

การศึกษาไล่เคียนผอยศักรุพีรในสวนผัก เขตบางบัวทอง
จังหวัดนนทบุรี

26 ส.ย. 2524

สำนักงานสมุคกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตุมวัด 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058
ปริญญานิพนธ์

ของ

สุภาวณี จันทรสุวรรณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กันยายน 2523

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาได้เลื่อนยศตฤพิจในสวนผัก เขตบางบัวทอง
จังหวัดนนทบุรี

บทคัดย่อ

ของ

สุภาวณี จันทรสวรรณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2523

การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจและศึกษาไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในสวนผัก เขตบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ทางด้านสิ่งแวดล้อมวิทยา กายวิภาค อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยาบางประการ ตั้งแต่เมษายน 2523 ถึงสิงหาคม 2523 ตัวอย่างไส้เดือนฝอยเก็บรวบรวมมาจากสวนผัก 3 แห่ง ซึ่งปลูกผัก 14 ชนิด และนำมาศึกษารายละเอียดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์

ผลการสำรวจศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 6 สกุล ในสวนผัก ซึ่งมีลักษณะทางนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกันคือ เป็นดินเหนียว อุณหภูมิของดิน 27 - 31 องศาเซลเซียส ความชื้นของดิน 21 - 29.5 เปอร์เซ็นต์ และความเป็นกรดด่างของดิน 5 - 7

ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทั้ง 6 สกุล จัดอยู่ในไฟลัมเนมาโตดา คลาสเคเนนอฟอร์เรีย 4 สกุล คือ Mononchus, Dorylaimus, Longidorus และ Paralongidorus ; คลาสเซเซเนนเทีย 2 สกุลคือ Psilenchus และ Radopholus

A STUDY OF PLANT PARASITIC NEMATODES IN VEGETABLE
GARDENS AT BANGBUATONG, NONTABURI.

AN ABSTRACT

BY

SUPAWANEE CHANSUWAN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

September 1980

The purpose of this study was to survey the plant parasitic nematodes in vegetable gardens at Bangbuatong, Nonthaburi regarding morphology, taxonomy and some ecological aspects. From April 1980 to August 1980, plant parasitic nematodes were collected from 3 places which grew the vegetable 14 species and observed with the microscope.

The results of these study show that 6 genera of plant parasitic nematodes were found in ecological conditions appeared similar, i.e., clay soil, temperature of soil 27 - 31°C, humidity of soil 21 - 29.5%, pH 5 - 8.

These plant parasitic nematodes belonged to phylum Nematoda, 4 genera i.e., Mononchus, Dorylaimus, Longidorus, and paralogidorus in Class Adenophorea and Psilenchus, Radopholus in Class Secernentea.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและกรรมการสอบ ได้พิจารณา
 ปรากฏาณฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
 ปรากฏาณการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

๑

คณะกรรมการควบคุม

เสียมสิน ศิริรัตน์
 ๒๕๑ ๐๖/๑๑/๖๖

คณะกรรมการสอบ

ประธาน เสียมสิน ศิริรัตน์ ประธาน
 กรรมการ เสียมสิน ศิริรัตน์ กรรมการ
 กรรมการ เสียมสิน ศิริรัตน์ กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้โดยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาให้คำแนะนำ
ข้อคิดเห็น และช่วยเหลือตรวจแก้ไขขอบทประจักษ์ต่างๆ เป็นอย่างยิ่งจาก
อาจารย์เสริมสิน ศิริวัฒนา และผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ตรีนันท์วัน ผู้เขียนจึงขอ
กราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณบริษัทอมรินทร์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการถ่ายภาพ
อนึ่งผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงสุด ต่อคุณพ่อและคุณแม่ ที่ได้ให้กำลังใจ
สนับสนุนการศึกษาของลูกเสมอมา และขอขอบคุณน้องๆ ที่มีส่วนช่วยเหลือสนับสนุน
การศึกษาจนสำเร็จลงได้โดยดี

สุภาวณี จันทรสวรรณ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษา	3
	ความสำคัญของการศึกษา	3
	ขอบเขตของการศึกษา	4
	คำจำกัดความและนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	6
	ลักษณะทางสังคมวิทยาและกายวิภาคของไส้เดือนฝอย	6
	นิเวศวิทยาของไส้เดือนฝอย	9
	การสำรวจไส้เดือนฝอยศัตรูพืชผัก	9
3	วิธีดำเนินการ	11
4	ผลการศึกษา	15
	การศึกษานิเวศวิทยา	15
	การศึกษาทางกายวิภาคและสรีรวิทยาและกายวิภาค	23
	การศึกษาด้านอนุกรมวิธาน	35
5	สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	38
	บรรณานุกรม	41
	ภาคผนวก	44

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงลักษณะนิเวศวิทยาของสวนผักแหล่งที่ 1 .	15
2	แสดงลักษณะนิเวศวิทยาของสวนผักแหล่งที่ 2 .	16
3	แสดงลักษณะนิเวศวิทยาของสวนผักแหล่งที่ 3	17
4	แสดงสกุลของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบอาศัยอยู่ในสวนผักชนิดต่าง ๆ	19
5	แสดงปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบในดินระดับความลึกต่าง ๆ	20
6	แสดงปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบในสวนผัก ณ ระดับความลึก ของดินต่างกัน .	21

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนที่แสดงแหล่งสวนผักที่เก็บตัวอย่างดินและไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี	16
2 <u>Mononchus</u> sp. ตัวเมีย แสดงตำแหน่งอวัยวะต่าง ๆ	24
3 <u>Dorylaimus</u> sp. A - ตัวเมีย B - ตัวผู้ แสดงตำแหน่งอวัยวะต่าง ๆ	26
4 <u>Longidorus</u> sp. A - ตัวเมีย B - ตัวผู้ แสดงตำแหน่ง อวัยวะต่าง ๆ	28
5 <u>Paralongidorus</u> sp. - ตัวเมีย B - ตัวผู้ แสดงตำแหน่ง อวัยวะต่าง ๆ	30
6 <u>Psilonchus</u> sp. A - ตัวผู้ B - ตัวเมีย แสดงตำแหน่ง อวัยวะต่าง ๆ	32
7 <u>Radopholus</u> sp. A - ตัวเมีย B - ตัวผู้ C - หัว D - หาง แสดงตำแหน่งอวัยวะต่าง ๆ	34
8 <u>Mononchus</u> sp. ตัวเมีย	46
9 ส่วนหัวของ <u>Mononchus</u> sp.	46
10 vulva ของ <u>Mononchus</u> sp.	47
11 ส่วนหางของ <u>Mononchus</u> sp. ตัวเมีย	47
12 <u>Dorylaimus</u> sp. ตัวเมีย	48
13 <u>Dorylaimus</u> sp. ตัวผู้	48
14 <u>Dorylaimus</u> sp. ตัวอ่อน	49
15 ลำตัวส่วนหน้าของ <u>Dorylaimus</u> sp.	49
16 ลำตัวส่วนท้ายของ <u>Dorylaimus</u> sp.	50
17 ส่วนหัวของ <u>Dorylaimus</u> sp.	50
18 ส่วนหางของ <u>Dorylaimus</u> sp. ตัวเมีย	51

19	ลำตัวส่วนหน้าของ <u>Longidorus</u> sp. .	51
20	ลำตัวส่วนท้ายของ <u>Longidorus</u> sp.	52
21	ส่วนหัวของ <u>Longidorus</u> sp.	52
22	vulva ของ <u>Longidorus</u> sp.	53
23	ส่วนหางของ <u>Longidorus</u> sp. .	53
24	<u>Paralongidorus</u> sp. ตัวเมีย .	54
25	ส่วนหัวของ <u>Paralongidorus</u> sp.	54
26	vulva ของ <u>Paralongidorus</u> sp. .	55
27	ส่วนหางของ <u>Paralongidorus</u> sp. ตัวเมีย .	55
28	ส่วนหัวของ <u>Psilenchus</u> sp.	56
29	vulva ของ <u>Psilenchus</u> sp. .	56
30	ส่วนหางของ <u>Psilenchus</u> sp.	57
31	ลำตัวส่วนท้ายของ <u>Psilenchus</u> sp. ตัวผู้	57
32	ลำตัวส่วนท้ายของ <u>Psilenchus</u> sp. ตัวเมีย	58
33	<u>Radopholus</u> sp. ตัวเมีย	58
34	<u>Radopholus</u> sp. ตัวผู้ .	59
35	ลำตัวส่วนหน้าของ <u>Radopholus</u> sp.	59
36	ส่วนหัวของ <u>Radopholus</u> sp.	60
37	vulva ของ <u>Radopholus</u> sp.	60
38	ส่วนหางของ <u>Radopholus</u> sp. ตัวเมีย	61
39	ส่วนหางของ <u>Radopholus</u> sp. ตัวผู้ .	61

ไส้เดือนฝอยเป็นสัตว์หลายเซลล์ (multicellular) ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate) จัดอยู่ในไฟลัมเนมาโทดา หรือเนมาเทอมีนธีส (Phylum Nematoda or Nemathelminthes) (Agrios. 1969 : 54) ไส้เดือนฝอยที่เป็นพยาธิในมนุษย์และสัตว์เป็นที่รู้จักกันมาตั้งแต่สมัยก่อนคริสตกาล มีขนาดเล็กสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต่างกับไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืช ซึ่งโดยปกติดำรงชีวิตอยู่ด้วยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช ทำให้ต้นพืชเป็นโรค หรือทำให้พืชเสียหาย ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้องตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดังนั้นในสมัยก่อนที่จะมีกล้องจุลทรรศน์ก็ก่อน ค.ศ. 1600 จึงไม่ปรากฏมีเรื่องราวของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช จนกระทั่ง ค.ศ. 1749 นีดแฮม (Turbeville Needham) พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในเมล็ด (Seed-gall nematode) ชนิดที่เข้าไปอาศัยอยู่ภายในเมล็ดพืช ทำให้เมล็ดบวมพองโตผิดปกติ โดยเขาได้เอาเมล็ดข้าวสาลีที่พองโตและเข้าใจว่าเป็นก้อนที่เกิดจากเชื้อรามาผ่าดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ก็พบไส้เดือนฝอยอยู่ภายในเป็นจำนวนมาก ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชชนิดนี้ต่อมาได้ถูกตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Anguina tritici ต่อจากนั้นมาก็มีการค้นพบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ปัจจุบันนี้พบว่า มีไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายพันชนิด และบางชนิดสามารถทำลายพืชได้อย่างรุนแรง ทำให้เกิดความเสียหายทั้งทางด้านการเกษตรและความเป็นอยู่ของมนุษย์ จึงจัดเป็นศัตรูที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดต่ำลงประมาณ 10 - 25 เปอร์เซ็นต์ (Oostenbrink. 1966 : 1) เนื่องจากไส้เดือนฝอยศัตรูพืชมีพืชอาศัยหลายชนิด จึงทำให้พืชสวนและพืชไร่หลายชนิดของเกือบทุกประเทศถูกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทำลายได้รับความเสียหาย เช่น ข้าวในพม่า ธาในลังกา หัวผักกาดในเยอรมัน มันสำปะหลังในอังกฤษ ข้าวโพดในรัฐโอไฮโอ แอปเปิ้ลในรัฐนิวยอร์ก ข้าวสาลีในรัฐแคนซัส มันในรัฐแคลิฟอร์เนีย มันในรัฐจอร์เจียของสหรัฐอเมริกา

จากการสำรวจในปี ค.ศ. 1917 กิลเบิร์ต (Gilbert) ได้รายงานว่า ฝ้ายใน
สหรัฐอเมริกาถูกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทำลายเสียหายเป็นเงินกว่า 30 ล้านบาท วอลนัท
(walnut) ถูกไส้เดือนฝอยพวก Pratylenchus vulnus ทำลายคิดเป็นเงินประมาณ
1,600 ล้านบาท (Allen and Maggenti. 1959 : 2 - 3, Lowbery and
Thomason. 1959 : 730 - 746) ในแต่ละปีประเทศสหรัฐอเมริกาได้รับความเสียหาย
เนื่องจากไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทำลาย คิดเป็นมูลค่าประมาณ 8,000 - 10,000
ล้านบาท (กาน ชลวิจารณ์, 2482 : 248) สำหรับในบางประเทศถึงกับต้องเลิก
การปลูกพืชบางชนิด เช่น หนุ่เกาะสุมาตราของประเทศอินโดนีเซีย พริกไทยถูกไส้เดือนฝอย
Radopholus similis (Yellow disease) ทำลายเสียหายกว่า 90 เปอร์เซ็นต์
จนต้องเลิกปลูกพริกไทยไปในปี พ.ศ. 2492 (สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ และคณะ
2521 : 7)

ไส้เดือนฝอยเป็นสัตว์ที่มีอยู่แพร่หลายทั่วไปทุกเขตของโลก ไม่ว่าจะเป็นเขตหนาว
หรือเขตร้อน ตลอดจนบริเวณขั้วโลกก็พบไส้เดือนฝอยอาศัยอยู่ คอปป์ (Cobb) นักไส้เดือน
ฝอยผู้มีชื่อเสียงชาวอเมริกาได้เคยคำนวณไว้ว่า ในพื้นที่ดินทั่ว ๆ ไปบริเวณกว้าง 1 ไร่
จะมีไส้เดือนฝอยอาศัยอยู่ถึง 1,200 ล้านตัว หรือบริเวณหาดทรายริมทะเล 1 ไร่
ก็จะมีไส้เดือนฝอยอาศัยอยู่ไม่ต่ำกว่า 600 ล้านตัว ทั้งที่เป็นพarasite ของคน สัตว์ ต้นไม้
และพวกที่เป็น saprophyte สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้น มีสภาพ
ดินฟ้าอากาศเหมาะแก่การเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยทุกชนิด ในปีหนึ่ง ๆ ไส้เดือนฝอย
ศัตรูพืชจึงสามารถขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณได้มาก ทำให้พืชได้รับความเสียหายโดยตรง และ
บางชนิดยังเป็นพาหะนำเชื้อโรคทำให้พืชเป็นโรครุนแรงยิ่งขึ้น ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพืช
จึงมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้น (อรุณ จันทนโอ 2513 : 1/1 - 1/5, Graham. 1958 : 343)
นอกจากนี้ยังพบว่า ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชสามารถทำลายพืชได้ทุกประเภท ทั้งพืชไร่ ไม้ผล
ผัก ไม้ดอกไม้ประดับ แต่พืชที่ได้รับความเสียหายมากที่สุดคือ ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชผัก
เพราะพืชดังกล่าวมีระบบรากอ่อนแอ เหมาะแก่การเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช
(สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ และคณะ 2521 : 7, Smart. 1968 : 69) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ขณะที่มนุษย์กำลังจะประสบกับปัญหาอาหารไม่พอบริโภค ผลกระทบทางการเกษตรลดลง ฝักรุ่นนี้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน เกือบแรม วิกามิน และเป็นอาหารราคาถูกซึ่งถูกที่ว่าการของมนุษย์ก็เกิดความเสียหายผลผลิตลดลงมาก สาเหตุหนึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทำลาย จากรายงานของสมาคมไส้เดือนฝอยสหรัฐอเมริกา ได้ประมาณความเสียหายของพืชผักที่ถูกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทำลายว่า ได้รับความเสียหายประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นมูลค่าประมาณ 5,000 ล้านบาทต่อปี พืชผักที่ได้รับความเสียหายมาก คือ ถั่ว มะเขือเทศ แดงกวา และแครอท ก็เป็นความเสียหายของถั่ว แครอท แดงกวา และแตงโม ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพริกเขียวและมะเขือเทศ ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ (Anon. 1971 . 1 - 7) ฉะนั้นการสำรวจและศึกษาเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา กายวิภาค อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยาของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในส่วนผัก จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการที่จะได้ทดลองหาแนวทางในการป้องกันกำจัด เนื่องจากศัตรูพืชชนิดนี้มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจทางการเกษตรไม่น้อยไปกว่าศัตรูพืชที่สำคัญอื่น ๆ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อการวิจัยและศึกษาไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในเขตตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ในด้านสัณฐานวิทยา (Morphology) กายวิภาค (Anatomy) อนุกรมวิธาน (Taxonomy) และนิเวศวิทยา (Ecology)
2. เพื่อเป็นแนวทางวินิจฉัย (key) ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในเขตตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลจากการสำรวจศึกษาค้นคว้าจะทำให้ทราบเกี่ยวกับเรื่องไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในเขตตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ในด้านสัณฐานวิทยา กายวิภาค อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาบางประการ

2. ผล เทคนิค และวิธีการศึกษากันกว่าครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็น เอกสารประกอบการเรียนการสอนชีววิทยาในสาขาต่าง ๆ เช่น ได้เกิดพยาธิ (Herpetology) โรคพืชวิทยา (Plant Pathology) เป็นต้น รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ระดับเบื้องต้นด้วย

3. ผลจากการศึกษาอาจนำไปเป็นแนวทางในการศึกษากันกว่า วิจัยด้าน สัตววิทยา กายวิภาค อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา และอื่น ๆ

4. การศึกษากันกว่าเรื่องนี้เป็นการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อหาข้อมูลไว้สำหรับเป็นแนวทางในการวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงและป้องกัน กำจัดไส้เดือนพยาธิที่ชุกต่อไป

ขอบเขตของการศึกษากันกว่า

1. สรรวและศึกษาไส้เดือนพยาธิที่ชุกเฉพาะสวนผักในเขตตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ตามบริเวณที่สำรวจและกำหนดลงใบแผนที่

2. ศึกษาและศึกษากันกว่าไส้เดือนพยาธิที่ชุกในแง่สัตววิทยา กายวิภาค อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา

2.1 สัตววิทยาและกายวิภาค ศึกษารูปร่าง ลักษณะอวัยวะภายนอก และภายในลำตัวของไส้เดือนพยาธิ

2.2 อนุกรมวิธาน โดยจำแนกหมวดหมู่ของไส้เดือนพยาธิตั้งแต่ระดับ Phylum จนถึงระดับ Genera

2.3 นิเวศวิทยา ศึกษาดังต่อไปนี้

2.3.1 แหล่งที่อยู่อาศัยไล่แก่ ดิน พืช

2.3.2 สภาพแวดล้อม อาทิเช่น ชนิดของดิน ความลึก ความชื้น อุณหภูมิ และความเป็นกรดด่างของดิน

3. หากการเก็บตัวอย่างและศึกษากันกว่าระหว่างเดือนเมษายน-สิงหาคม 2523

คำจำกัดความและเป้าหมายที่เฉพาะ

1. ไม้เถื่อนฝอยศัตรูพืช หมายถึง ไม้เถื่อนฝอยที่ถูกกินฆ่าได้ทั้งจากเชื้อเห็บเป็นอาหาร
2. ส่วนผัก หมายถึง พื้นที่ทำการเพาะปลูกพืชผัก
3. ศัตรูพืช หมายถึง การศึกษารูปร่าง ลักษณะอวัยวะภายนอกของ ไม้เถื่อนฝอยศัตรูพืช
4. กายวิภาค หมายถึง การศึกษาลักษณะ รูปร่างอวัยวะภายในของไม้เถื่อนฝอยศัตรูพืช
5. อนุกรมวิธาน หมายถึง การศึกษาการจำแนกหมวดหมู่ของไม้เถื่อนฝอยศัตรูพืช ตั้งแต่ระดับ Phylum จนถึงระดับ Genora
6. นิเวศวิทยา หมายถึง การศึกษาลักษณะที่อยู่อาศัยโดยธรรมชาติ "ได้แก่"
 - 6.1 แหล่งที่อยู่อาศัย ได้แก่ ดิน พืช
 - 6.2 สภาพแวดล้อม ได้แก่
 - ชนิดของดิน
 - ระดับความลึก
 - ความชื้นของดิน
 - อุณหภูมิของดิน
 - ความเป็นกรดค่างของดิน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของไส้เดือนฝอย

ไส้เดือนฝอยโดยทั่วไปมีรูปร่างกลมยาว ว่าเป็นแบบทรงกระบอก (cylindrical form) หรือแบบกระสวย (fusiform) แต่บางชนิดโดยเฉพาะตัวเมียเมื่อไข่อ่อนเต็มตัวแล้ว ลำตัวจะกลายเป็นถุงไข่ ลักษณะคล้ายถุงฝรั่ง (succate-form) (Jennings and Teylor, 1967 : 1 - 7) ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก ยาว 300 - 1,000 ไมครอน บางชนิดยาวถึง 4 มม. เช่นพวกนัยกลางวงของลำตัวประมาณ 15 - 35 ไมครอน ประกอบกับลำตัวไม่มีสี โปร่งแสง จึงไม่สามารถมองเห็นกายวิภาคเปล่า (Ag. los. 1969 : 499 - 501) ลำตัวแบ่งเป็นปล้อง (unsegmented) แต่บางชนิดลำตัวเป็นรอยย่น (stria) ซึ่งจะ เป็นเฉพาะผิวหนังนอก รอยย่นจะไม่กินลึกเข้าไปถึงผิวหนังชั้นใน (Youb. 1977 : 1-2) ลำตัวของไส้เดือนฝอยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนหลังหรือด้านบนของลำตัว (dorsal) ด้านท้องหรือด้านล่าง (ventral) และด้านข้างลำตัวสองด้านซ้ายขวา (lateral) (อรุณ จันทนโอ 2511 : 3/1)

ลำตัวของไส้เดือนฝอยตัดตามขวาง แบ่งออกเป็นชั้น ๆ คือ ผิวชั้นนอก (cuticle) มีลักษณะบางใส เหนียว ยืดหยุ่นได้ ทำหน้าที่เป็นโครงร่างและเป็น เครื่องป้องกันอันตรายจากความร้อนและสารเคมีต่าง ๆ (Zuckerman. 1971 : 12 - 13) บนผิวชั้นนอกอาจมีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ รอยย่นของผิวหนัง (stria) จุดที่ผิวหนัง (punctuation) รอยตามความยาวของลำตัว (longitudinal ridges) ส่วนของผิวหนัง หนากว่าปกติ เรียกว่า อะเล (alae) มี 3 ลักษณะ คือ อะเลข้างลำตัว (longitudinal alae) อะเลด้านหัว (cervical alae) และอะเลหาง (caudal alae or bursa) หยาบ (spination) อวัยวะรับประสาทสัมผัส (supplementary organs) รูประสาท (pharynx pore) เป็นต้น (อรุณ จันทนโอ 2513 : 3/1 - 3/6) ถัดจากผิวชั้นนอกลงไปเป็น

เป็นชั้นที่เรียกว่า ไฮโปเดอर्मิส (hypodermis) มีสารไขมันและไกลโคเจนสะสม
อยู่เป็นจำนวนมาก จากนั้นก็เป็นชั้นกล้ามเนื้อเรียบ (somatic musculature)
และตรงกลางลำตัวก็เป็นช่องท้อง (psuedocoelom) ซึ่งเป็นที่อยู่ของอวัยวะภายใน
(Jenkins and Taylor. 1967 : 17, Zuckerman. 1971 : 14 - 25)

ระบบย่อยอาหาร (digestive system) แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหน้า
(fore gut) ทำหน้าที่รับอาหาร ประกอบด้วย ปากและริมฝีปากและเป็นช่องเปิด
ปลายสุดทางด้านหัว (anterior) มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันมากระหว่างไส้เดือน โดย
ทางชนิด อาจมีรูปร่างทรงกระบอก กอนว้างกลม สามเหลี่ยม ปุ่มหรือรูปร่าง
ของปาก (stoma) ได้แก่อนฝอยศัตรูสัตว์หรือเจอร์โทเล็งก็กา (Ordei Tylenchida)
ภายในช่องปากจะมีหลอดดูดอาหาร (Stylet or mouth spear) ลักษณะซึ่งเป็นรู
ปกคลุมด้วยคิวทิเคิล (cuticle) บางชนิดมีความเนืองรังส่วนฐานของหลอดดูดอาหารยึดติด
กับส่วนที่เรียกว่า นอป (nub) หลอดอาหาร (oesophagus) ลักษณะเป็นหลอดยาว
และกึ่งของหลอดอาหาร (oesophago-intestinal valve) ส่วนกลาง (mid gut)
ทำหน้าที่ย่อยอาหาร ไคเล่ ลำไส้ (mesenteron or intestine) ลักษณะเป็นหลอด
มีผนังหนา ทำหน้าที่คล้ายอวัยวะเก็บสะสม ภายในมีเม็ดไขมัน ปลายแคบติดต่อกับ
ส่วนหลัง (hind gut) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการขับถ่าย ประกอบด้วยทวารใหญ่ (anus)
ในตัวยาว หรือโคลเอก้า (cloaca) ในตัวผู้ (Taylor. 1971 : 5 - 6,
Zuckerman. 1971 : 40 - 42)

ระบบขับถ่าย (excretory system) ประกอบด้วยรูขับถ่าย (excretory pore)
ในตัวยาวรูขับถ่ายอยู่ที่ผิวชั้นนอกด้านใต้ของกอนไปทางด้านหัวบริเวณหลอดอาหาร ส่วนใน
ตัวผู้รูขับถ่ายเป็นช่องเกี่ยวกับช่องเปิดของระบบสืบพันธุ์ จากรูขับถ่ายจะต่อไปยังอวัยวะ
ขับถ่ายภายในได้ 2 ระบบ คือ ระบบมีท่อ (excretory canal) กับระบบไม่มีท่อ
ลักษณะเป็นถุงอยู่ตามลำตัววงใกล้ ๆ รูขับถ่าย (อรรถ จันทนโอ 2513 : 3/16,
Taylor. 1971 : 6)

ระบบประสาท (nervous system) มีศูนย์กลางประสาท (nerve ring) หนึ่งเป็นเส้นประสาทด้านหลังรอบหลอดอาหาร บริเวณศูนย์กลางประสาท จะมีปมประสาทเล็ก ๆ ทางซ้ายหลัง 1 อัน ทางขวา 2 อัน และด้านท้อง 1 อัน จากปมประสาทจะมีเส้นประสาททั่วไปยังอวัยวะประสาทต่าง ๆ (Taylor. 1971 : 8) เข้าใจว่าเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (cholinesterase) ซึ่งมียูเอนไซม์จำนวนมากตามประสาทต่าง ๆ เช่นศูนย์กลางประสาทเป็นทั่วร่างกายของปลา ทั้งนี้เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสจะช่วยให้สื่อนประสาทได้ (วราห์ จันทปรีดา 2513 : 3/17)

ระบบสืบพันธุ์ (reproductive system) ได้แก่อนุอองเป็นสัตว์ที่มีสองเพศ คือ เพศผู้และเพศเมีย ระบบสืบพันธุ์ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) ได้แก่อนุอองอาจมีรังไข่เพียงอันเดียว เรียกว่า monodelphic ovary หรือมีรังไข่ 2 อัน เรียกว่า didelphic ท่อรังไข่ (oviduct) ถุงเก็บอสุจิ (seminal receptacle) มดลูก (uteri) จะมีท่อหรือช่องคลอด (vagina) ทั่วไปช่องคลอด (vulva) ที่ด้านท้อง และอวัยวะสืบพันธุ์เป็นสำคัญ ส่วนระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย อัณฑะ (testis) เป็นถุงรูปยาวรี ที่หุ้มด้วยถุง (seminal vesicle) ทำหน้าที่เก็บรวบรวมอสุจิเพื่อจะได้ออกออกไปในเวลายามผสมพันธุ์ ท่อทางเพศผู้ (vas deferens) เป็นท่อยาวที่นำอสุจิไปยังโกลเอ็ก้า และสปีกูล (speculo) เป็นท่อที่มีกล้ามเนื้ออยู่โดยตลอด หรือในบางพวกกล้ามเนื้อจะหุ้มอยู่เฉพาะบริเวณส่วนปลายท่อที่ติดกับโกลเอ็ก้า เรียกส่วนนี้ว่า ejaculatory duct อย่างไรก็ดีตามจำนวนสปีกูลได้แก่อนุอองออกตามระบบเพศ อาจแบ่งออกได้เป็น 4 พวก คือ ไบเอนโดร สปีกูล (bisexual species) คือ พวกที่ไข่จะติดเป็นไข่อ่อนได้ก็เมื่อมีการผสมพันธุ์ระหว่างตัวผู้กับตัวเมีย พวกกระเทย (hermaphroditic species) คือ พวกที่รังไข่ของตัวเมียสามารถผลิตไข่ทั้งไข่และอสุจิ จึงเกิดการผสมตัวเอง พวกการที่ไอน์เมตต์ สปีกูล (parthenogenetic species) เป็นพวกที่ตัวเมียผลิตไข่ที่ติดเป็นไข่ได้โดยไม่ต้องรับเชื้อจากตัวผู้ และพวกแฮทรอม (matrosexual) เป็นสปีกูลที่ตัวเมียที่มีระบบเพศผู้และเมียอยู่ในตัวเดียวกัน แต่ระบบเพศอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ทำงาน (Wallace. 1963 : 10 - 20, Jenkins and Taylor. 1967 : 30 - 33)

นิเวศวิทยา

ไส้เดือนฝอยสามารถอาศัยอยู่ได้เกือบทุกสภาพนิเวศที่มีความชื้น การเจริญเติบโตและแพร่กระจายของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายชนิดไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศโดยตรง ที่สำคัญจะขึ้นอยู่กับพืชอาศัย อย่างไรก็ตามสภาพภูมิอากาศจะมีผลต่อสภาพแวดล้อมของไส้เดือนฝอยคือ มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอาศัยของไส้เดือนฝอย ไส้เดือนฝอยบางชนิด เช่น Radopholus similis, Rotylenchus reniformis และ Scutellonema bradys เจริญเติบโตอยู่กับพืชผักที่ปรากฏในเขตอากาศร้อนและกึ่งร้อน แต่บางชนิด เช่น Ditylenchus dipsaci, Pratylenchus penetrans และ Longidorus elongatus ชอบเจริญอยู่กับพืชผักที่ปลูกในเขตอากาศหนาวและอบอุ่น ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชหลายสปีชีส์สามารถแพร่กระจายเจริญเติบโตได้เกือบทุกสภาพภูมิอากาศและสภาพท้องถิ่นทั่วโลก เช่น Heterodera, Longidorus, Meloidogyne, Pratylenchus และ Trichodorus (Wallace. 1973 : 94 - 100)

ดรอปกิน (Dropkin. et. al. 1953 : 115 - 126) และ โอ แบนนอน และ ทอมบิลิน (O' Bannon and Tomcilin. 1971 : 255) พบว่า ปัจจัยที่บ่งชี้ถึงผลต่อการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ปัจจัยที่มีชีวิต (biotic factors) ได้แก่ สัตว์และจุลินทรีย์ในดินที่ปลูก

2. ปัจจัยที่ไม่มีชีวิต (abiotic factors) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น วัณณิกของดิน สารละลายที่มีผลต่อความเป็นกรดด่างของดิน เป็นต้น

การสำรวจไส้เดือนฝอยศัตรูพืชผัก

ค.ศ. 1855 เบอร์เกเลย์ (Berkeley) แห่งประเทศอังกฤษ ได้รายงานเกี่ยวกับการระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่เข้าทำลายแตงกวาว่า เป็นไส้เดือนฝอยรากบวม Meloidogyne sp. ปี ค.ศ. 1855 และ 1857 คร.คุน (Kuhn) แห่งเยอรมัน

พบไส้เดือนฝอยของหัวและลำต้นพืช (bulb and stem nematode) พวกหอยมด Ditylenchus sp. ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับที่เบอร์เกอร์ (Scljcrinck) (1883) และ
 ฮอลแลนด์ บอชาทิน (Chatin) (1884) แห่งฝรั่งเศส พบในหลายพื้นที่ของยุโรปตะวันตก
 ทำให้ทราบว่าไส้เดือนฝอยศัตรูพืชชนิดนี้มีพืชอาศัยหลายชนิด เช่น ข้าวสาลี กระเทียม
 แครอท หัวผักกาด ผักกาด ; มะเขือเทศ แดงโม มันมือเสือ (yam) เป็นต้น เมื่อ
 ค.ศ. 1871 ชมิดท์ (Schmidt) พบไส้เดือนฝอยในพืช ซึ่งขึ้นถึงทำลายมันฝรั่งชื่อ Heterodera
schachtii และเมื่อปี ค.ศ. 1890 ไคสเซอร์ (Lubbschor) พบไส้เดือนฝอยในพืช
 ถั่วฝักยาว ชื่อ Heterodera gottingiana ต่อจากนั้นก็พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชอีก
 เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ไทเล็นทิดา (Order Tylenchida) (Jenkins and
 Taylor. 1967 : 1, Esser. 1969 : 2)

สำหรับรายงานเกี่ยวกับไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในประเทศไทยนั้น พ.ศ. 2479
 เพนเดิลตัน (Pendleton) ได้รายงานว่า พบไส้เดือนฝอยรากปมของพริกไทยเป็นครั้งแรก
 หลังจากนั้นก็ไม่ค่อยมีรายงานการเกิดมากขึ้นอีกเลย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2495 ศาสตราจารย์
 เฮอร์ลด์ ทอร์น (Professor Gerald Thorne) พบไส้เดือนฝอยรากขาว Rhadinopholus
olvyae ที่อำเภอหางเขน กรุงเทพมหานคร ต่อมาได้มีการศึกษากันทั่วสำรวจเพิ่มเติมน
 ขึ้นเรื่อย ๆ จากรายงานการสำรวจของสาขาไส้เดือนฝอย กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการ-
 เกษตร พ.ศ. 2515 พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในประเทศไทยประมาณ 90 ชนิด (species,
 (Charas Chunram. 1972 : 44) และจากการสำรวจไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในภาคตะวันออก
 ออกเฉียงเหนือของ ดร.สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ และคณะ พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชประมาณ 17
 สกุล (genus) (สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ และคณะ 2521 : 1 - 50)

วิธีดำเนินการศึกษา

อุปกรณ์และสารเคมี

1. อุปกรณ์การศึกษานิเวศวิทยาของไส้เดือนฝอย

1.1 อุปกรณ์ที่จะเก็บตัวอย่างง่าย ประกอบด้วย เลี่ยม ขุด
งูหลาดตัก ขวานรัก กระดาษขูดบันทึก เครื่องมือจุ่มเข็ม เครื่องบดวัดความเป็น
กรดด่าง และ auger (ใช้ท่อน้ำเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว ยาวประมาณ
1 เมตร ทำเครื่องหมายระดับความลึก 0 - 6 นิ้ว 6 - 12 นิ้ว และ 12 - 18 นิ้ว)

1.2 อุปกรณ์การแยกไส้เดือนฝอยออกจากดิน ประกอบด้วย sieve
ขนาด 20, 100, 200 และ 325 mesh กรวยแก้วแบบ Baerman ตะแกรง
กระดาษเยื่อ กระดาษขูดบันทึก ปีกเกอร์

1.3 อุปกรณ์การตรวจไส้เดือนฝอย ประกอบด้วย กล้องจุลทรรศน์ชนิด
compound microscope และ dissecting microscope ปิเปต ปลาย

2. อุปกรณ์และสารเคมีการศึกษาทางด้านสัตววิทยา กายวิภาค และ อนุกรมวิธาน

2.1 อุปกรณ์และสารเคมีการทำสไลด์ ได้แก่ Baker's Solution,
AF4, aluminum slide, glass rod, cover slip ทั้งชนิดกลมและสี่เหลี่ยม กวายน
ตัน (syracuse dish) ขาหาเล็บ ไม้ไผ่ปลายแหลม

