว่าการพ่นไส้เดือนฝอยในที่โล่งแจ้ง

การใช้ไส้เดือนฝอยให้มีประสิทธิภาพ

1. ไส้เดือนฝอยที่นำมาใช้ต้องมีชีวิต มีความแข็งแรง และมีจำนวนตรงตามตำแหน่งนำ
2. ควรพ่นไส้เดือนฝอยหลังการให้น้ำในแปลงปลูกพืช เพื่อให้สภาพแวดล้อมมีความชุ่มชื้น
3. ควรพ่นไส้เดือนฝอยในช่วงเย็น เพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด ซึ่งจะทำให้ไส้เดือนฝอยเสื่อมประสิทธิภาพ
4. ควรเขย่าและคนเป็นระยะเพื่อให้ไส้เดือนฝอยกระจายในน้ำทั่วถึง
5. ควรพ่นส่วนผสมที่เตรียมไว้ให้หมดในการใช้แต่ละครั้ง
6. เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยผงละลายน้ำในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 6-10 องศาเซลเซียส (ห้ามแช่แข็ง)
7. ไม่ควรเก็บผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยผงละลายน้ำไว้นานเกิน 6 เดือน

ข้อมูลและเรียบเรียงโดย
วิไลวรรณ เรขนิตย์ สุพิมล วงศ์พลัง
กลุ่มงานวิจัยการป้องกันศัตรูพืชทางชีวภาพ
กลุ่มกีฏและสัตว์วิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร
โทร. 02 940-6805 หรือ 02 579 7580 ต่อ 138
มือถือ: 081 587 3384 Email: biocentmena@gmail.com

พิมพ์: มิถุนายน 2561 จำนวน 5,000 เล่ม

ไส้เดือนฝอย ศัตรูแมลง
Entomopathogenic nematodes

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* คืออะไร

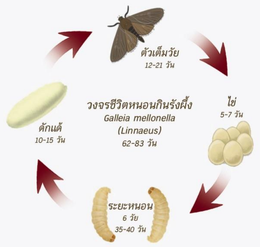
ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มองเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า มีรูปร่างยาวเรียวบางคล้ายเส้นด้าย ส่วนหัวกลมมนไม่มีข้อปล้อง ส่วนหางแคบและปลายเรียว มีลำตัวยาวประมาณ 0.4-1.0 มิลลิเมตร ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเจริญเติบโต และขยายพันธุ์โดยอาศัยอยู่ภายในตัวแมลงเท่านั้น

ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดนี้มีคุณสมบัติในการค้นหาแมลงศัตรูเป้าหมาย และทำให้แมลงตายภายใน 24-48 ชั่วโมง สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ด้วยการใช้แมลงอาศัยและอาหารเทียม มีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น

ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* ที่ถ่ายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 6X

แมลงอาศัยที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง

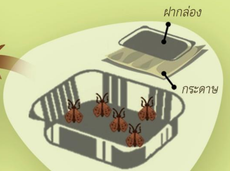
แมลงที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง คือ หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella*) โดยมีวงจรชีวิตดังนี้ เมื่อมีเสื้อได้รับการผสมพันธุ์ ผีเสื้อเพศเมียวางไข่ประมาณ 50-150 ฟอง/กลุ่ม ประมาณ 5-7 วัน ไข่จะฟักออกเป็นตัวหนอน มี 6 วัย โดยระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 35-40 วัน จากนั้นหนอนจะพัฒนาไปเป็นระยะดักแด้ประมาณ 10-15 วัน ก่อนจะกลายเป็นตัวเต็มวัยในเวลาต่อมา หนอนกินรังผึ้งมีอายุขัยตลอด วงจรชีวิตประมาณ 62-83 วัน



วิธีการเพาะเลี้ยงหนอนกินรังผึ้ง

ผสมรำข้าวสาลี 1 กก. และน้ำเชื่อม 800 มล.

ทิ้งไว้ 3-5 วัน ผีเสื้อจะวางไข่ที่กระดาษเป็นกลุ่มๆ กระจายทั่วผ่นกระดาษ นำไปตัดแยกเป็นกลุ่มไข่ เพื่อเตรียมเลี้ยงขยายต่อไป



เมื่อดักแด้หนอนกินรังผึ้งพัฒนาเป็นผีเสื้อโดยจะใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน คัดเลือกผีเสื้อจำนวน 40 คู่ ใส่กล่องที่มีฝาปิดและมีสำลีชุบน้ำผึ้งความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์วางบริเวณก้นกล่อง ใช้กระดาษปิดคลุมก่อนปิดฝากล่อง เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิห้องและเป็นที่มืด

ใส่อาหารที่ผสมแล้วปริมาณ 100 กรัม และกลุ่มไข่หนอนกินรังผึ้งปริมาณ 1 กรัม ลงในกล่องเลี้ยงแมลง

ส่วนที่ 1 เก็บหนอนวัย 6 ไว้ประมาณ 2-3 วัน โดยให้อาหารเพิ่ม หนอนจะพัฒนาเป็นดักแด้ เก็บไว้เพื่อขยายพันธุ์

