การสำรวจไส้เดือนฝอยในแปลงปลูกผักจังหวัดนครปฐม

เมธานี หอมทอง[1]*, วันเพ็ญ แก้วพุก[1], สุกัญญา แย้มสรวล[1] และ อนัญญา ทองสิมา[1]

[1]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม
*ผู้รับผิดชอบบทความ: email methanee@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การสำรวจชนิดของไส้เดือนฝอยจากระบบเกษตรกรรม 3 ระบบ ตัวอย่างดินที่นำมาศึกษาเก็บรวบรวมจากแปลงปลูกผักทั้ง 3 ระบบ คือ เกษตรอินทรีย์ การเกษตรปลอดภัย (GAP) และเกษตรใช้สารเคมี ในพื้นที่ 3 อำเภอของจังหวัดนครปฐม คือ อำเภอดอนตูม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอเมืองนครปฐม โดยแยกไส้เดือนฝอยออกจากดินด้วยวิธี Baermann funnel and Sucrose Technique และจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาจากแปลงปลูกผักทั้ง 3 ระบบ พบไส้เดือนฝอยทุกแปลงซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจำแนกไส้เดือนฝอยได้ทั้งหมด 3 สกุล คือ *Helicotylenchus* sp., ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.), *Rotylenchulus* sp. และอันดับ Triplonchida

คำสำคัญ: ระบบเกษตรกรรม ไส้เดือนฝอย แปลงปลูกผัก

A survey of Nematodes Growing in Vegetable Areas of Nakhon Pathom Province

Methanee Homthong[1]*, Wanphen Kaewpuk[1], Sukanya Yamsuan[1] and Anunya Thongsima[1]

[1]Division of Biology, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom

*corresponding author: email methanee@webmail.npru.ac.th

Abstract

A survey of the nematodes from nine soil samples collected from the plantation in three farming system soils (organic agriculture, good agricultural practices ,and conventional farming systems) in three district provinces (Don Talum, Kamphaeng Saen ,and Mueang Nakhon Pathom) of Nakhon Pathom Province have investigated their diversity. There were isolated from soil by the Baermann-funnel method and Sucrose Technique. Identification of nematodes is based on morphological techniques. The result showed that were found in the genus of the plant-parasitic nematodes were non-significantly different ($p \leq 0.05$) from agricultural systems. Classified into 3 genera of plant-parasitic nematodes: *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Rotylenchulus* sp., and order Triplonchida.

Keywords: farming system, nematodes, vegetable areas

1. บทนำ

ไส้เดือนฝอยจัดอยู่ใน Phylum Nematoda เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ไส้เดือนฝอยมีหลายชนิด ทั้งที่เป็นประโยชน์ดำรงชีพอย่างอิสระ เป็นศัตรูของคนและสัตว์

ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช (Plant Parasitic Nematodes) เป็นสัตว์ขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายเส้นด้าย มีขนาดของลำตัวแตกต่างกัน ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องมองผ่านกล้องจุลทรรศน์ (อนงค์นุช สาสนรักกิจ และคณะ, 2552) สามารถพบได้ในดินที่มีความชื้นและปริมาณอินทรียวัตถุมาก ไส้เดือนฝอยเป็นศัตรูพืชที่สามารถทำความเสียหายให้กับพืชได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ความเสียหายทางตรงที่เกิดจากไส้เดือนฝอย คือ ทำให้ต้นพืชไม่เจริญเติบโต แคระแกรน ส่วนที่ถูกทำลายผิดปกติหรือแห้งตาย ความเสียหายทางอ้อม คือ คุณภาพของผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐาน และเกิดช่องเปิดทำให้จุลินทรีย์สามารถเข้าทำลายได้ ตัวอย่างโรคในพืชที่เกิดจากการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม (Meloidogyne) ได้แก่ โรครากปมในข้าว โรครากปมในข้าวโพด โรครากปมในพืชเส้นใย เช่น ฝ้าย ปอ และหม่อน เป็นต้น โรครากปมในไม้ดอก และโรครากปมในพืชผัก ซึ่งไส้เดือนฝอยสามารถแพร่กระจายโดยติดไปกับส่วนขยายพันธุ์ของพืช อุปกรณ์การเกษตร และติดไปกับดิน เช่น พบไส้เดือนฝอย *Helicotylenchus pseudorobustus* จากหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ (วานิช คำพานิช และคณะ, 2555)

ในปัจจุบันการทำการเกษตรมีรูปแบบการเกษตรหลายรูปแบบ เช่น การเกษตรอินทรีย์ การเกษตรปลอดภัย การเกษตรใช้สารเคมี การเกษตรผสมผสาน และการเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นต้น ทำให้เกิดความหลากหลายของระบบนิเวศเกษตร โดยเกษตรกรบางส่วนเริ่มให้ความสนใจระบบเกษตรอินทรีย์มากขึ้น เนื่องจากไม่ส่งผลเสียต่อมนุษย์และระบบนิเวศ ช่วยให้เกิดความหลากหลายของระบบนิเวศมากขึ้นและเกิดความสมดุลตามธรรมชาติ เกษตรอินทรีย์เป็นการจัดการด้านเกษตรที่ช่วยลด

การใช้สารเคมี และยาฆ่าแมลงที่เป็นอันตราย ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี ลดปัญหาการเกิดโรคและแมลงระบาด ลดการปนเปื้อนสารเคมีในแหล่งน้ำ ลดปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน สภาพแวดล้อมกลับคืนมาดังเดิม เกษตรอินทรีย์สร้างผลผลิตที่มีความปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง ลดมลภาวะต่อพื้นที่เพาะปลูกและระบบนิเวศ จากกระบวนการผลิตในแบบเกษตรอินทรีย์ช่วยลดต้นทุน และสามารถขายผลผลิตได้ราคาสูงขึ้น ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้ได้สำรวจชนิดและปริมาณของไส้เดือนฝอยในพื้นที่ทำการเกษตร 3 ระบบ คือ แปลงเกษตรอินทรีย์ แปลงเกษตรปลอดภัย (GAP) และแปลงเกษตรใช้สารเคมีที่ปลูกผักในจังหวัดนครปฐม เพื่อศึกษาความหลากหลายของไส้เดือนฝอยจากดินบริเวณที่ทำการเกษตร 3 ระบบ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความหลากชนิดของไส้เดือนฝอยในพื้นที่การเกษตร 3 ระบบ คือ แปลงเกษตรอินทรีย์ แปลงเกษตรปลอดภัยในระบบ GAP และแปลงเกษตรใช้สารเคมี ที่ปลูกผักในจังหวัดนครปฐม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่เพื่อใช้ในการวิจัยโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

3.1.1 การเลือกแปลงปลูกผัก

การเลือกแปลงปลูกผักในระบบเกษตรอินทรีย์ เกษตรปลอดภัย (GAP) และเกษตรใช้สารเคมี ระบบละ 3 แปลง แต่ละอำเภอเลือกแปลงปลูกผักทั้ง 3 ระบบ โดยเลือกพื้นที่ที่เน้นการปลูกผักเป็นพืชเศรษฐกิจในระบบเกษตรอินทรีย์ และเกษตรปลอดภัย เลือกแปลงปลูกที่ได้รับใบรอง และมีตลาดรองรับที่แน่นอน โดยทำเกษตรอินทรีย์ และเกษตรปลอดภัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี พบว่า 3 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอดอนตูม และอำเภอกำแพงแสน มีแปลงปลูกผักครบทั้ง 3 ระบบ ดังนี้

1. อำเภอเมืองนครปฐมเลือกระบบเกษตรอินทรีย์ในชุมชนบ้านหนองหม้อแตก ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เนื่องจากชุมชนเป็นฐานการผลิตพืชผักที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดนครปฐม และผลิตผักอินทรีย์ส่งตลาดสุขใจในนามกลุ่มสามพรานโมเดล โดยมีนางวรรณา และนายณัฐวุฒิ แซ่ลิ้ม เจ้าของแปลงเป็นผู้ให้ข้อมูล เกษตรปลอดภัยเลือกแปลงที่เป็นศูนย์กลางการผลิตผักเพื่อส่งโรงงานแปรรูปและส่งออก โดยมีนายศรีพิชัย ศรีสกุลอำพร เป็นผู้ให้ข้อมูล และแปลงของนายณัฐกิตติ อำนวยทรัพย์ และเกษตรใช้สารเคมีเลือกแปลงที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์
2. อำเภอดอนตูมเลือกหมู่บ้านฝั่งคลอง ตำบลบ้านหลวง อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม นำโดยนางจำปี เล็กมาบแค ส่งเสริมให้เกษตรกรในหมู่บ้านผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน ปลูกผักอินทรีย์ (ผักออร์แกนิก) เช่น คะน้า กวางตุ้ง ผักบุ้ง ผักสลัด ถั่วฝักยาว พริก มะเขือ และแตงกวา เป็นต้น เกษตรปลอดภัยเลือกแปลงกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษบ้านห้วยพระ อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม ได้รับการรับรองมาตรฐานแหล่งผลิตพืชในระบบ GAP จากกรมวิชาการเกษตรผักปลอดภัย เช่น กะเพรา โหระพา ผักบุ้งจีน และหน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น โดยมีนายสมพงศ์ ไพรสีม่วง อดีตผู้ใหญ่บ้าน เป็นเจ้าของแปลง และประธานกลุ่มเป็นผู้ให้ข้อมูล และเกษตรใช้สารเคมีเลือกแปลงที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์
3. อำเภอกำแพงแสนเลือกชุมชนเลือกแปลงปลูกผัก นำโดยนายสุธรรม จันทร์อ่อน และแปลงเกษตรอินทรีย์ของนางเบญจา ริ้วทองชุ่ม เช่น กวางตุ้ง ผักบุ้ง ผักสลัด พริก มะเขือ และแตงกวา เป็นต้น เกษตรปลอดภัยเลือกแปลงที่ได้รับการรับรองมาตรฐานแหล่งผลิตพืชในระบบ GAP จากกรมวิชาการเกษตร และเกษตรใช้สารเคมีเลือกแปลงที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงระหว่างระบบเกษตรอินทรีย์

3.1.2 การเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดิน โดยสุ่มตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกผักประมาณ 10-15 จุด ต่อ 1 ตัวอย่าง แต่ละจุดห่างกันประมาณ 5-10 เมตร หรือประมาณ 15 จุดต่อพื้นที่ 50 ตารางเมตร ตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บจะมีน้ำหนักประมาณ 0.5-1.0 กิโลกรัม หลังจากสุ่มตัวอย่างแล้ว นำตัวอย่างดินที่รวบรวมไปวิเคราะห์ผลให้ห้องปฏิบัติต่อไป

3.2 การแยกไส้เดือนฝอยตามวิธีการ 2 วิธีดังนี้

3.2.1 Baermann funnel method (นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด, 2546 และ Van Bezooijen, 2006)

นำกรวยที่ก้านมีสายยางสวมและมีตัวหนีบสายยางไปตั้งบนขาตั้ง นำตะแกรงที่ขนาดพอดีกับกรวยไปวางไว้ลึกจากปากกรวย นำทิชชูห่อดิน 150 กรัม วางห่อดินลงบนตะแกรงแล้วค่อย ๆ เติมน้ำให้ระดับน้ำในกรวยสูงพอดีสัมผัสกับดินพอเปียก โดยไม่ให้กระดาษขาด ตั้งทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะว่ายออกจากกระดาษ และลงไปอยู่ในสายยางใกล้ส่วนที่หนีบไว้ เมื่อเอาตัวหนีบออกไส้เดือนฝอยจะไหลออกมาพร้อมกับน้ำ นำน้ำจากตัวอย่างทั้งหมดเทใส่ syracuse disc

3.2.2 Sucrose Technique

นำดินประมาณ 150 กรัม ใส่บีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร เติมสารละลายซูโครสเข้มข้น 1 โมลาร์ 1,050 มิลลิลิตร นำไปผสมให้เข้ากัน วางทิ้งไว้นาน 2–4 นาที เพื่อให้นอนก้น จากนั้นเทของเหลวที่ไม่ตกตะกอนลงบนตะแกรงร่อนดิน ขนาดความถี่ 325 mesh ใช้สายยางฉีดน้ำเบา ๆ ใส่ในถาดก้นลึก แล้วถ่ายใส่ Syracuse disc

นำตัวอย่างจากทั้ง 2 วิธี มาจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยภายใต้กล้อง stereoscopic microscope และ compound microscope ในห้องปฏิบัติการ บันทึกจำนวนและชนิดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ โดยเทียบจากคู่มือการจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอย

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยออกเป็นกลุ่มโดยใช้ Duncan's multiple range test (DMRT)

4. ผลการวิจัย

การตรวจสอบไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างดินในแปลงเกษตร 3 ระบบ คือ แปลงเกษตรอินทรีย์ แปลงเกษตรปลอดภัย และแปลงเกษตรใช้สารเคมีในพื้นที่อำเภอดอนตูม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอเมืองนครปฐม พบไส้เดือนฝอยจากแปลงปลูกผักทั้ง 3 ระบบ จำนวน 0 - 48.66 ± 7.02 ตัวต่อดิน 100 กรัม (ตารางที่ 1) และพบไส้เดือนฝอย ได้แก่ *Helicotylenchus* sp. (ภาพที่ 1 และภาพที่ 2), ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.) (ภาพที่ 3), *Rotylenchulus* sp. (ภาพที่ 4) และไส้เดือนฝอยที่ไม่สามารถจำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ซึ่งอยู่ในอันดับ (Order) Triplonchida (ภาพที่ 5) จำนวน 2 เปอร์เซ็นต์ โดยพบไส้เดือนฝอยในแปลงเกษตรทั้ง 3 ระบบ และทุกพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างชนิดของไส้เดือนฝอยทั้งสามชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบ *Rotylenchulus* sp. จำนวนมากที่สุด และพบไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.) มีจำนวนน้อยกว่าไส้เดือนฝอย *Rotylenchulus* sp. ส่วนไส้เดือนฝอย *Helicotylenchus* sp. มีจำนวนน้อยที่สุด

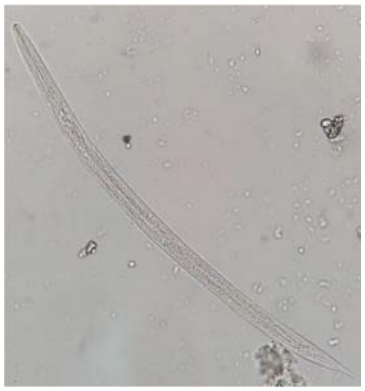
ตารางที่ 1 จำนวนไส้เดือนฝอยจากแปลงปลูกผัก

ตำแหน่ง	จำนวนไส้เดือนฝอย (ตัวต่อดิน 100 กรัม)								
	แปลงเกษตรอินทรีย์			แปลงเกษตรปลอดภัย			แปลงเกษตรใช้สารเคมี		
	ชนิดของไส้เดือนฝอย			ชนิดของไส้เดือนฝอย			ชนิดของไส้เดือนฝอย		
	Hemicycliphora sp.	*Meloidogyne* sp.	*Rotylenchulus* sp.	*Hemicycliphora* sp.	*Meloidogyne* sp.	*Rotylenchulus* sp.	*Hemicycliphora* sp.	*Meloidogyne* sp.	*Rotylenchulus* sp.
อำเภอดอนตูม	0	5.66 ± 3.05	15.33 ± 3.05	1.00 ± 1.00	2.66 ± 1.52	38.66 ± 3.51	0	5 ± 1.00	20 ± 2.00
อำเภอกำแพงแสน	0	20.33 ± 3.21	48.66 ± 7.02	0.66 ± 0.57	1.33 ± 1.52	1.33 ± 1.52	0	5 ± 2.00	733 ± 1.52
อำเภอเมือง	0	3 ± 1.00	3.33 ± 2.08	0.33 ± 0.57	21 ± 4.00	29 ± 2.64	0	19 ± 7.93	10 ± 2.08

ตารางที่ 2 ชนิดของไส้เดือนฝอยในแต่ละพื้นที่

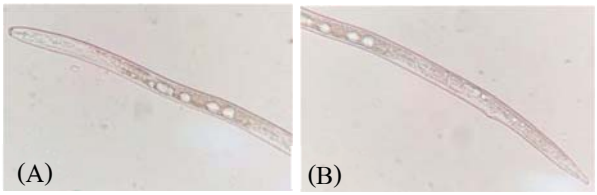
ตำแหน่ง	ชนิดของไส้เดือนฝอย		
	Hemicycliphora sp.	*Meloidogyne* sp.	*Rotylenchulus* sp.
อำเภอดอนตูม	0.33 ± 0.70[a]	4.44 ± 2.24[b]	24.66 ± 10.98[c]
อำเภอกำแพงแสน	0.22 ± 0.44[a]	8.88 ± 8.96[b]	19.11 ± 22.61[c]
อำเภอเมือง	0.11 ± 0.33[a]	14.33 ± 9.64[b]	14.33 ± 11.61[c]

หมายเหตุ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

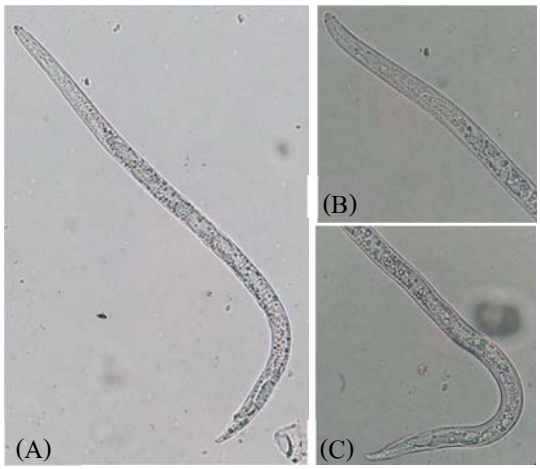


ภาพที่ 1 ไส้เดือนฝอยชนิด *Hemicycliphora* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 100X

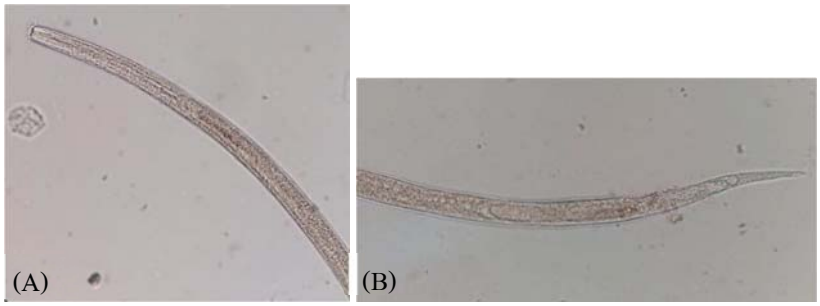
ภาพที่ 2 ไส้เดือนฝอยปมราก (*Meloidogyne* sp.) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 400X



ภาพที่ 3 ไส้เดือนฝอย *Rotylenchulus* sp. เพศเมียภายใต้กล้องจุลทรรศน์
(A) ลักษณะส่วนหัว กำลังขยาย 400X
(B) ลักษณะส่วนหาง กำลังขยาย 400X



ภาพที่ 4 ไส้เดือนฝอย *Rotylenchulus* sp. เพศผู้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์
(A) ไส้เดือนฝอยรากปม (*Rotylenchulus* sp.) เพศผู้ กำลังขยาย 100X
(B) ลักษณะส่วนหัว กำลังขยาย 400X
(C) ลักษณะส่วนหาง กำลังขยาย 400X



ภาพที่ 5 ไส้เดือนฝอยอันดับ Triplonchida ภายใต้กล้องจุลทรรศน์
(A) ลักษณะส่วนหัว กำลังขยาย 400X
(B) ลักษณะส่วนหาง กำลังขยาย 400X

5. อภิปรายผลการวิจัย

การตรวจสอบไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างดินในแปลงเกษตร 3 ระบบ คือ แปลงเกษตรอินทรีย์ แปลงเกษตรปลอดภัย และแปลงเกษตรใช้สารเคมี ในพื้นที่ 3 อำเภอ คือ อำเภอดอนตูม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอเมืองนครปฐม พบไส้เดือนฝอยจากแปลงปลูกผักทั้ง 3 ระบบ และทุกพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างมีจำนวนไส้เดือนไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่พบว่ามีจำนวนชนิดของไส้เดือนฝอยทั้งสามชนิดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในทุกพื้นที่ เนื่องจากปริมาณแร่ธาตุ และอินทรียวัตถุในดินมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณ และความหลากหลายของไส้เดือนฝอยปรสิตพืชในดิน และลักษณะเนื้อดินมีผลโดยตรงต่อประชากรไส้เดือนฝอย โดยดินที่มีความหยาบ เช่น ดินเหนียว และดินทรายแป้ง เป็นต้น มีลักษณะเนื้อดินแตกต่างกันเนื่องจากปริมาณน้ำในดิน (ธนัญชนก ไชยรินทร์ และ วสันณ์ เพชรรัตน์, 2558) และสอดคล้องกับงานวิจัยของอนงค์นุช สาสนรักกิจ และคณะ (2553) ได้รายงานประชากรไส้เดือนฝอยรากปม ไส้เดือนฝอยตัวห้ำ และไส้เดือนฝอยที่ดำรงชีพอิสระ โดยพบว่าไส้เดือนฝอยรากปมมีจำนวนน้อยกว่าไส้เดือนฝอยตัวห้ำ และไส้เดือนฝอยที่ดำรงชีพอิสระ เนื่องจากพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ปลูกฝรั่งส่วนใหญ่เป็นแปลงใหม่ที่ไม่ได้ทำการปลูกฝรั่งมาก่อน และใช้สารเคมีน้อย ทำให้มีความสมดุลในธรรมชาติปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมน้อยอาการต้นฝรั่งไม่มีอาการโทรมมากเหมือนตำบลอื่น ๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐธิเดช บี่สา และ บัญชา ชิณศรี (2562) ได้รายงานประชากรไส้เดือนฝอยศัตรูพืชและตัวห้ำในแปลงระบบเกษตรเชิงอนุรักษ์ ระบบเกษตรเชิงอนุรักษ์ร่วมกับการไถพรวน และระบบเกษตรแบบดั้งเดิม มีไส้เดือนฝอยศัตรูพืชบางชนิด ได้แก่ *Hirschmanniella* sp. และ *Meloidogyne* sp. ที่สามารถอยู่รอดได้แต่มีปริมาณน้อยลง

6. สรุปผลการวิจัย

การสำรวจชนิดและปริมาณของไส้เดือนฝอยในพื้นที่ทำการเกษตร 3 ระบบ คือ แปลงเกษตรอินทรีย์ แปลงเกษตรปลอดภัย และแปลงเกษตรใช้สารเคมีที่ปลูกผักในจังหวัดนครปฐม พบไส้เดือนฝอย 3 สกุล คือ *Helicotylenchus* sp., ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.) และ *Rotylenchulus* sp. โดยพบไส้เดือนฝอย *Rotylenchulus* sp. มีจำนวนมากที่สุด และพบไส้เดือนฝอย *Helicotylenchus* sp. มีจำนวนน้อยที่สุด

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่สนับสนุนงบประมาณที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณผู้บริหารและบุคลากรของหน่วยงานภาครัฐ และเกษตรกรในอำเภอดอนตูม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐมที่มีส่วนร่วม ทั้งการเข้าร่วมการประชุมกลุ่ม ร่วมพิจารณาเลือกพื้นที่เก็บ

ตัวอย่าง ให้เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกผักอินทรีย์ แปลงเกษตรปลอดภัย และแปลงเกษตรใช้สารเคมี และให้ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ

เอกสารอ้างอิง (References)

ณัฐธิเดช บี่สา และ บัญชา ชิณศรี. (2562). ผลของระบบเกษตรเชิงอนุรักษ์ต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชและไส้เดือนฝอยตัวห้ำในแปลงข้าว. **การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 20,** 731-740.

ธนัญชนก ไชยรินทร์ และ วสันณ์ เพชรรัตน์. (2558). การสำรวจไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในดินปลูกกล้าปาล์มน้ำมันและความสัมพันธ์ของไส้เดือนฝอยกับลักษณะทางเคมีกายภาพของดิน. **แก่นเกษตร**, 43 (ฉบับพิเศษ 1), 911-916.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. (2546). **ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช.** กลุ่มงานไส้เดือนฝอย. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

บัญชา ชิณศรี, นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด, วัชรี สมสุข และ พิมลพร นันทะ. (2542). อิทธิพลของเนื้อดินและความชื้นต่อการอยู่รอดและการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* (All Strain). ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37: สาขาพืช.** (หน้า 326-332). กรุงเทพฯ.

วานิช คำพานิช, วันเพ็ญ ศรีชาติ, นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ กฤษณะ หาญพิพัฒน์. (2555). การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ. **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.** 1778-1788. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2563 จาก https://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=398.

อนงค์นุช สาสนรักกิจ, มนตรี เอี่ยมวิมังสา และ บัญชา ชิณศรี. (2552). **ความสำคัญของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชต่อผลผลิตทางการเกษตรและการส่งออกนำเข้าของประเทศไทย**. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2563 จาก http://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/52/04-plant/anongnuch/plant_00.html.

อนงค์นุช สาสนรักกิจ, สมชาย สุขะกูล, อุณารุจ บุญประกอบ, เกรียงศักดิ์ ไทยพงษ์, เกษมสันต์ สกุลรัตน์, อมรศรี ขุนอินทร์, ดำเนิน อุ่นศิริ และ น้ำผึ้ง จันทะทัง. (2553). **ประชากรไส้เดือนฝอยและระดับการเกิดโรครากปมในแปลงปลูกฝรั่งจังหวัดสมุทรสาคร.** การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาพืช. กรุงเทพฯ. 2553. หน้า 593-598 (663 หน้า) ค้นเมื่อ 1 มกราคม 2564 จากhttps://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/data53/KC4801074.pdf.

Van Bezooijen, J. (2006). **Methods and techniques for nematology.** ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2563 จาก http://www.nematologia.com.br/files/tematicos/5.pdf.