2.2 อุปกรณ์การวาดภาพ ประกอบด้วย camera lucida, คินดอ
กระดานวาดรูป stage micrometer, ocular micrometer, compound microscope
และ dissecting microscope

วิธีการในการ

1. การเก็บมาเนเวนพยาของไส้เดือนฝอย

1.1 การการ รวบรวม

1.1.1 เทคนิคการเก็บตัวอย่างของ ตัวหนอนบางตัวของ

วังหัวคันทบุรี

1.1.2 ออกสำรวจสวนผักตามเส้นทางการที่กำหนดไว้

1.1.3 กำหนดความถี่ที่จะเก็บตัวอย่างไส้เดือนฝอยลงในแผ่นที่

1.2 การเก็บตัวอย่างไส้เดือนฝอย

1.2.1 เตรียมอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างไส้เดือนฝอย

1.2.2 วิธีการเก็บตัวอย่างไส้เดือนฝอยจากสวนผัก

การเก็บตัวอย่างไส้เดือนฝอย โดยใช้ sugar เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ประมาณ
หนึ่ง ๆ (1 - 2 ไร่) 20 แห่ง ๆ ละ 3 ระยะเวลาการเก็บ คือ 6 - 6 นิ้ว 6 - 12
นิ้ว และ 12 - 18 นิ้ว แต่ละระดับความลึกเก็บตัวอย่างดินรวมกันประมาณ 1,000
กรัม ในถุงพลาสติกใช้ยางรัดปากถุงทันทีและแยกไว้ตามชนิดของพืชที่ปลูก

การเก็บตัวอย่างรากผัก ใช้เสียมขุดเก็บรากผักทั้งหมดประมาณ
500 กรัม ใส่ถุงพลาสติก รัดปากถุงให้แน่น

การเก็บตัวอย่างส่วนของพืชเหนือดิน เก็บส่วนที่แสดงอาการเป็น
โรค หักด้วยกระดากเชือกที่รูปร่างไว้อ่อน ๆ ในถุงพลาสติก ใช้ยางรัดปากถุงให้แน่น

1.3 การตรวจนับปริมาณไส้เดือนฝอย

1.3.1 แยกไส้เดือนฝอยออกจากดิน ใช้วิธีที่คobb แปลงจาก

Cobb sieving and gravity method และ Baermann funnel technique
(Southey, 1970 : 5 - 10)

1.3.2 ตรวจนับปริมาณไส้เดือนฝอย ภายใต้ Stereoscopic
microscope โดยใช้หน้าที่ได้จาก Baermann funnel 50 ชิ้น.

1.3.3 มีลักษณะการได้แก่ ผอญและสกุล (genus) ที่ นใน
ตัวอย่างนี้ 1,000 กรัน

1.3.4 การบันทึกภาพนิเวศวิทยาของไส้เดือนฝอย ได้แก่
สถานที่ที่เก็บตัวอย่าง

วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง

ชื่อและระยะเวลาของพืชที่ปลูก

ชนิดของดิน

ระดับความลึกของดิน โดยใช้อuger วัดเป็นนิ้ว

อุณหภูมิของดิน วัดเป็นองศาเซลเซียส

ความชื้นของดิน หาเป็นเปอร์เซ็นต์

ความเป็นกรดด่างของดิน ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง

(pH meter)

2. การศึกษาทางด้านสรีรวิทยา และกายวิภาค

2.1 แยกไส้เดือนฝอยจากตัวอย่างดิน ราก และส่วนของพืช ใช้วิธี
การแยกเกี่ยวกับข้อ 1.3.1

2.2 การฆ่าไส้เดือนฝอย หลังจากแยกไส้เดือนฝอยรวบรวมไว้ในถ้วยกันดิน
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. ที่มีน้ำเพียงเล็กน้อย นำไปฆ่าโดยวิธีของ S' Jacobb
and Rozooren (S' Jacobb and Rozooren, 1971 : 37)

2.3 วิธีการ fix หลังจากฆ่าไส้เดือนฝอยแล้วทำการ fix ด้วย ATP
ทันที เก็บถ้วยกันดินไว้ใน polymer dish เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.4 การทำสไลด์ไส้เดือนฝอย ทำ 2 แบบ คือ สไลด์ชั่วคราว และ
สไลด์ถาวร (อรุณ จันทนโอ 2517 : 7/12 - 7/18)

2.5 ศึกษาลักษณะของไส้เดือนฝอยรากสไลด์ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์

2.6 บันทึกภาพ โดยใช้ camera lucida

3. การศึกษาทางตำแน่งอนุกรมวิธาน

3.1 ศึกษาจากสไลด์ โดยใ้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การวินิจฉัย ใ้แนววินิจฉัยใ้เขียนฝอยของ Thorne, 1961;

Cooley, 1963. Southey, 1970. ฯลฯ. 1975.

3.3 การวัดขนาดใ้เขียนฝอย ใ้สูตรของ Jehan (1884)

ซึ่งมีดังนี้

L = ความยาวทั้งหมดของลำตัววัดจากหัวถึงปลายหาง

a = อัตราส่วนระหว่างความยาวทั้งหมดของลำตัวกับลำตัว
ส่วนที่กว้างที่สุด

b = อัตราส่วนระหว่างความยาวทั้งหมดของลำตัวกับความ
ยาวของหลอดกักอาหาร

c = อัตราส่วนระหว่างความยาวทั้งหมดของลำตัวกับความ
ยาวของหาง

V = ตำแหน่งของช่องเปิดระบบสืบพันธุ์เพศเมีย (vulva)

(Thorne. 1961 : 79)

3.4 บันทึกผล

บทที่ 4

ผลการศึกษากันคว่ำ

การศึกษานิเวศวิทยาของไส้เดือนฝอย

จากการสำรวจสวนผักในเขตตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี มีบริเวณสวนผักที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ 3 แห่ง ดังแสดงไว้ในภาพ 1 ซึ่งกระจายอยู่ในหมู่บ้านต่าง ๆ ดังนี้

แหล่งที่ 1 บ้านเขมร บริเวณสวนผักที่ใช้ในการศึกษาปลูกผัก 3 ชนิด มีลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการดังปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงลักษณะนิเวศวิทยาของสวนผักแหล่งที่ 1 (บ้านเขมร)

ลำดับที่	ชนิดของผัก	ชนิดของดิน	อุณหภูมิของดิน (°C)	ความชื้นของดิน (%)	ความเป็นกรด-ด่าง ของดิน (pH)	ระยะเวลาที่ปลูกผัก (สัปดาห์)
1	กะน้า	ดินเหนียว	30	27	7	6
2	ผักกาดเขียว	ดินเหนียว	29	29	6	12
3	หน่อหอม	ดินเหนียว	30	28	7	4

แหล่งที่ 2 บ้านคลองเจ๊ก 1 บริเวณสวนผักที่ใช้ในการศึกษาปลูกผัก 11 ชนิด และมีลักษณะทางนิเวศวิทยากังแสดงไว้ในตาราง 2

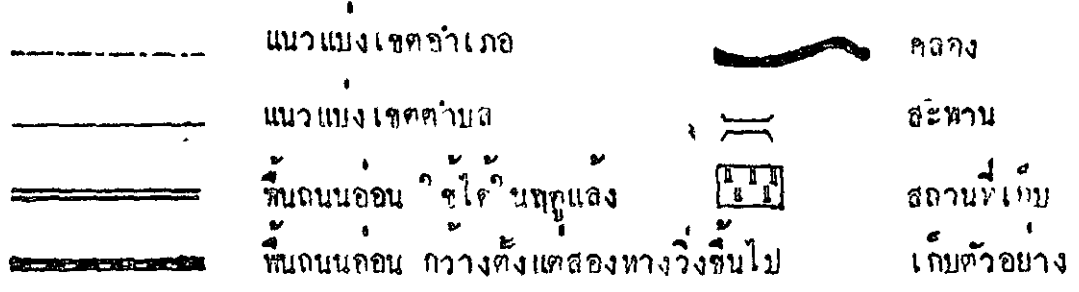
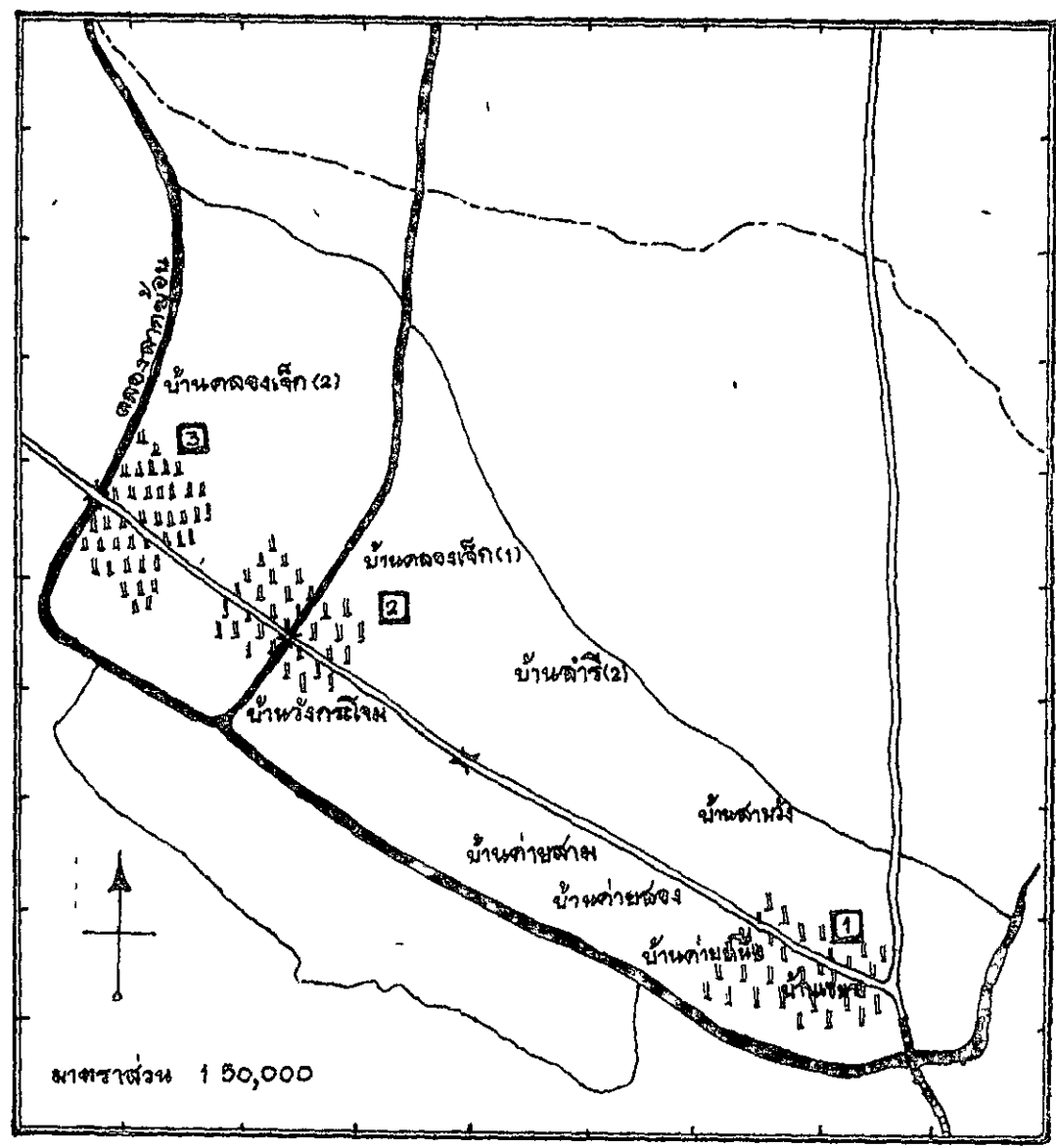
ตาราง 2 แสดงลักษณะนิเวศวิทยาของสวนผักแหล่งที่ 2 (บ้านคลองเจ๊ก 1)

ลำดับ ที่	ชนิดของผัก	ชนิดของดิน	อุณหภูมิ ของดิน (°C)	ความชื้น ของดิน (%)	ความเป็นกรด ด่าง ของดิน (pH)	ระยะเวลาที่ ปลูกผัก (สัปดาห์)
1	กุยฉ่าย	ดินเหนียว	28	26	7	48
2	กะน้า	ดินเหนียว	30	27	8	6
3	ตังโอ	ดินเหนียว	30	26.5	7	22
4	ถั่วฝักยาว	ดินเหนียว	27	29.5	7	20
5	ผักกาดเขียว	ดินเหนียว	29	23	7	15
6	ผักกาดจีน	ดินเหนียว	30	23	7	14
7	ผักกาดหอม	ดินเหนียว	29	26.5	6	7
8	พริกชี้ฟ้า	ดินเหนียว	29	22	6	24
9	ผักเขียว	ดินเหนียว	28	21	6	36
10	มะเขือยาว	ดินเหนียว	28	28	7	24
11	ต้นหอม	ดินเหนียว	31	27	8	8

แหล่งที่ 3 บ้านคลองเจ๊ก 2 สวนผักที่ใช้ในการศึกษาปลูกผัก 6 ชนิด ซึ่งมีลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการ ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงลักษณะนิเวศวิทยาของสวนผักแหล่งที่ 3 (บ้านคลองเจ๊ก 2)

ลำดับ ที่	ชนิดของผัก	ชนิดของดิน	อุณหภูมิ ของดิน (°C)	ความชื้น ของดิน (%)	ความเป็นกรด ต่ำ ของดิน (pH)	ระยะเวลาที่ ปลูกพืช (สัปดาห์)
1	คะน้า	ดินเหนียว	30	22.5	6	8
2	คื่นฉ่าย	ดินเหนียว	27	27	6	16
3	ผักกาดขาว	ดินเหนียว	29	27	5	12
4	ผักกาดเขียว	ดินเหนียว	31	25	6	10
5	บวบเหลี่ยม	ดินเหนียว	27	27	6	20
6	ตำลึง	ดินเหนียว	30	26	6	8



ภาพ 1 แผนที่แสดงแหล่งสวนผักที่เก็บตัวอย่างดินและใส่เกลือปอຍศັກฎ์
ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

ผลการสำรวจสกุลของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในสวนผัก จำแนกตามชนิดของผัก
ที่ปลูกจากแหล่งสำรวจเขตบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 6 สกุล
(Genera) ดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงสกุลของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบอาศัยอยู่ในสวนผักชนิดต่าง ๆ

ลำดับที่	ชนิดของผัก *	สกุลของไส้เดือนฝอย					
		Mononchus	Dorylaimus	Longidorus	Paralongidorus	Psilenchus	Radopholus
1	กุยฉ่าย	-	✓	-	-	-	-
2	คะน้า	-	✓	-	✓	-	✓
3	คื่นฉ่าย	-	✓	-	-	-	-
4	ตังโอ๋	✓	✓	-	✓	-	✓
5	ถั่วฝักยาว	-	✓	✓	✓	-	✓
6	ขบวบเหลี่ยม	-	✓	-	-	-	-
7	ผักกาดขาว	-	✓	-	-	-	-
8	ผักกาดเขียว	-	✓	-	-	✓	✓
9	ผักกาดจีน	-	✓	-	-	-	-
10	ผักกาดหอม	-	✓	-	-	-	✓
11	พริกชี้ฟ้า	-	✓	-	-	-	-
12	พริกเขียว	-	✓	-	-	-	✓
13	มะเขือยาว	-	✓	-	✓	-	✓
14	ต้นหอม	-	✓	-	-	✓	✓

* (พระยาวิจิตร วนันทร 2503 : 1 - 871, Chote Suvatti. 1978:V. 2 1085)

ตาราง ๖ แสดงปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบในดินระดับความลึกต่าง ๆ (คิดจากน้ำหนักดิน 1,000 กรัม)

สกุลของ ไส้เดือนฝอย	ปริมาณไส้เดือนฝอยที่พบในดินระดับความลึกต่าง ๆ (ตัว)											
	0 - 6 นิ้ว				6 - 12 นิ้ว				12 - 18 นิ้ว			
	♂	♀	ตัวอ่อน	รวม	♂	♀	ตัวอ่อน	รวม	♂	♀	ตัวอ่อน	รวม
Mononchus	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Dorylaimus	22	158	186	366	-	86	113	199	-	19	37	56
Longidorus	1	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Paralongidorus	-	7	13	20	-	1	6	7	-	8	5	13
Psilenchus	-	-	-	-	1	2	-	3	-	-	-	-
Radopholus	10	12	3	25	6	9	2	17	8	4	1	13
รวม				476				226				96

จากตาราง 5 จะเห็นว่าปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบในดินระดับความลึกต่าง ๆ จะแตกต่างกัน เช่นเดียวกับปริมาณไส้เดือนฝอยที่พบในส่วนผักรากต่าง ๆ ณ ระดับความลึกของดินต่างกัน ดังปรากฏในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงปริมาณไส้เดือนฝอยที่พบในดินระดับต่าง ๆ ณ บริเวณความลึก
 ของดินต่างกัน (คิดเฉลี่ย 1,000 กรัม)

ชนิดของผัก	แหล่ง ที่พบ	สกุลของ ไส้เดือนฝอย	จำนวนไส้เดือนฝอยที่พบในดินระดับต่าง ๆ (ตัว)									
			0 - 6 นิ้ว			6 - 12 นิ้ว			12 - 18 นิ้ว			รวม
			♂	♀	ตัวอ่อน	♂	♀	ตัวอ่อน	♂	♀	ตัวอ่อน	
กุยฉ่าย คะน้า	2	Dorylaimus	-	1	-	-	17	15	-	13	9	55
	1	-										
	2	Dorylaimus	-	8	2	-	6	3	-	3	1	23
คะน้า ตังโอ		Radopholus	-	2	1	-	1	-	-	-	-	4
	3	Dorylaimus	-	-	3	-	27	20	-	-	1	51
	3	Dorylaimus	-	-	2	-	-	1	-	-	3	6
	2	Mononchus	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3
		Dorylaimus	-	8	44	-	18	24	-	2	1	97
		Paralongidorus	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
ถั่วฝักยาว		Radopholus	1	1	-	1	1	-	4	12	1	21
	2	Dorylaimus	1	23	13	-	-	2	-	-	1	30
		Longidorus	1	4	1	-	-	-	-	-	-	3
		Paralongidorus	-	-	-	-	-	-	-	8	5	13
		Radopholus	-	1	-	1	3	2	4	3	-	14
บวบเหลี่ยม	3	Dorylaimus	-	3	4	-	1	1	-	-	1	10
ผักกาดขาว	3	Dorylaimus	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
ผักกาดเขียว	1	Dorylaimus	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
	2	Dorylaimus	-	5	4	-	1	1	-	-	-	11
		Radopholus	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3

ตาราง 6 (ต่อ)

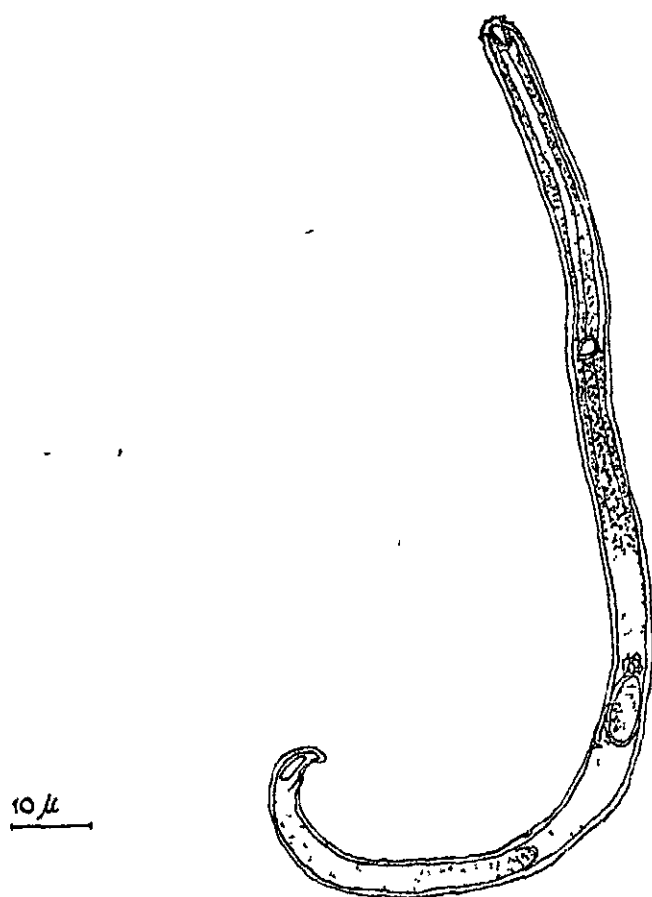
ชนิดของผัก	แหล่ง ที่พบ	สกุลของไส้เดือนฝอย	จำนวนไส้เดือนฝอยที่พบในดินระดับต่าง ๆ (ตัว)								
			0 - 6 นิ้ว			6 - 12 นิ้ว			12 - 15 นิ้ว		
			♂	♀	รวม	♂	♀	รวม	♂	♀	รวม
ผักกาดจีน	2	Dorylaimus	10	3	28	-	-	2	-	-	-
ผักกาดหอม	2	Dorylaimus	-	20	33	-	2	5	-	-	1
		Radopholus	-	-	1	-	2	-	-	1	-
พริกขี้หนู	2	Dorylaimus	-	-	2	-	-	1	-	-	3
ผักเขียวยาว	2	Dorylaimus	-	1	1	-	-	1	-	-	-
		Radopholus	-	1	-	-	-	-	-	-	-
มะเขือยาว	2	Dorylaimus	-	7	6	-	1	37	-	1	-
		Paralongidorus	9	12	4	-	1	-	-	-	-
		Radopholus	1	2	1	-	-	-	-	-	-
คะน้า	1	Dorylaimus	6	-	2	-	1	2	-	-	-
คะน้า	2	Dorylaimus	-	-	-	-	5	6	1	4	1
		Radopholus	1	-	-	1	1	-	-	1	-
		Psilenchus	-	-	-	1	2	-	-	-	-
	3	Dorylaimus	1	21	73	-	4	30	-	1	8

การศึกษาทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาค

จากการศึกษาครั้งนี้พบได้แก่หนอนฝอยศัตรูพืชทั้งหมด 6 สกุล มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาค เท่าที่สามารถศึกษารายละเอียดได้จากกล้องจุลทรรศน์ ดังนี้

2.1 Mononchus (ภาพ 2)

รูปร่างทรงกระบอก ผิวหนังลำตัวเรียบ ภายในช่องปากไม่มีหลอดดูดอาหาร อาจจะมีฟัน 1 - 2 ช่องเปิดของระบบสืบพันธุ์เพศเมีย (vulva) อยู่บริเวณกลางลำตัว

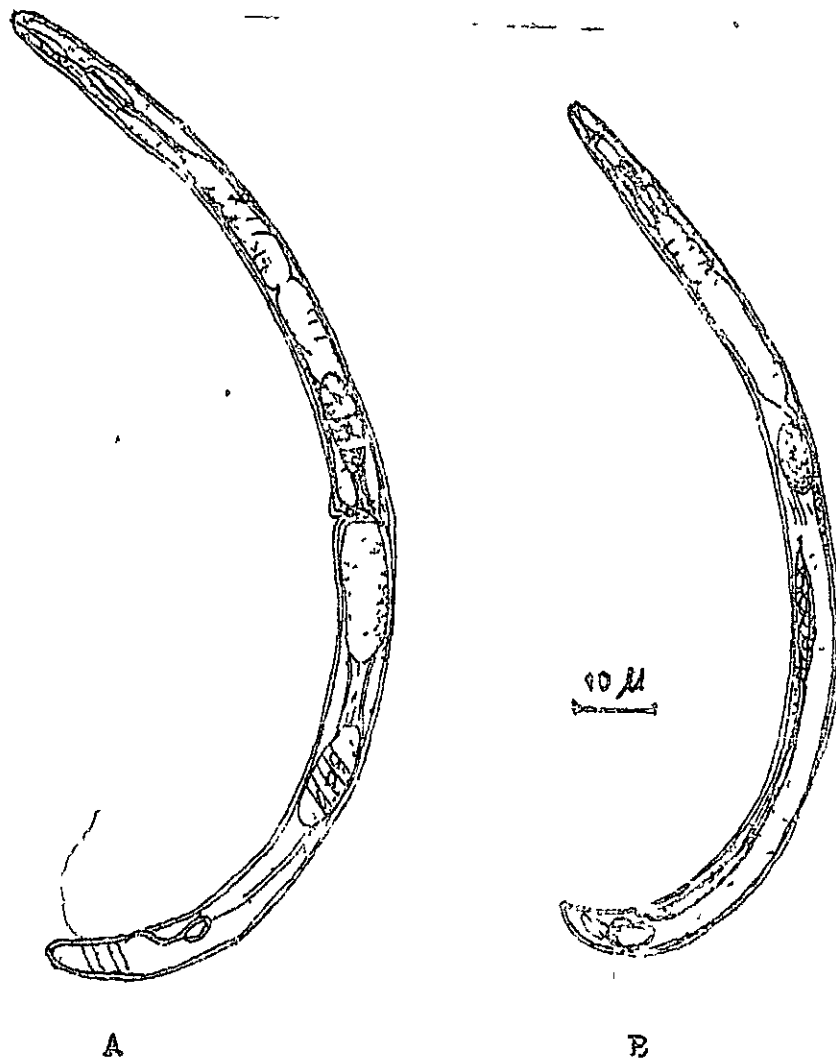


♀ : $L=1.65$; $a=27.50$; $b=36.67$; $c=33.00$; $V=60^{12}$

ภาพ 2 Monenchus sp. ตัวเมีย แสดงตำแหน่งขั้วไข่ต่างๆ

2.2 Dorylaimus (ภาพ 3)

รูปร่างทรงกระบอกยาว ผิวหนังลำตัวเรียบ ช่องปากเป็นแบบ กลวงกลม หลอดดูดอาหารไม่มีรอยหยักตรงปลายที่เปิดออกด้านท้อง และไม่มี เบซิลโนป (basal knob) อีโซฟาแกส (oesophagus) ซึ่งเป็นส่วนที่ เชื่อมต่อระหว่างช่องปากกับลำไส้รูปร่างเป็นแบบสองตอน คือส่วนบนเป็นรูป ทรงกระบอกยาวเรียกว่า คอรัพัส ส่วนล่างจะขยายใหญ่โตกว่าประมาณครึ่งหนึ่งของ ความยาวอีโซฟาแกสทั้งหมด ถัดจากนั้นเป็นลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และ ช่องเปิดของระบบขับถ่าย ในตัวผู้มีอวัยวะเพศคู่ที่เรียกว่า สปิกูล ไม่มีรูประสาท (phasmid) ในตัวเมียมีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งเป็นทางออกของไข่ผ่าน ไตทอง อยู่บริเวณกลางลำตัว



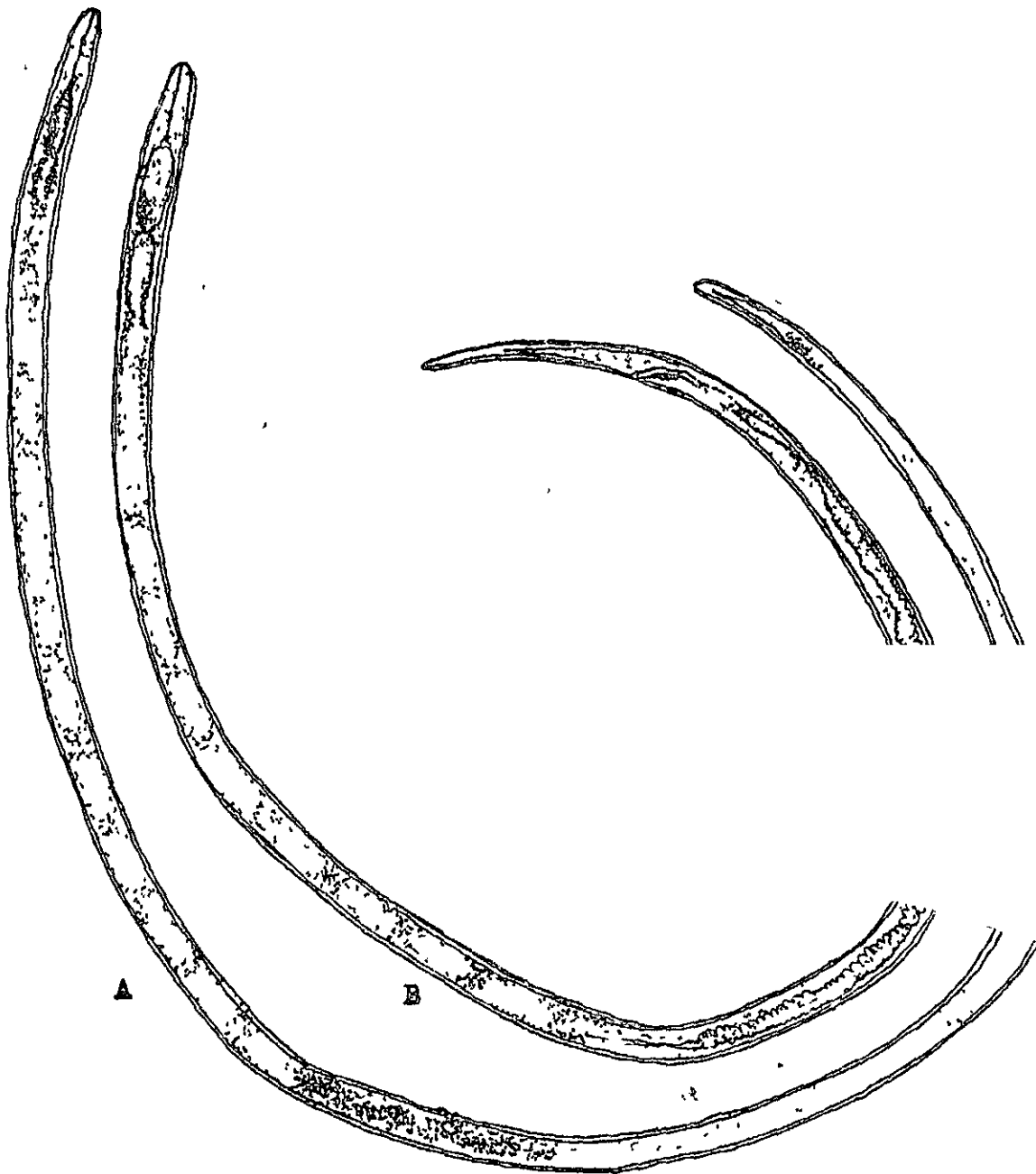
♀: L=1.65; d=20.60; b=3.30; c=11.78; V=1350^{1.6}

♂: L=1.35; d=22.50; b=4.82; c=2.70

ภาพ 3 Dorylaimus sp. A-ตัวเมีย B-ตัวผู้ แสดงตำแหน่งอวัยวะต่างๆ

2.3 Longidorus (ภาพ 4)

รูปร่างทรงกระบอกเรียวยาวกว่า 2 มิลลิเมตร ริมฝีปากลักษณะเป็นวงกลมที่มีแพปิลเล (papillae) 6 – 10 อัน มีแอมฟิคซึ่งเป็นรูปประสาทที่รับความรู้สึกสารเคมีอยู่ด้านข้างลำตัวทั้งสองด้านและตรงกับริมฝีปากด้านข้างลำตัว หลอดดูดอาหารยาวเรียวมีวงแหวนลอมรอมคอนไปทางริมฝีปาก อีโซฟากัสเล็กยาว มีรังไข่ 2 อัน ของเปิดของระบบสืบพันธุ์เพศเมียอยู่บริเวณกลางลำตัว หางของทั้งสองเพศมีลักษณะคล้ายกัน



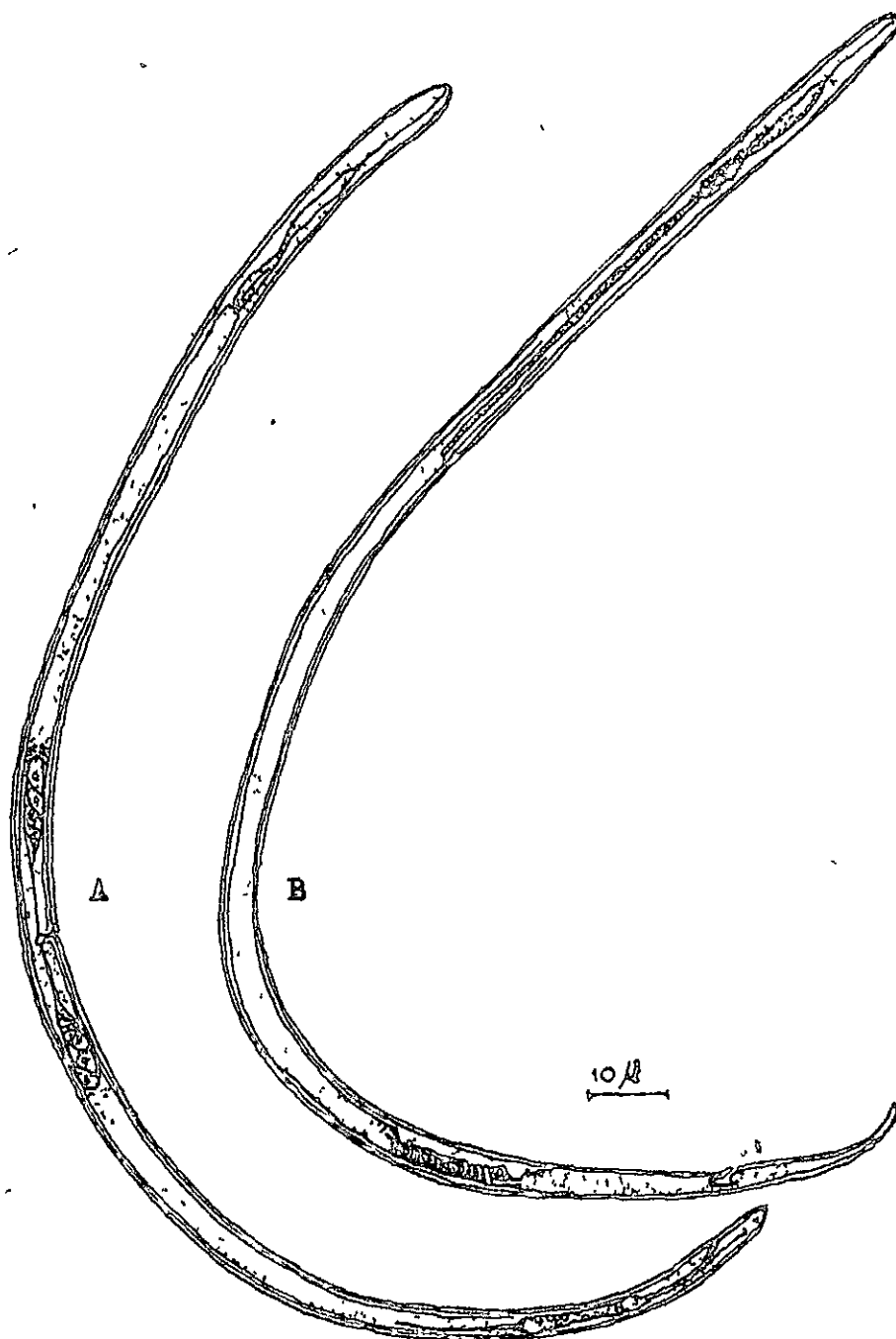
♀: $L=4.28$; $a=95.10$; $b=15.28$; $c=25.18$; $V=5_{44}^4$

♂: $L=3.84$; $a=76.80$; $b=10.97$; $c=14.22$

ภาพ 4 Lengidorus sp. A- ตัวเมีย B- ตัวผู้ แสดงตำแหน่งอวัยวะต่างๆ

2.4 Paralongidorus (ภาพ 5)

รูปร่างยาวเรียวมาก ผิวหนังลำตัวมีรอยย่นตามขวางละเอียด แอมฟิคเปิดกว้างออกทางคานข้างลำตัวทั้งสองข้าง ริมฝีปากอยู่ระดับเดียวกับแอมฟิค หลอดดูดอาหารลักษณะยาวกลมตรงบริเวณฐาน ช่องเปิดของระบบสืบพันธุ์เพศเมีย เปิดออกกลางลำตัว อีโซฟาภิธเป็นแบบสองตอน ตอนบนเล็กยาวมีวงแหวนล้อมรอบ ตอนล่างขยายใหญ่ขึ้น



♀: L=2.53; s=63.25; b=7.67; c=28.11; V= 8.53⁹

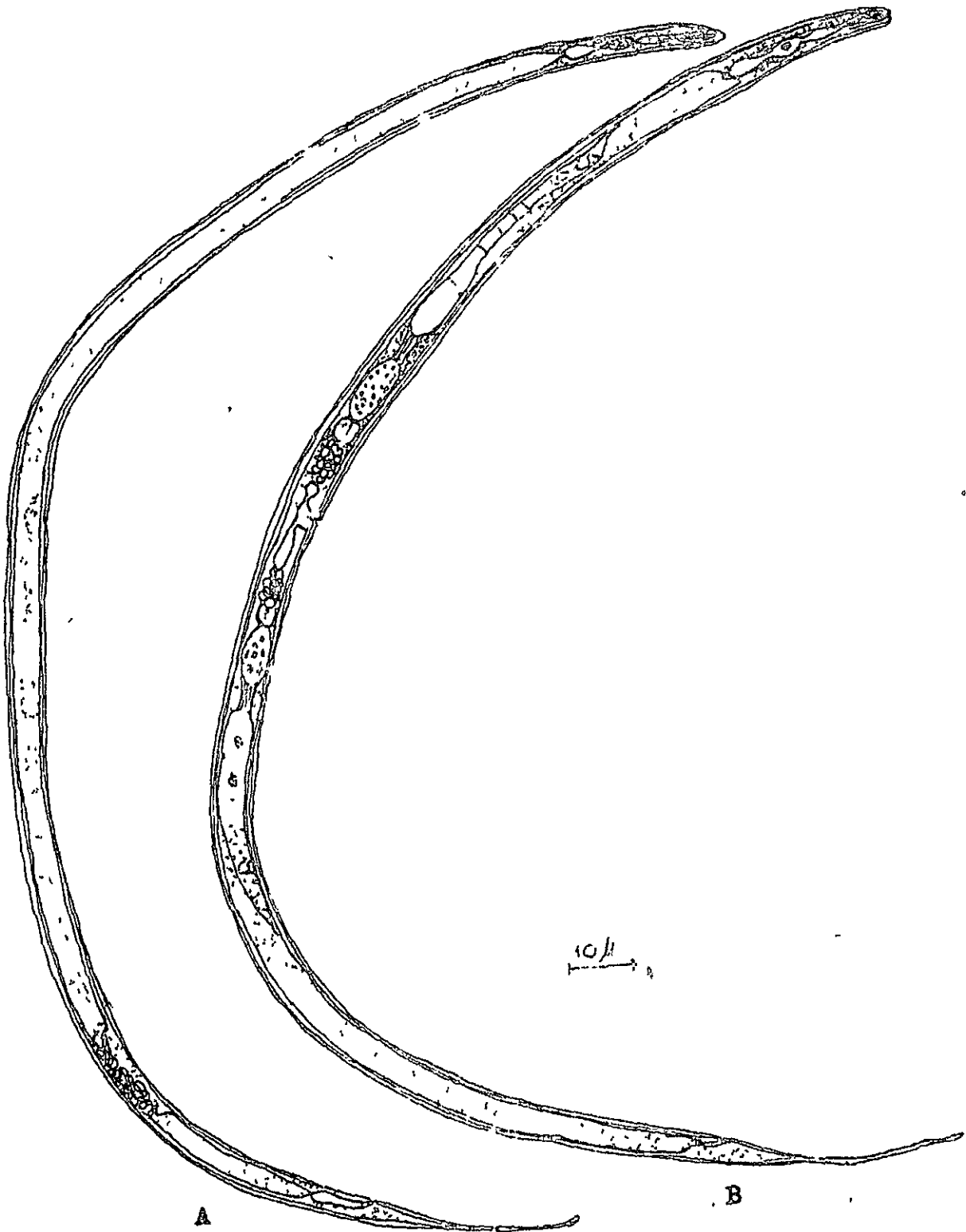
♂: L=2.80; a=56.00; b=11.20; c=8.00

ภาพ 5 Paralongidorus sp. A-ตัวเมีย B-ตัวผู้

แสดงตำแหน่งอวัยวะต่างๆ

2.5 Psilenchus (ภาพ 6)

ผีเสื้อที่หุ้มลำตัวลักษณะแบนมาก หลอดดูดอาหารรูปร่างยาวเล็ก
 โครงฐานไม่มีปุ่ม อีไลฟาท์สแบบสามตอน ตอนกลางลักษณะเป็นกระเปาะ ไคริค
 และรูประสาอยู่ห่างกันมาก มีรังไข่ 2 อัน อัณฑะ 1 อัน ทางตัวผู้บริเวณของ
 ปีกซ้ายมีอะเล่ยื่นออกมาจากลำตัว กูเบอร์แฉกเล็ก หางของทั้งสองเพศยาว
 รูปกระสวยปลายมน



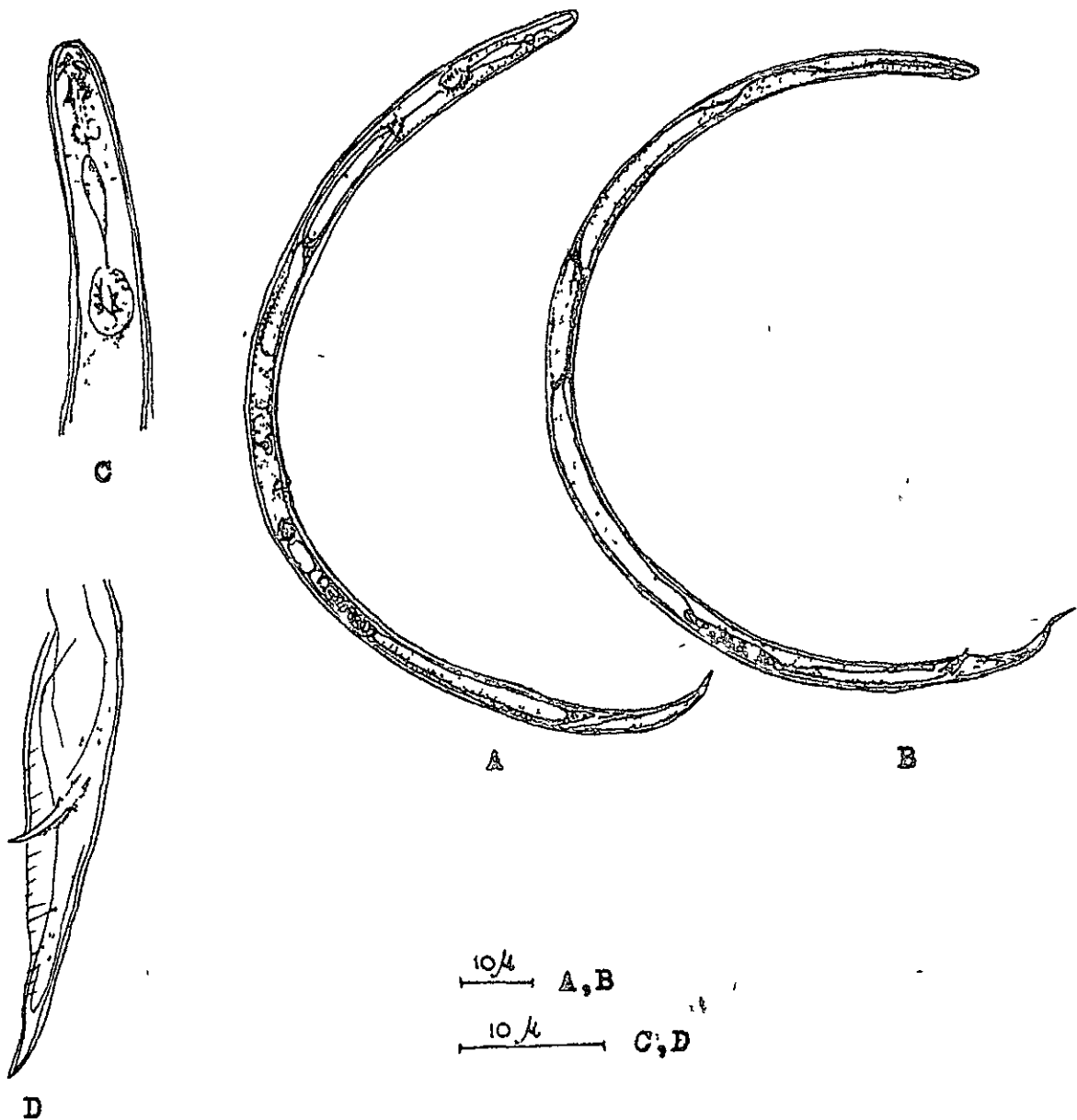
♀: L=3.37; a=48.14; b=11.62; c=8.64; V=2639²²

♂: L=3.32; a=73.78; b=12.53; c=9.49

ภาพ: 6 Psilenchus sp. A-ตัวผู้ B-ตัวเมีย แสดงตำแหน่งอวัยวะต่างๆ

2.6 Radopholus (ภาพ 7)

หลอดดูดอาหารมีเบซิลนีอปีที่เจริญเต็มที่ ลักษณะของทั้งสองเพศแตกต่างกัน ตัวผู้มีริมฝีปากกลมสูงกว่า หลอดดูดอาหารและอัสโฟกัสสั้นกว่าตัวเมีย ส่วนหน้าของหลอดดูดอาหารยาวกว่าส่วนท้าย ไม่มีโคริก อัสโฟกัสซ้อนทับกับลำไส้เล็กทางด้านหลัง มีรูประสาทยูบริเวนปลายหาง หางค่อนข้างกลม มีความยาว 2 - 4 เท่าของความกว้างลำตัว ปลายหางงอเล็กน้อย ในตัวผู้คานล่างของ สปีดูลมีกูเบอร์แนคูลัมรองรับ



♀: $L=1.72$; $a=34.40$; $b=5.93$; $c=11.47$; $V=22.52^{33}$

♂: $L=1.87$; $a=53.43$; $b=6.45$; $c=9.35$

ภาพ 7 Radophelus sp. A- ตัวเมีย B- ตัวผู้ C- ไข่ D- หนว

แสดงตำแหน่งอวัยวะต่างๆ

การศึกษาก้อนอนุกรมวิธาน

จากการตรวจและวินิจฉัยไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในสวนผักเขตบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 3 แห่ง ปรากฏผลดังนี้

1. ตรวจและวินิจฉัยพบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทั้งหมด 6 Genera ตามที่แสดงไว้ในตาราง 4

2. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบ ได้จัดอนุกรมวิธานวิทยาตามแบบของกู๊ดกี (Goodey. 1963 : 1 - 544) และทอร์น (Thorne. 1961 : 1 - 553) โดยจัดเรียงลำดับ Phylum, Class, Order, Suborder, Superfamily, Family, Subfamily, และ Genera ดังนี้

2.1 Phylum Nematoda

Class Adenophorea

Order Dorylaimida

Suborder Dorylaimina

Superfamily Mononchoidea

Family Mononchidae

Subfamily -

Genera Mononchus

2.2 Phylum Nematoda

Class Adenophorea

Order Dorylaimida

Suborder Dorylaimina

Superfamily Dorylaimoidea

Family Dorylaimidae

Subfamily Dorylaiminae

Genus Dorylaimus

2.3 Phylum Nematoda

Class Adenophorea

Order Dorylaimida

Suborder Dorylaimina

Superfamily Dorylaimoidea

Family Dorylaimidae

Subfamily Tylencholaiminae

Genera Longidorus

2.4 Phylum Nematoda

Class Adenophorea

Order Dorylaimida

Suborder Dorylaimina

Superfamily Dorylaimoidea

Family Dorylaimidae

Subfamily Tylencholaiminae

Genera Paralongidorus

2.5 Phylum Nematoda

Class Secernentea

Order Tylenchida

Suborder Tylenchida

Superfamily Tylenchoidea

Family Tylenchidae

Subfamily Psilenchinae

Genera Psilenchus

2.6 Phylum Nematoda

Class Secernentea

Order Tylenchida

Suborder Tylenchida

Superfamily Tylenchidea

Family Pratylenchidae

Subfamily Radopholinae

Genera Radopholus

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. การศึกษานิเวศวิทยาของไส้เดือนฝอย

ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่พบมี 6 สกุล คือ Mononchus, Dorylamus, Longidorus, Paralongidorus, Psilenchus และ Radopholus สามารถเจริญอาศัยอยู่ได้ในสวนผัก ซึ่งปลูกผักแตกต่างกัน 14 ชนิดที่นำมาศึกษาคือ กุ้ยฉ่าย คะน้า กิ้นฉ่าย หังโง้ว ถั่วฝักยาว ขวบเห็ดขม ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ผักกาดจีน ผักกาดหอม พริกขี้หนู พริกขี้หนู พริกขี้หนู มะเขือขาวและมะเขือเทศ จากการวาง จะเห็นว่าสวนผักที่ปลูกผักแต่ละชนิดมีไส้เดือนฝอยศัตรูพืชอาศัยอยู่แตกต่างกัน สวนผักบางชนิดมีไส้เดือนฝอยอาศัยอยู่หลายสกุล เช่น สวนผักที่ปลูกคะน้ามีไส้เดือนฝอย Dorylamus, Psilenchus และ Radopholus สวนผักที่ปลูกถั่วฝักยาวพบไส้เดือนฝอย Dorylamus, Longidorus, Paralongidorus และ Radopholus สวนผักที่ปลูกตั้งโง้วพบไส้เดือนฝอย Mononchus, Dorylamus, Paralongidorus และ Radopholus สวนผักบางชนิดมีไส้เดือนฝอยศัตรูพืชอาศัยอยู่เพียงสกุลเดียวคือ Dorylamus พบในสวนผักที่ปลูก กุ้ยฉ่าย ขวบเห็ดขม และผักกาดขาว จากการศึกษานี้พบว่า สวนผักแต่ละชนิดจะมีลักษณะทางนิเวศวิทยาแตกต่างกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 1 - 3 แต่ก็แตกต่างกันไม่มากนัก แสดงว่าไส้เดือนฝอยทั้ง 6 สกุล เจริญเติบโตอยู่ได้ในช่วงอุณหภูมิ 27 - 31 องศาเซลเซียส ความชื้นของดินระหว่าง 21 - 29.5 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดด่างของดิน 5 - 6 ระดับความลึกของดินตั้งแต่ 0 - 18 นิ้ว

จากตาราง 5 - 6 ปรากฏว่า ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 6 สกุลที่พบล้วนในวัยเจริญอยู่ในดินระดับลึก 0 - 6 นิ้ว ส่วนระดับความลึกของดิน 6 - 12 นิ้ว และ 12 - 18 นิ้ว ปริมาณไส้เดือนฝอยที่พบลดน้อยลงตามลำดับ ไส้เดือนฝอยที่พบมากที่สุดคือ

Dorylaimus พบในส่วนลึกที่ปลอกผักต่างกัน 14 ชนิด Radopholus, Paralongidorus, Longidorus และ Psilenchus พบว่ามีจำนวนลดลงตามลำดับ สกุนต์ที่พบน้อยที่สุด คือ Mononchus

2. การศึกษาทางด้านสัณฐานวิทยาและกายวิภาค

ไส้เดือนฝอยตัวเต็มทั้ง 6 สกุนต์ที่พบ โดยทั่วไปมีรูปร่างกลมยาว ทั้งแบบทรงกระบอก (cylinder form) เช่น Mononchus, Dorylaimus และแบบ กระสวย (fusi form) เช่น Psilenchus, Radopholus ลำตัวไม่มีสี โปร่งแสง บางชนิดมีผิวหนังลำตัวไม่เป็นรอยย่น (striae) เช่น Mononchus, Dorylaimus บางชนิดมีผิวหนังลำตัวเป็นรอยย่น เช่น Psilenchus, Radopholus

ระบบย่อยอาหาร ประกอบด้วย ช่องปากแบบกลมกลวง ได้แก่ Mononchus. ที่เหลืออีก 5 สกุนต์ ช่องปากเปลี่ยนเป็นหลอดดูดอาหารที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือ หลอดดูดอาหารแบบที่มีรูปร่างคล้ายลูกศร ลำตัวยามีรอยหยัก ที่เรียกว่า เบซิลน็อบ ได้แก่ ไส้เดือนฝอยสกุนต์ Radopholus ส่วน Dorylaimus, Longidorus และ Paralongidorus มีหลอดดูดอาหารที่ไม่มี เบซิลน็อบ ช่องปาก ติดต่อกับอวัยวะปากแบบทรงกระบอก ได้แก่ Mononchus แบบ 2 ตอน ได้แก่ Dorylaimus แบบ 3 ตอน ได้แก่ Longidorus และ Paralongidorus แบบเปลี่ยนแปลงได้แก่ Psilenchus และ Radopholus ถัดลงไปเป็นลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และโกลเวก้า (cloaca)

ระบบขับถ่ายประกอบด้วยรูเปิดสู่ภายนอก (excretory pore) อยู่ที่ ผิวหนังด้านใต้ของบริเวณตรงกับศูนย์กลางประสาท

ระบบสืบพันธุ์ ระบบเพศเมียประกอบด้วย รังไข่แบบที่มีรังไข่อันเดียว เช่น Dorylaimus รังไข่ 2 อัน เช่น Psilenchus, Radopholus เป็นต้น มดลูกจะมีช่องเปิด (vulva) ด้านใต้ของ ส่วนระบบเพศผู้ประกอบด้วยอวัยวะ ที่เก็บ อสุจิ ท่อทางเดินอสุจิติดต่อกับโกลเวก้า และฝักลูก

3. การศึกษาค้นอนุกรมวิธาน

ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชทั้ง 6 สกุนต์ที่พบ จัดอยู่ใน Phylum Nematoda Class Secernentea (Phasmidia) ได้แก่ Psilenchus และ Radopholus

กับ Class Adenophorea (Aphasmodia) ได้แก่ Mononchus, Dorylaima, Longidorus และ Paralongidorus

อภิปรายผล

ได้ศึกษาผอมศัตรูพืช 6 สกุลที่พบคือ Mononchus, Dorylaimus, Longidorus, Paralongidorus, Psilenchus และ Radopholus เป็นไส้เดือนฝอยที่สามารถอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ได้ในกับเนื้อเยื่อของพืชและดิน ซึ่งมีอุณหภูมิของดินประมาณ $27 - 31^{\circ}\text{C}$ วงผ่าหน้าของไส้เดือนฝอยมีความกว้าง $21 - 29.5$ ไมครอน และลักษณะของสารละลายในดินค่อนข้างเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง $5 - 6$ ถึงแสงไวโตนาราง $1 - 3$ รากตาราง $5 - 6$ แสดงว่าไส้เดือนฝอยทั้ง 6 ชนิด สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินชั้นหน้าระดับความลึก $0 - 6$ นิ้ว อาจจะเป็นเพราะระดับนี้เป็นระดับที่รากพืชเจริญเติบโต ทำให้ไส้เดือนฝอยดูดกินน้ำเลี้ยงพืชเป็นอาหารได้มาก

การที่ไส้เดือนฝอย Mononchus, Dorylaimus มีรูปร่างกลมยาวแบบทรงกระบอก Longidorus, Paralongidorus, Psilenchus และ Radopholus มีรูปร่างกลมยาวแบบกระสวย ซึ่งรูปร่างแบบนี้เหมาะสำหรับการเคลื่อนไหวยากภายในรากพืชและในดิน ทำให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ไล่สะดวกรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในสวนผักเขตบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรีครั้งนี้เป็นการศึกษาหาข้อมูลขั้นพื้นฐาน จึงควรจะมีการศึกษาต่อไปเกี่ยวกับ

1. ชนิดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในสวนผักที่ปลูก ผักชนิดต่างๆตามที่ได้ศึกษาไว้แล้วตลอดปี ในพื้นที่เพาะปลูกแห่งนี้ ที่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดของผักที่ปลูก เพื่อเปรียบเทียบชนิดและจำนวนของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่ศึกษาไว้แล้ว

2. สภาพนิเวศวิทยา นำมาประยุกต์เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยเพื่อหาวิธีการป้องกันและกำจัดต่อไป

บรรณานุกรม

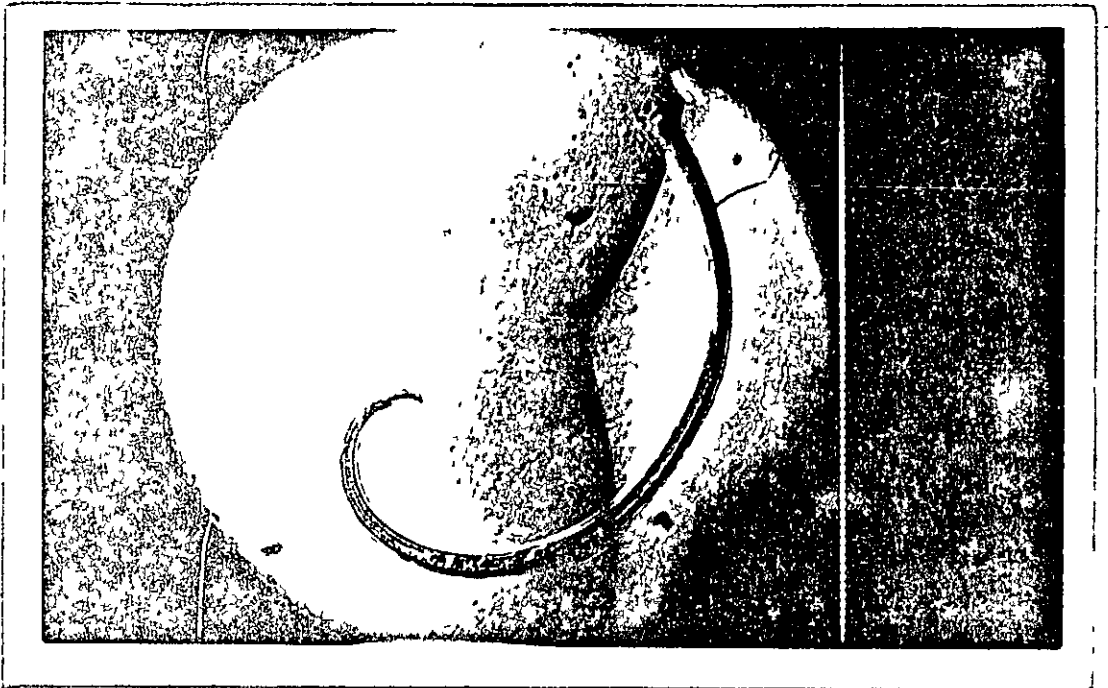
บรรณานุกรม

- กาน ชลวิจารณ์ "โรครากปุ่ม - ไข่เค็มของพืช" กสิกร 2 : 247 - 259 มิถุนายน 2482
- แผนที่ทหาร, กรม จังหวัดนนทบุรี (แผนที่) 2512
- วินิจ วันนกร, พระยา ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย กรมป่าไม้ 2503, 871 หน้า
- สืบทัก สนิธิรัตน และคณะ เอกสารงานวิจัย ฉบับที่ 3 เกี่ยวกับไข่เค็มของศัตรูพืชใน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2521, 50 หน้า
- อรุณ จันทนโอ ไข่เค็มของศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2513
1 เล่ม (หน้าไม้ติดต่อกัน)
- Agrios, George N. Plant Pathology. New York, Academic Press Inc., 1969. 629 p.
- Allen, M.W. and A.R. Maggenti. "Plant Nematology in California" Calif. Agric. 9 : 2-3, 1959.
- Anon. "Special Publication No 1." Suppl. J. Nematol. 27 : 7, 1971.
- Ayoub, M. Sadok. Plant Nematology An Agricultural Training Aid. California, Department of Food and Agriculture Division of Plant Industry, 1977. 157 p.
- Cheras Chunram "A List of Plant Parasitic Nematodes in Thailand" Plant Protection Service Technical Bulletin No. 1. 1972. 44 p.
- Chote Suvatti Flora of Thailand. Volume II. Royal Institute Thailand 1978. p. 1085
- Dropkin, V.H , C.G. Martin and R.W. Johnson. "Effect of Osmotic Concentration on Hatching of Some Plant Parasitic Nematodes." Nematologica. 3 : 115-126, 1958.
- Esser, R.P. "Genera and Species of Phytoparasitic Nematode." Nematologica. New Lotter. 2 : 2, 1969.
- Goodey, Tom. Soil and Freshwater Nematodes. Rewritten by J.B. Goodey. 2nd ed. rev., London, 1963. 544 p.
- Graham, T.W. "Root-knot and Others Nematodes in Relation to the Development of Tobacco Black Shank." Phytopathology. 48 : 343, 1958.

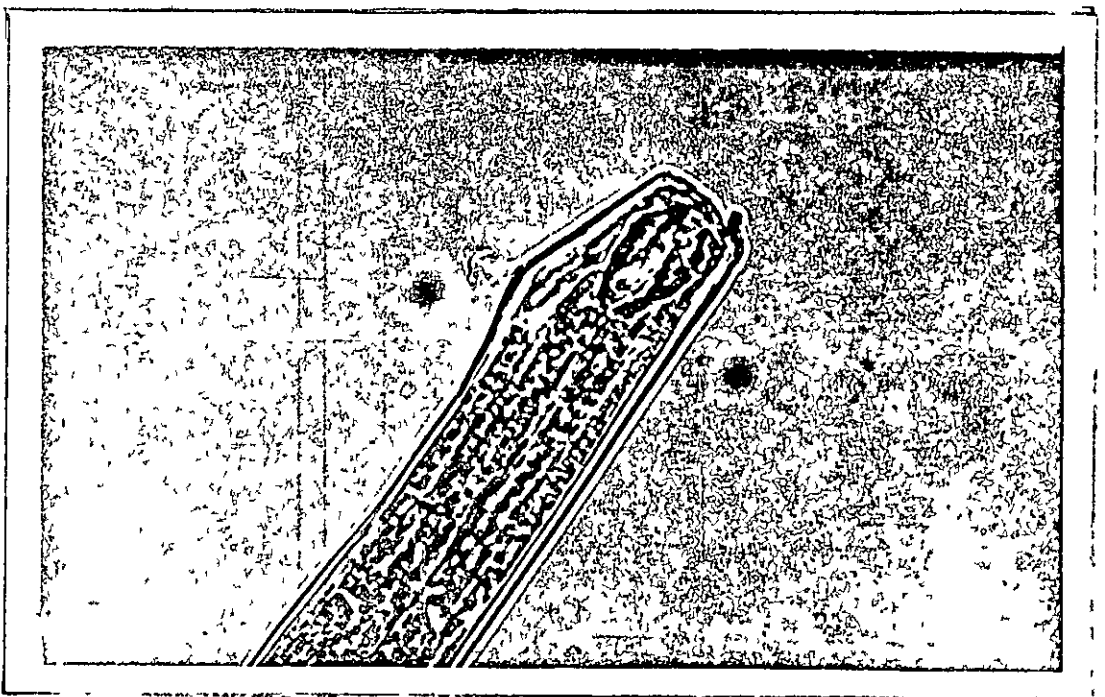
- Jenkins, W.R. and D.P. Taylor. Plant Nematology. New York, Reinhold Publishing Corporation, 1967. 270 p.
- Lowenberg B.F. and J.J. Thomason. "Progress in Nematology Related to Horticulture." Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74 : 730-746, 1959.
- Mai, W.F. Pictorial Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes. 4th ed. rev., New York, Cornell University, 1975. 219 p.
- O'Bannon, J.H. and A.T. Tomerlin. "Response of Citrus Seedlings to Radopholus similis in two Soils." Nematology. 3 : 255, 1971.
- Oostenbrink, M. Major Characteristics of the Relation Between Nematodes and Plants. Nederland, Mededelingen Landbouwhogeschool, 1966. 46 p.
- St. Jacobb, J.J. and J.V. Bezooijen. A Manual for Practical Work in Nematology. Wageningen, 1971. 47 p.
- Smart, Grover C. and V.C. Perry. Tropical Nematology. Gainesville, Univ. of Florida Press, 1968. 153 p.
- Southey, J.F. Laboratory Methods for Works with Plant and Soil Nematodes : Technical Bulletin No. 2. London, Ministry of Agriculture Fisheries and Food, 1970. iv + 148 p.
- _____. Plant Nematology : Technical Bulletin No. 7. London, Minis, Agric., Fisheries and Food, 1970. 282 p.
- Taylor, Albert L. Introduction to Research on Plant Nematology. revised ed., Rome, FAO, 1971. 133 p.
- Thorne, Gerald. Principles of Nematology. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1961. 553 p.
- Wallace, H.R. The Biology of Plant Parasitic Nematodes. London, Edward Arnold (Publishers) Ltd. 1963. 280 p.
- _____. Nematode Ecology & Plant Disease. London, Edward Arnold (Publishers) Ltd., 1973. 228 p.
- Zuckerman, B.M., W.F. Mai, R.A. Rohde, ed. Plant Parasitic Nematodes. Volume 1. New York, Academic Press, Inc., 1971. 345 p.

ภาคผนวก

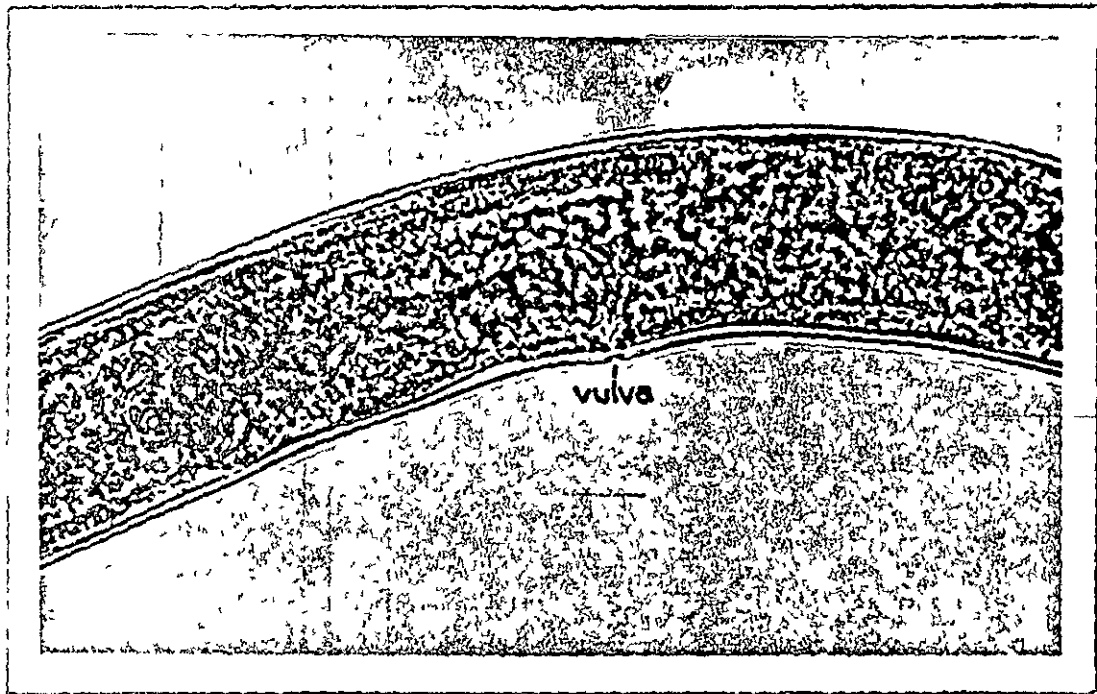
ภาพถ่ายใส่เงื่อนไขกฎพืช



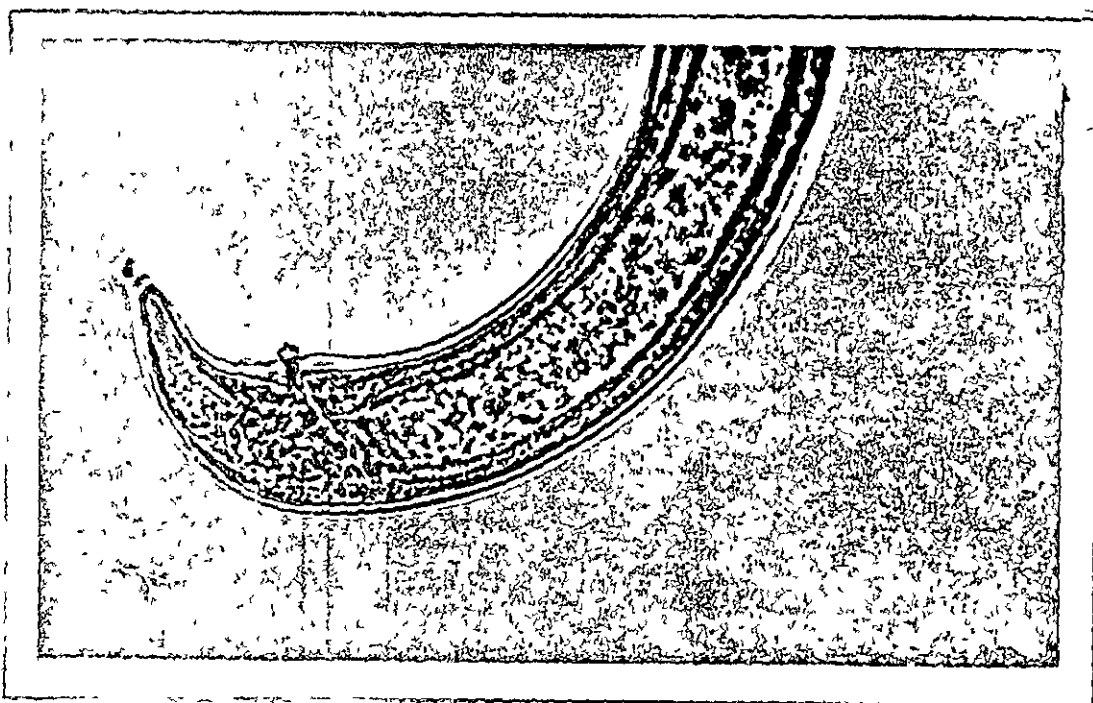
ภาพ 8 Mononchus sp. ตัวเมีย (100x)