เมื่อหนอนฟักออกจากไข่ประมาณ 10 วัน จึงย้ายหนอนดังกล่าวลงในกล่องใบใหม่ ซึ่งภายในบรรจุอาหารปริมาณ 300 กรัม โดยจะแบ่งหนอนออกเป็น 4-6 กล่อง และใส่อาหารเพิ่ม 300 กรัม ทุกๆ ครั้งเมื่ออาหารหมด

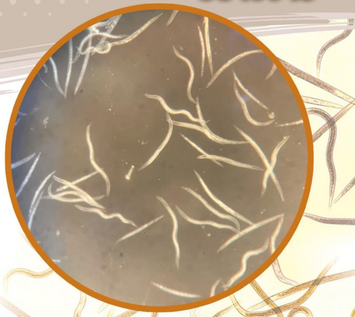
เลี้ยงต่อไปอีกประมาณ 35-40 วัน หรือหนอนกินรังผึ้งเข้าวัยที่ 6 (หนอนมีขนาด 1 นิ้ว) ต้องทำการคัดแยกหนอนออกจากอาหาร และแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 2 หนอนวัย 6 ส่วนนี้เก็บมาเพื่อนำไปใช้เพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงต่อไป

วิธีการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* อย่างง่าย

1. ฟองน้ำ
   - ซองหัวเชื้อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* ในรูปแบบฟองน้ำ 1 ซอง
2. เติมน้ำ 500 มิลลิลิตร เพื่อล้างไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงออกจากฟองน้ำด้วยการขย่า 4-5 ครั้ง แยกฟองน้ำทิ้ง รอจนไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงตกตะกอนประมาณ 20 นาที รินน้ำส่วนใสด้านบนออก เหลือส่วนที่ตกตะกอนด้านล่างประมาณ 100 มิลลิลิตร
3. วิธีการเพาะไส้เดือนฝอยในแมลงอาศัย (Infection) รองกระดาษปรู๊นไว้ด้านล่างกล่อง แล้วหยดไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 0.8 มิลลิลิตร รอจนน้ำกระจายทั่วกล่อง หลังจากนั้นใส่หนอนกินรังผึ้งวัย 6 จำนวน 40 ตัว แล้วปิดฝา
4. 2 วัน
   - วิธีการล่อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงออกจากแมลงอาศัย (Trap) นำกล่องพลาสติก ขนาด 14x17x7 เซนติเมตร และตะแกรง ด้านในลวกด้วยน้ำร้อน ปิดฝาทันทีโดยไม่ต้องรอให้แห้งเพื่อให้มีความชื้นในกล่อง เรียกว่า "กล่องชื้น" จากนั้นนำหนอนที่ ตายด้วยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงมาวางเรียงบนตะแกรงในกล่องความชื้นจำนวน 100 ตัว/กล่อง
5. 14 วัน
   - ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจะเคลื่อนที่ออกจากซากหนอนลงไปอยู่ในน้ำบริเวณก้นกล่องเก็บไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง โดยการเทน้ำในกล่องออก และล้างภายในกล่องด้วยน้ำสะอาดโดยใช้ขวดปรับของกล่องประมาณ 2-3 ครั้ง เพื่อเก็บไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่ติดอยู่ในกล่องออกให้มากที่สุด หลังจากนั้นเติมน้ำอีกครั้งประมาณ 4 มิลลิลิตร แต่ไม่ต้องเทน้ำออก เพื่อรอเก็บไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงครั้งถัดไป โดยจะเก็บวันเว้นวันเป็นจำนวน 3 ครั้ง หรือจนกว่าจะไม่พบไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงออกมา
6. น้ำส่วนบน / ตะกอนไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง
   - น้ำที่เทออกมาจากกล่องนั้นมีไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงผสมอยู่ ล้างไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจนสะอาดโดยการเติมน้ำ และรอจนไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงตกตะกอน แล้วรินน้ำส่วนบนทิ้ง ทำแบบนี้ซ้ำๆ จนกระทั่งน้ำส่วนบนใสแล้วลดน้ำให้เหลือประมาณ 20 มิลลิลิตร
7. นำส่วนตะกอนไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่เก็บได้ไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช หรือใส่ขวดปิดฝาเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 6-10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นานประมาณ 3-6 เดือน

การผลิตขยาย ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* อย่างง่าย



คำแนะนำการใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอย่างง่าย

- ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่ได้จากวิธีการบ่มเชื้อด้วยกล่องความชื้น จำนวน 8 กล่อง ผสมรวมกันกับ 20 ลิตร สามารถนำไปใช้ได้กับพื้นที่ 1 งาน
- ควรพ่นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงหลังการให้น้ำในแปลงปลูกในช่วงเวลาเย็น
- ระหว่างการฉีดพ่นควรเขย่าและคนถังพ่นเป็นระยะเพื่อไม่ให้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงตกตะกอน

ข้อมูลและเรียบเรียงโดย:
ปาริชาติ จำรัสศรี อัจฉรียา นิจจรัลกุล
กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตว์วิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
โทร 02-5797580 ต่อ 138

พิมพ์: ครั้งที่ 1 (กุมภาพันธ์ 2565) จำนวน: 4,000 ฉบับ

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร