

การศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการควบคุม
หนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก

Study on Efficacy of Entomopathogenic Nematode for Control
Lepidopterous Larvae Pests on Export Asparagus

สาทิพย์ มาลี วิไลวรรณ เวชยันต์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ดำเนินการสำรวจการระบาดของหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง ในจังหวัดนครปฐม และกาญจนบุรี พบว่ามีหนอนผีเสื้อที่เข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย จึงทำการเลี้ยงเพิ่มปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เพื่อใช้ในการทดลองหาค่า LC_{50} ของไส้เดือนฝอยต่อหนอนทั้ง 3 ชนิด จากการทดลองพบว่า ค่า LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ต่อหนอนกระทู้ผัก เท่ากับ 4.13 ตัวต่อหนอน 1 ตัว และ LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ต่อหนอนเจาะสมอฝ้าย เท่ากับ 5.28 ต่อหนอน 1 ตัว และ LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ต่อหนอนกระทู้หอม เท่ากับ 5.8 ต่อหนอน 1 ตัว และจะได้นำผลการทดลองดังกล่าวเป็นข้อมูลในการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆ ในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในสภาพโรงเรือนต่อไป

ทำการประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในสภาพโรงเรือน โดยพ่นไส้เดือนฝอยเข้มข้น 1,000 2,000 และ 4,000 ตัว/มล. ปริมาณ 5 มล. บริเวณโคนต้นหน่อไม้ฝรั่ง พื้นที่ประมาณ 500 ตารางเซนติเมตร ทำการตรวจนับหนอนที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอย หลังทำการทดลอง 2 วัน พบว่า หนอนตาย 20.75 75.25 และ 80.50 %

ศึกษาระยะเวลาการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยในดินที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งในโรงเรือน โดยพ่นไส้เดือนฝอยลงในดิน อัตรา 2,000 ตัว/มล. พื้นที่ประมาณ 500 ตารางเซนติเมตร หลังจากพ่น 6 12 24 48 ชั่วโมง 1 และ 2 สัปดาห์ เก็บดินไปทำการตรวจหาไส้เดือนฝอย โดยใช้หนอนกิ้งรังฝ้าง พบว่า หลังทำการพ่นไส้เดือนฝอย 6 - 48 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนกิ้งรังฝ้างระหว่าง 70 - 100 % ส่วนหลังพ่นไส้เดือนฝอย 1 และ 2 สัปดาห์ ไส้เดือนฝอยมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนกิ้งรังฝ้าง 48 และ 20% ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 07-01-49-06-04-04-07-51

ทำการเก็บข้อมูลสภาพอุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่งลึกประมาณ 5 เซนติเมตรและอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่าอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่ง อยู่ระหว่าง 24-37 °C และอุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่งจะต่ำกว่าอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มประมาณ 3-5 °C

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชส่งออกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืชทำลายหลายชนิด โดยเฉพาะหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยไฟ การใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดทำให้เกิดปัญหาแมลงศัตรูพืชหลายชนิดสร้างความต้านทาน การปนเปื้อนของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมและเกิดพิษตกค้างบนผลิตผล ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการส่งออก จึงต้องหาแนวทางในการแก้ไข เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบาย GAP ของกรมวิชาการเกษตร โดยทำการเกษตรแบบถูกสุขลักษณะ หลีกเลี่ยงการทำลายสิ่งแวดล้อม และลดการใช้สารเคมีซึ่งอาจมีพิษตกค้างในผลิตผลทางการเกษตร ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยผู้บริโภค การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจเพื่อลดการใช้สารเคมี โดยเฉพาะไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* สามารถเข้าทำลายแมลงศัตรูได้หลายชนิด เช่นหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง(*Cossus* sp.) ตัวอ่อนตัวหมัดผักในผักกาดหัว(*Phyllotreta sinuata*) (วัชร, 2534) ตัวงวงมันเทศ(*Cylas formicarius*) หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง(*Spodoptera exigua*) เป็นต้น (วัชร, 2537) หนอนกระทู้ผัก(*S. litura*) (วัชร และ วิไลวรรณ, 2547) หนอน Sciarid ในโรงเห็ด(Grewal and Smith; 1995) หนอนหญ้าสนาม(Gerogis and Gaugler, 1991; Hatsukade , 1994) โดยเข้าทำลายทั้งระยะตัวอ่อน ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยที่เพิ่งฟัก (Kaya and Arnold, 1981; Kaya and Grieve, 1982; Lindegren and Patrick, 1986 ; Lindegren et al., 1990) อีกทั้งไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดังนั้นการนำไส้เดือนฝอยมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช จึงเป็นวิธีการที่ต้องมีการศึกษาและพัฒนา หรือประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ ในการจัดการแมลงศัตรูพืช

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
2. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* วัย 4-5
3. หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย
4. ต้นหน่อไม้ฝรั่ง
5. เครื่องพ่นสาร

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

-จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial (2x3)+1 จำนวน 4 ซ้ำ

- ปัจจัย A คือ ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด

- *Steinernema carpocapsae*

- *S. riobrave*

- ปัจจัย B อัตราการใช้ไส้เดือนฝอย 3 ระดับ คือ 4 8 12 ตัวต่อหนอน 1 ตัว

ทำการทดลองในหนอนกระทู้ผัก เตรียมไส้เดือนฝอยแต่ละชนิดในอัตราความหนาแน่นตามกรรมวิธี/น้ำ 30 ไมโครลิตร หยอดลงบนอาหารเทียมที่ใช้เลี้ยงหนอนในภาด multiwell plate ขนาด 24 หลุม ปล่อยหนอนกระทู้ผักวัย 3 หลุมละ 1 ตัว ทำการทดลองโดยใช้ไส้เดือนฝอยชนิดละ 2 ภาดต่อซ้ำ จำนวน 20 ซ้ำ

บันทึกผลการทดลอง

- นับจำนวนหนอนที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอยหลังทำการทดลอง 6 12 24 และ 48 ชั่วโมง

-นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไป เพื่อหาค่า LC_{50} ต่อไป

การทดลองย่อยที่ 2. ศึกษาอัตราความเข้มข้นของไส้เดือนฝอยที่มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ใช้ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 1000 ตัวต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร

- กรรมวิธีที่ 2 ใช้ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 2000 ตัวต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร
 กรรมวิธีที่ 3 ใช้ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 4000 ตัวต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร
 กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

ปลูกหน่อไม้ฝรั่งในกระถางนำไส้เดือนฝอยที่มีประสิทธิภาพจากการทดลองที่ 1 ไปพ่นในกระถางปลูกหน่อไม้ฝรั่ง อัตรา 1,000 2,000 และ 4,000 ตัว/มล. ปริมาณ 5 มล. ปล่อยหนอน กระทุ้งผักกระถางละ 10 ตัว-เก็บดินไปทำการตรวจหาไส้เดือนฝอย หลังทำการพ่นไส้เดือนฝอย 6 - 48 ชั่วโมง โดยใช้หนอนกินรังผึ้ง

บันทึกผลการทดลอง

- จำนวนหนอนตายหลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง
- ประสิทธิภาพในการทำลายของไส้เดือนฝอยที่ตกค้างในดินหลังทำการทดลอง 1 และ 2 วัน

การทดลองย่อยที่ 3. ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในสภาพไร่

ทำการเก็บข้อมูลสภาพอุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่งลึกประมาณ 5 เซนติเมตร และอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่ง ตรวจนับปริมาณหนอนกระทุ้งผักที่ระบาดในแปลงหน่อไม้ฝรั่งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย

บันทึกผลการทดลอง

- อุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง
- ปริมาณหนอนกระทุ้งผักที่ระบาดในแปลงหน่อไม้ฝรั่งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย

ระยะเวลา - ระยะเวลาเริ่มต้น 2549 สิ้นสุด 2553

สถานที่ดำเนินการ - ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ
 - แปลงเกษตรกร อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

ดำเนินการสำรวจการระบาดของหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง ในจังหวัดนครปฐม และกาญจนบุรี พบว่ามีหนอนผีเสื้อที่เข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทุ้งหอม หนอน

กระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย จึงทำการเลี้ยงเพิ่มปริมาณหนอนทั้ง 3 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เพื่อใช้ในการทดลองหาค่า LC_{50} ของไส้เดือนฝอยต่อหนอนทั้ง 3 ชนิด จากการทดลองพบว่า ค่า LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ต่อหนอนกระทู้ผัก เท่ากับ 4.13 ตัวต่อหนอน 1 ตัว และ LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ต่อหนอนเจาะสมอฝ้าย เท่ากับ 5.28 ต่อหนอน 1 ตัว และ LC_{50} ของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ต่อหนอนกระทูหอม เท่ากับ 5.8 ต่อหนอน 1 ตัว และจะได้นำผลการทดลองดังกล่าวเป็นข้อมูลในการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดต่างๆในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในสภาพโรงเรือนในการทดลองย่อยที่ 2 ต่อไป

การทดลองย่อยที่ 2. ศึกษาอัตราการความเข้มข้นของไส้เดือนฝอยที่มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในเรือนทดลอง

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยที่มีประสิทธิภาพจากการทดลองย่อยที่ 1 คือไส้เดือนฝอย *steinernema carpocapsae* ทำการทดลองในสภาพโรงเรือน โดยพ่นไส้เดือนฝอยเข้มข้น 1,000 2,000 และ 4,000 ตัว/มล. ปริมาณ 5 มล. บริเวณโคนต้นหน่อไม้ฝรั่ง พื้นที่ประมาณ 500 ตารางเซนติเมตร ทำการตรวจนับหนอนที่ตายเนื่องจากไส้เดือนฝอย หลังทำการทดลอง 2 วัน พบว่า หนอนตาย 20.75 75.25 และ 80.50 %

ศึกษาระยะเวลาการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยในดินที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งในโรงเรือน โดยพ่นไส้เดือนฝอยลงในดิน อัตรา 2000 ตัว/มล. พื้นที่ประมาณ 500 ตารางเซนติเมตร หลังจากพ่น 6 12 24 48 ชั่วโมง 1 และ 2 สัปดาห์ เก็บดินไปทำการตรวจหาไส้เดือนฝอย โดยใช้หนอนกิ้งรังผึ้ง พบว่า หลังทำการพ่นไส้เดือนฝอย 6 - 48 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนกิ้งรังผึ้งระหว่าง 70 - 100 % ส่วนหลังพ่นไส้เดือนฝอย 1 และ 2 สัปดาห์ ไส้เดือนฝอยมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนกิ้งรังผึ้ง 48 และ 20% ตามลำดับ

การทดลองย่อยที่ 3. ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในสภาพไร่

ปี 2552 ทำการเก็บข้อมูลสภาพอุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่งลึกประมาณ 5 เซนติเมตร และอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่าอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่ง อยู่ระหว่าง $24-37.8^{\circ}\text{C}$ และอุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่งจะต่ำกว่าอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มประมาณ $3-5^{\circ}\text{C}$ การทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง ระหว่างเดือนสิงหาคม-

กันยายน 2552 ดำเนินการโดยพ่นไส้เดือนฝอยในอัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร บริเวณทรงพุ่มและโคนต้นของหน่อไม้ฝรั่ง ตรวจสอบปริมาณหนอนและรอยทำลายของหนอน ก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย พบว่าปริมาณหนอนและรอยทำลายที่พบในแปลงที่ทำการพ่นไส้เดือนฝอยน้อยกว่าในแปลงที่ไม่มีการพ่นไส้เดือนฝอย ซึ่งจะดำเนินการซ้ำอีกในปี 2553

ปี 2553 ได้ทำการเก็บข้อมูลสภาพอุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่งลึกประมาณ 5 เซ็นติเมตร และอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่าอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่ง อยู่ระหว่าง $24-37^{\circ}\text{C}$ และอุณหภูมิของดินในแปลงหน่อไม้ฝรั่งจะต่ำกว่าอุณหภูมิใต้ทรงพุ่มประมาณ $3-5^{\circ}\text{C}$ (ตารางที่ 1) การทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการโดยพ่นไส้เดือนฝอยในอัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร บริเวณทรงพุ่มและโคนต้นของหน่อไม้ฝรั่ง ตรวจสอบปริมาณหนอนและรอยทำลายของหนอน ก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย พบว่าปริมาณหนอนและรอยทำลายที่พบในแปลงที่ทำการพ่นไส้เดือนฝอยน้อยกว่าในแปลงที่ไม่มีการพ่นไส้เดือนฝอย เป็นไปในแนวทางเดียวกับการทดลองในปี 2552

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร พ่นบริเวณทรงพุ่มและพื้นดินบริเวณใต้ทรงพุ่มจะสามารถควบคุมหนอนกระทู้ผักในหน่อไม้ฝรั่งได้ อย่างไรก็ตามควรหลีกเลี่ยงการใช้ไส้เดือนฝอยในช่วงที่มีอากาศร้อนเกิน 35 องศาเซลเซียส เพราะอาจทำให้ไส้เดือนฝอยไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

เอกสารอ้างอิง

- วัชรีย์ สมสุข พิมลพร นันทะ และ เอนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย ผลงานแผ่นภาพ ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.
- วัชรีย์ สมสุข วินัย รัชตปกรณชัย และพิมลพร นันทะ. 2534ก. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 13 : 183 – 188.
- วัชรีย์ สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และพิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงวงม้นเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา. 10 หน้า.
- วัชรีย์ สมสุข และ วิไลวรรณ เวชยันต์. 2547. ประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2547 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 22-25 มิถุนายน 2547 ณ โรงแรมโนโวเทล โคลาเรีย ริมแพ อ.แก่ง จ.ระยอง.
- Cabanillas, H.E., Poinar, G.O., Raulson, J.R. 1994. *Steinernema riobravo* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol; 17 (2), 123-131.
- Dutky, S.R., J.V. Thomson and G.W. Cantwell. 1964. Technique for the propagation of the DD-136 nematode. Journal of Insect Pathology 6 ; 417-422.
- Friendman, M.J. 1990. Commercial production and development, pp. 153-173. In: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press
- Hazir S., S.P. Stock, H. K. Kaya, A.M. Koppenhofer, and N. Keshin. 2001. Developmental temperature effects on five geographic isolates of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). Journal of Invertebrate Pathology 77 : 243-250.
- Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. 195-210. In: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

- Kung, S.P., R. Gaugler, and H.K. Kaya. 1991. Effect of soil temperature, moisture and relative humidity on entomopathogenic nematode persistence. *Journal of Invertebrate Pathology* 57: 242-249.
- Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reed. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. *Systematic Parasitology* 91 : 105-113.
- Grewal. P.S. and Smith C. 1995. Insect-Parasitic Nematodes for Mushroom Pest Control. *Mushroom News* : April : 15-25.
- Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila*. *Biocontrol Science and Technology* 3:29-40
- Grewal. P.S., P.M. Tomalak., C.B.O. Keil and Gaugler. 1993. Evaluation of generally selected strain of *Steinernema feltiae* against the mushroom *Lycoriella auripila* sciarid. *Ann. appl. Biol.* 123:695-702
- Richardson. P.N. and P.S. Grewal. 1991. Comparative assessment of biological (Nematoda: *Steinernema feltiae*) and chemical methods of control for the mushroom fly *Lycoriella auripila* (Diptera: Sciaridae). *Biocontrol Science and Technology*. 1:217-228.
- Hatsukade, M. 1994. Control of turf grass insect pests with entomopathogenic nematodes in Japan. In Food&Fertilizer Technology Center. Technical bulletin 139:15-21.

ตารางที่ 1 อุณหภูมิใต้ทรงพุ่มหน่อไม้ฝรั่งและใต้ดินบริเวณทรงพุ่มหน่อไม้ฝรั่ง ในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง
อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

เดือน	ปี 2552		
	อุณหภูมิใต้ทรงพุ่มหน่อไม้ฝรั่ง (°C)	อุณหภูมิใต้ดิน (°C)	ความแตกต่าง (°C)
มกราคม	24.9	23.8	1.1
กุมภาพันธ์	31.8	28.8	3.0
มีนาคม	33.1	29.8	3.3
เมษายน	37.8	35.3	2.5
พฤษภาคม	36.0	33.9	2.1
มิถุนายน	35.7	32.5	3.2
กรกฎาคม	35.7	31.4	4.3
สิงหาคม	34.5	31.7	2.8
กันยายน	34.3	30.8	2.5
ตุลาคม	33.1	30.4	2.7
พฤศจิกายน	33.3	29.9	3.4
ธันวาคม	30.7	28.8	1.9