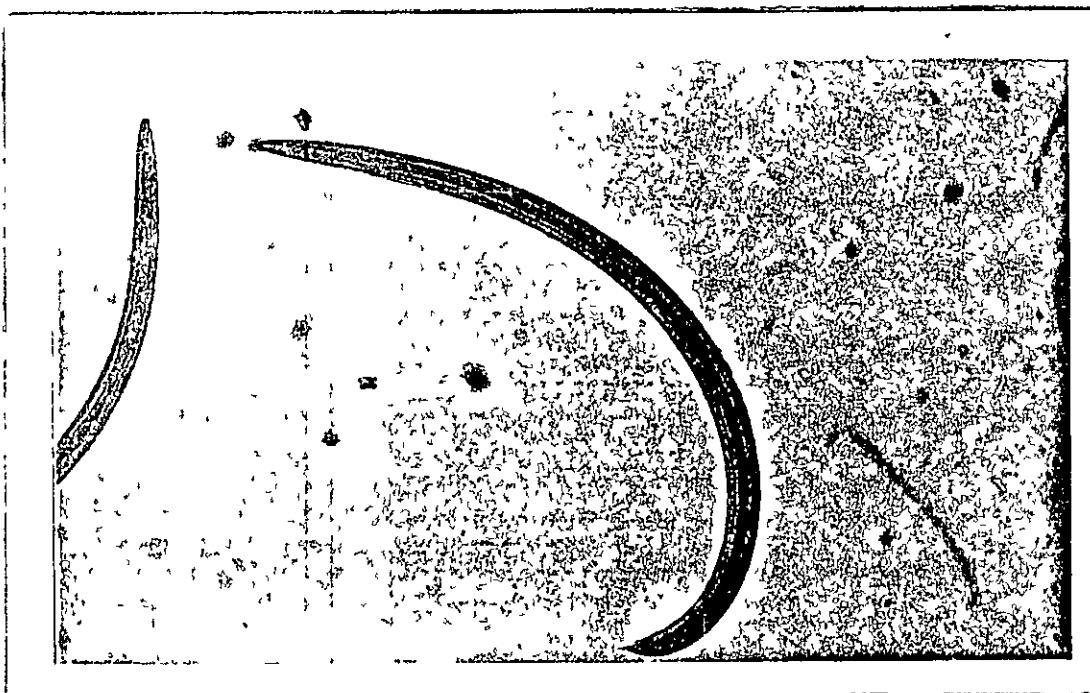
ภาพ 9 ส่วนหัวของ Mononchus sp. (400x)



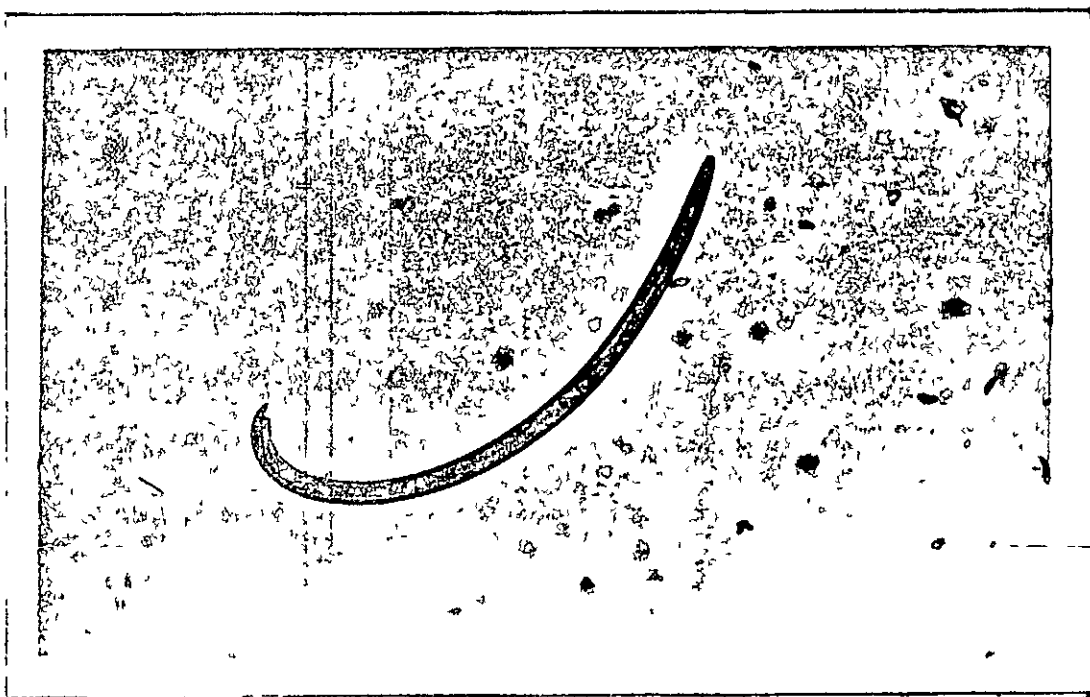
ภาพ 10 vulva ของ Mononchus sp. (400x)



ภาพ 11 ส่วนหางของ Mononchus sp. ตัวเต็ม (400x)



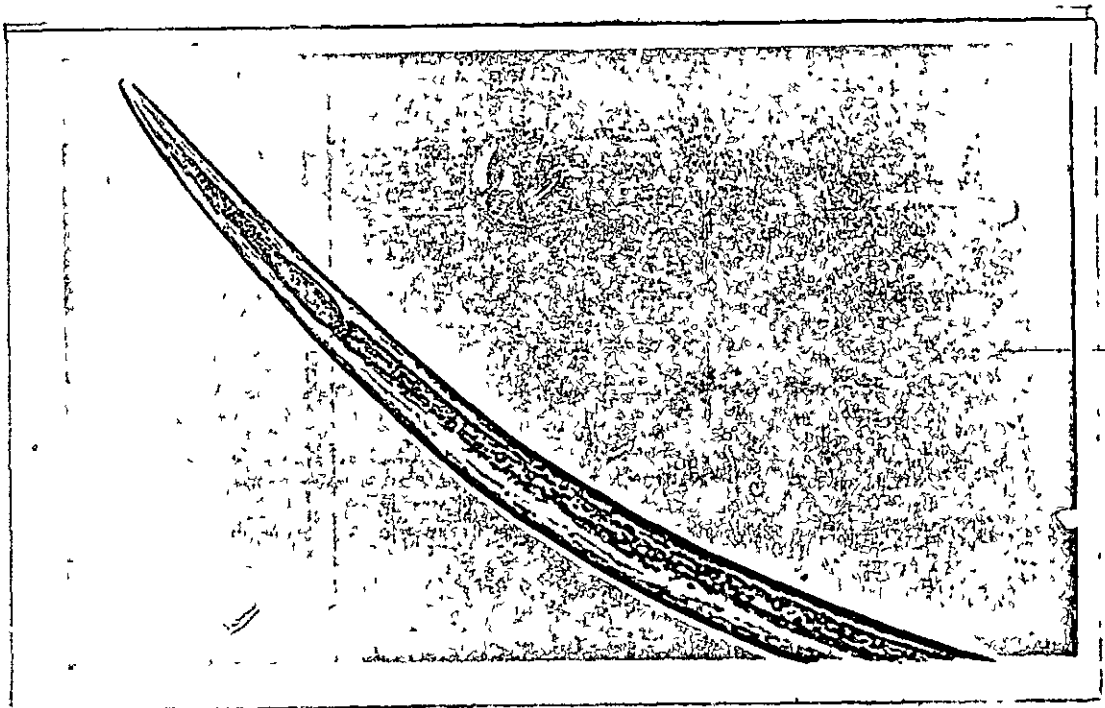
ภาพ 12 Dorylaimus sp. หัวเมียบ (100x)



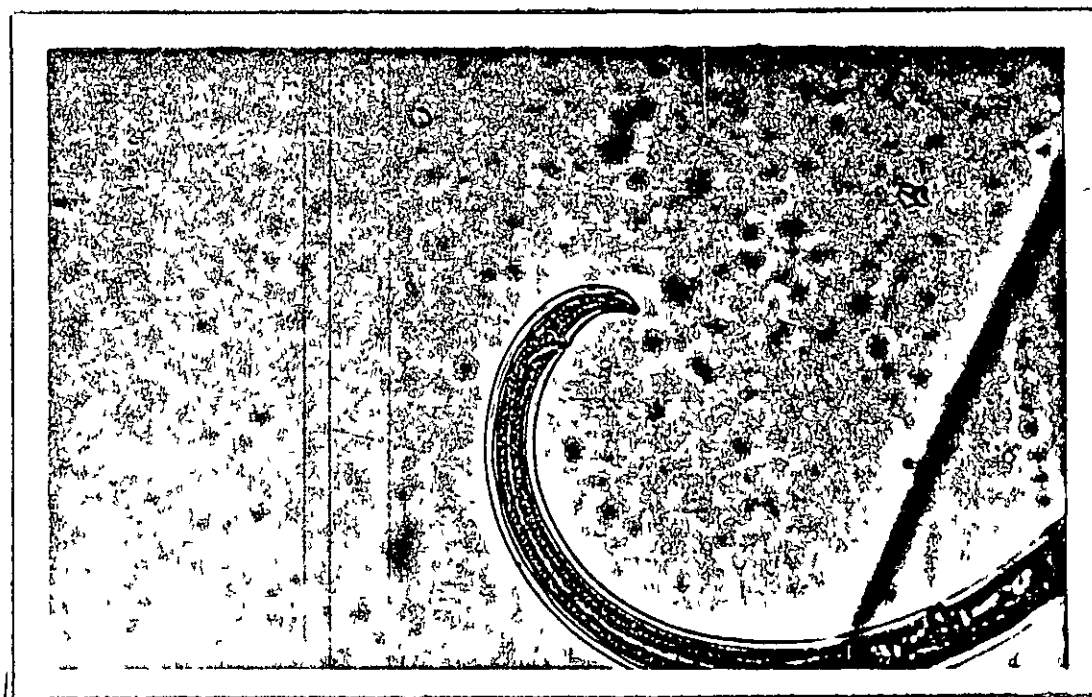
ภาพ 13 Dorylaimus sp. หัวบู (100x)



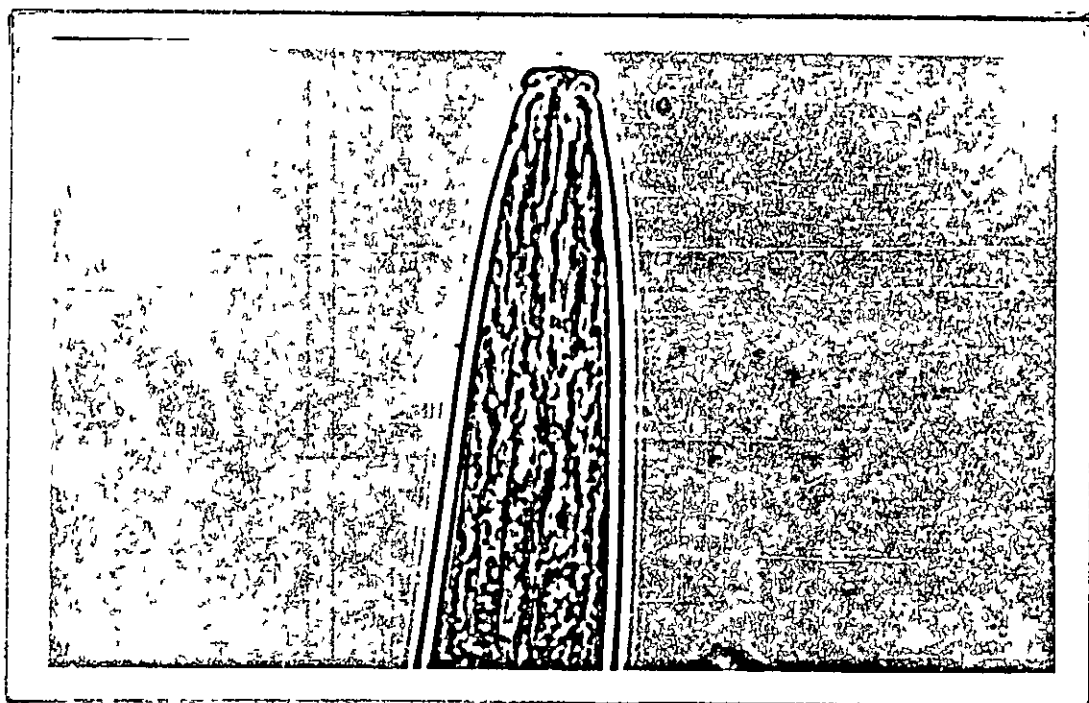
ภาพ 14 Dorylaimus sp. ตัวอ่อน (100x)



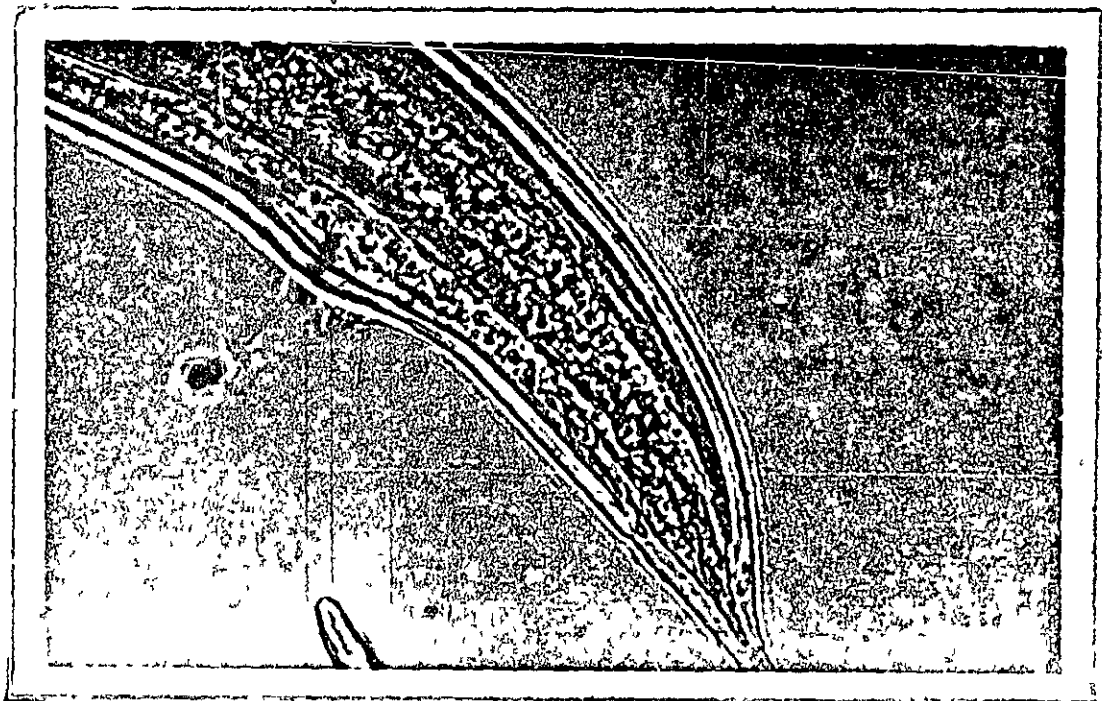
ภาพ 15 ลำตัวส่วนหางของ Dorylaimus sp. (100x)



ภาพ ๑๖ ลำตัวส่วนท้ายของ Dorylaimus sp. ตัวเมีย (100x)



ภาพ ๑๗ ส่วนหัวของ Dorylaimus sp. (400x)



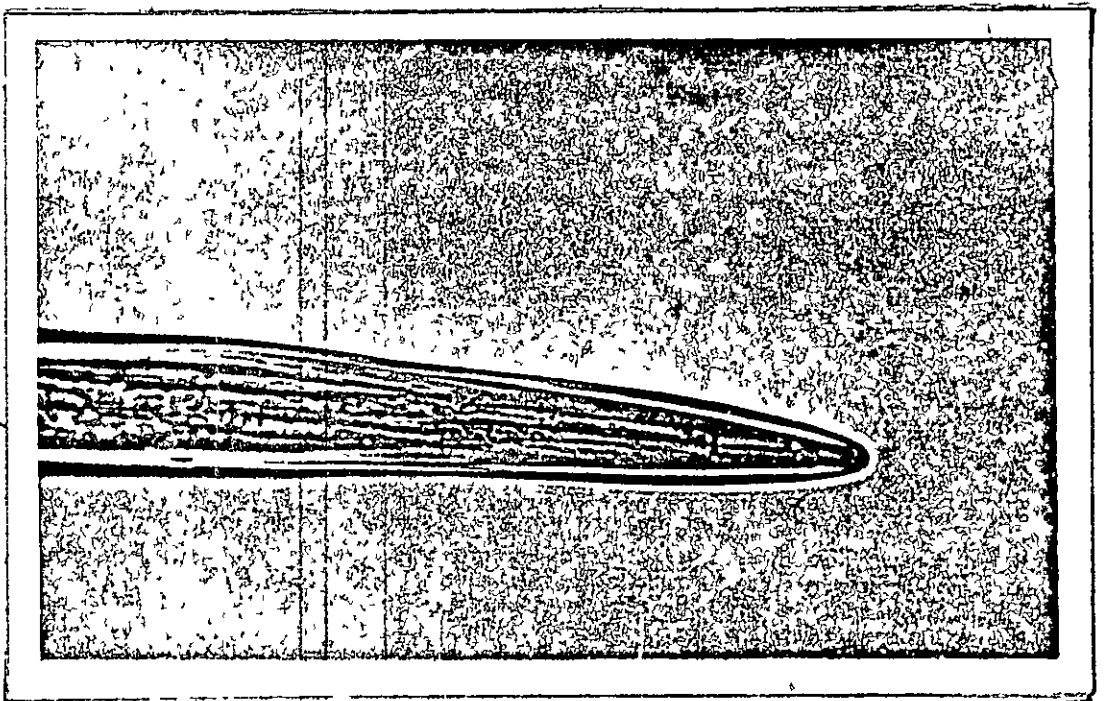
ภาพ 18 ส่วนหางของ Dorylaimus sp. ตัวเมีย (400x)



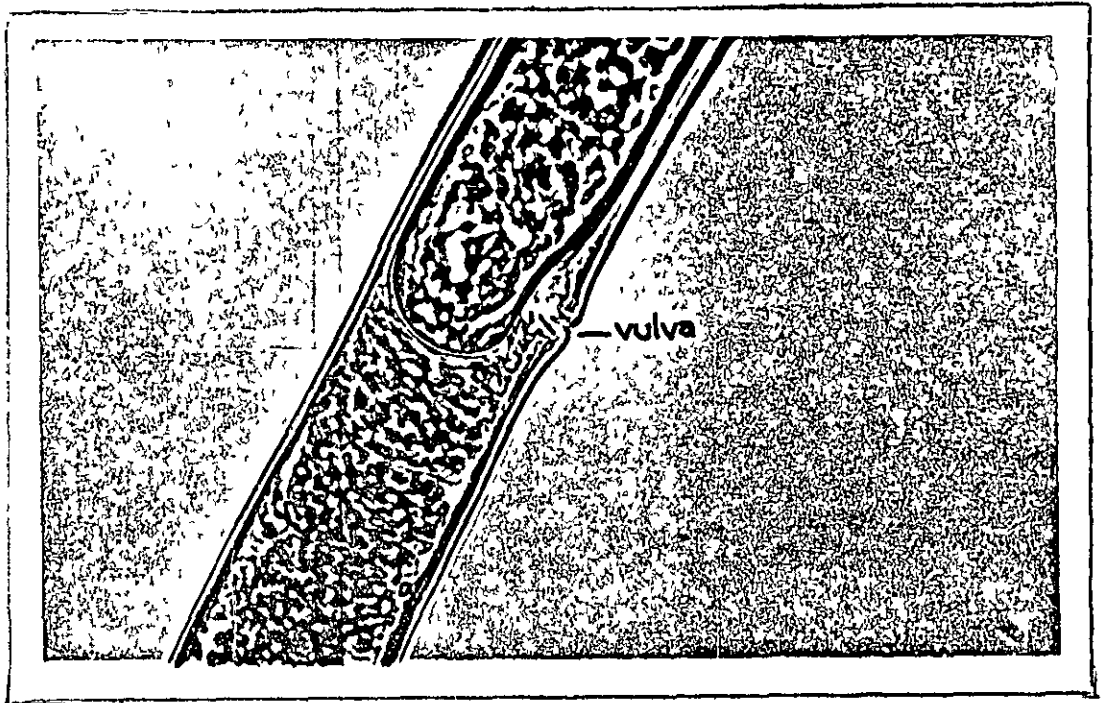
ภาพ 19 ลำตัวส่วนหน้าของ Longidorus sp. (100x)



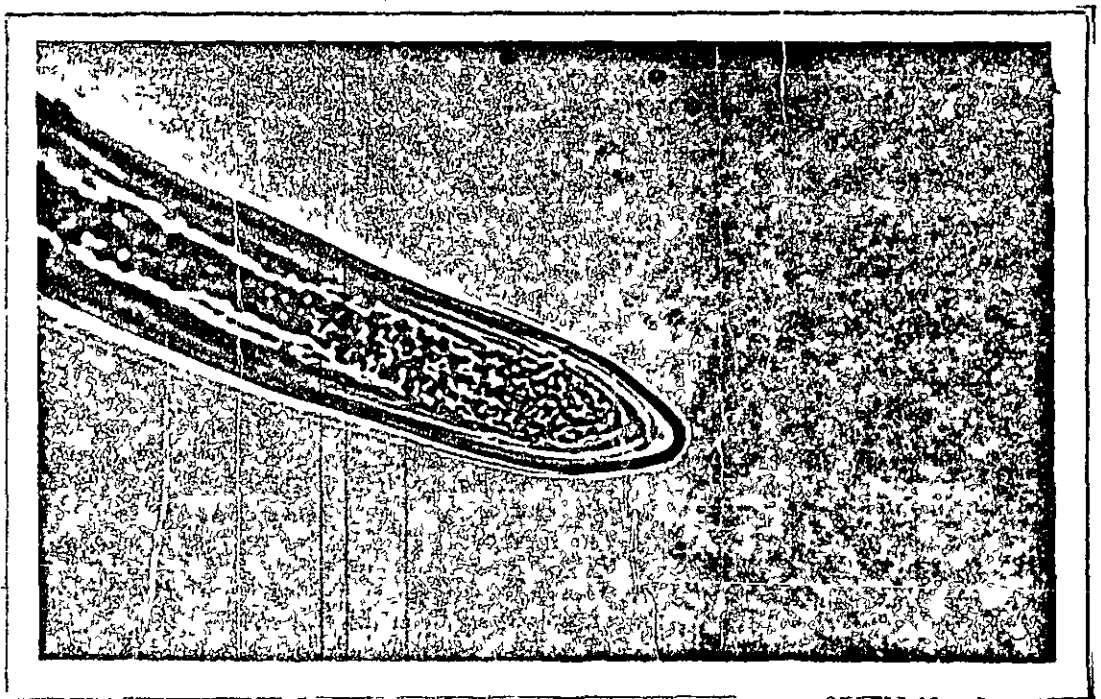
ภาพ 20 ลำตัวส่วนท้ายของ Longidorus sp. (100x)



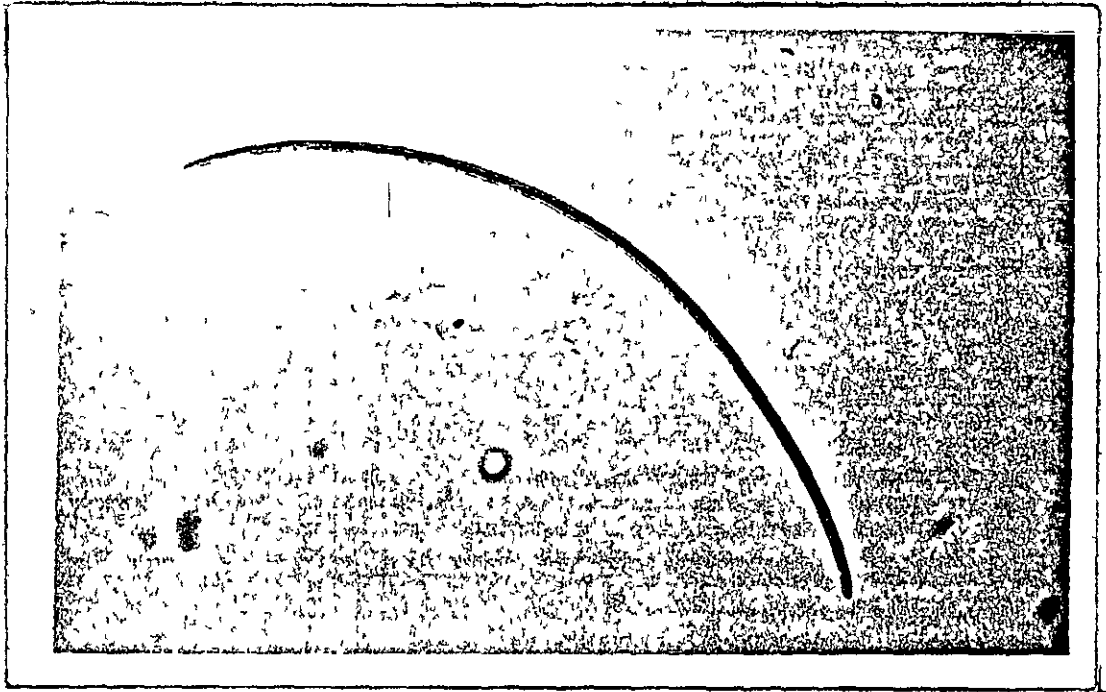
ภาพ 21 ส่วนหัวของ Longidorus sp. (400x)



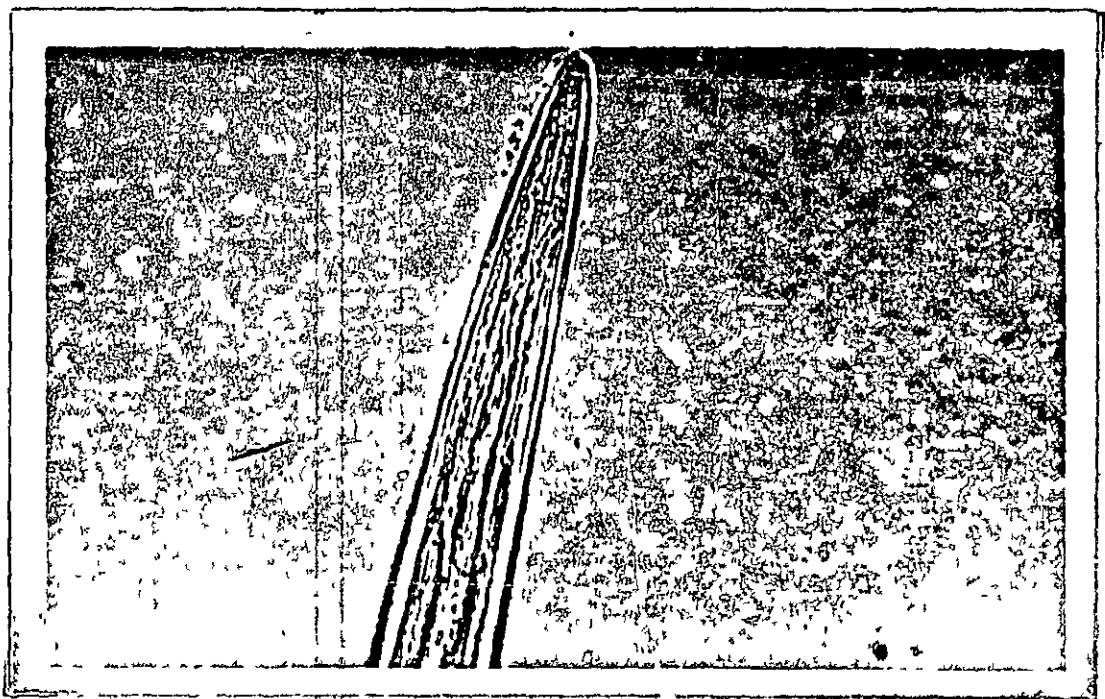
ภาพ 22 vulva ของ Longidorus sp. (400x)



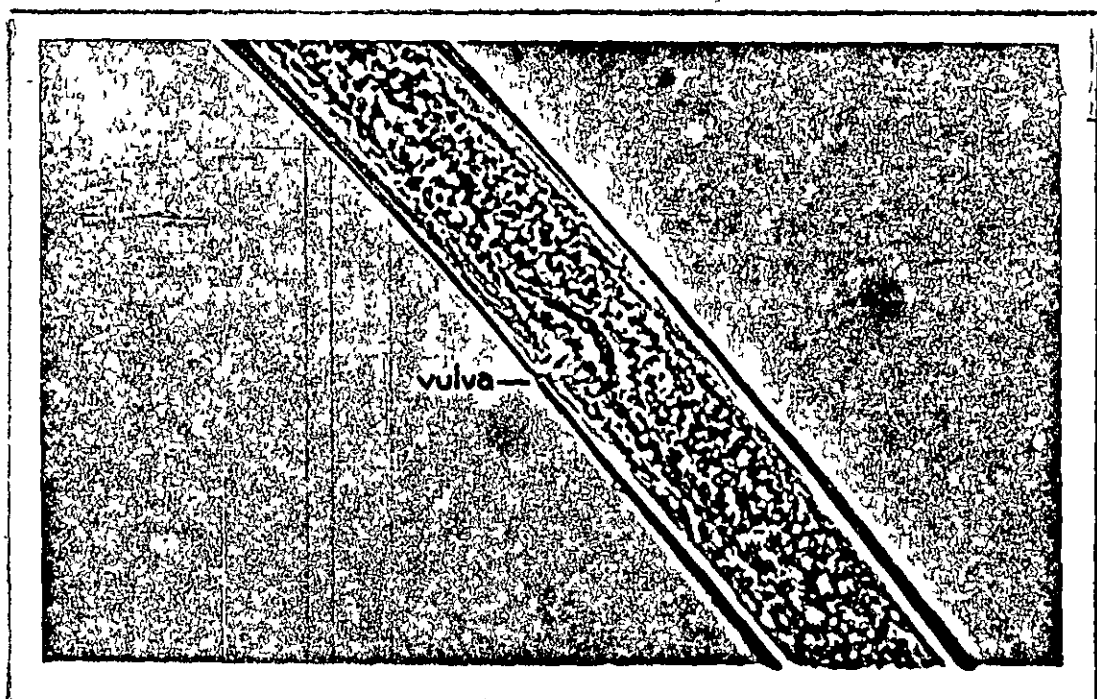
ภาพ 23 ส่วนทางของ Longidorus sp. ทัวเมียบ (400x)



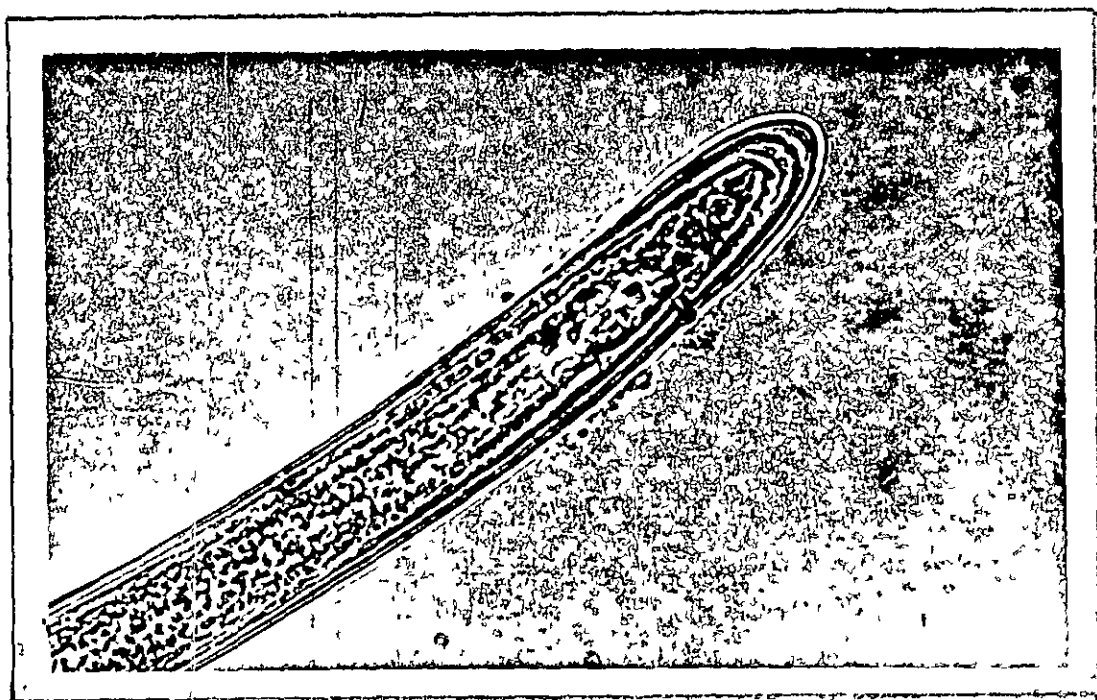
ภาพ 24 Paralongidorus sp. ตัวเมีย (100x)



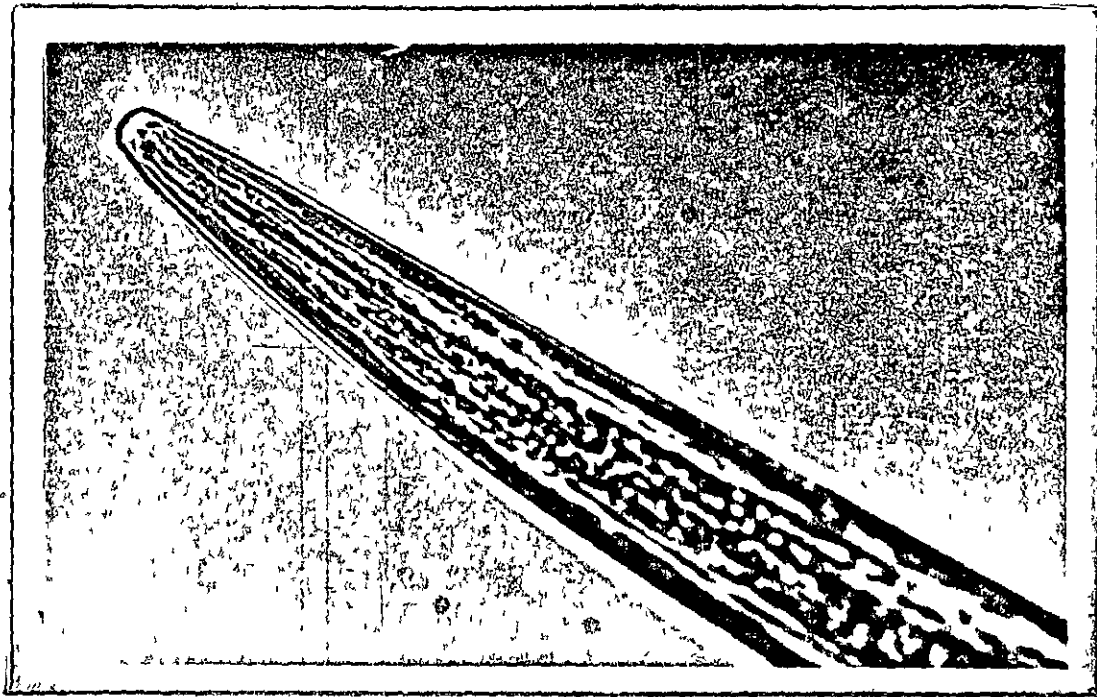
ภาพ 25 ส่วนหัวของ Paralongidorus sp. (400x)



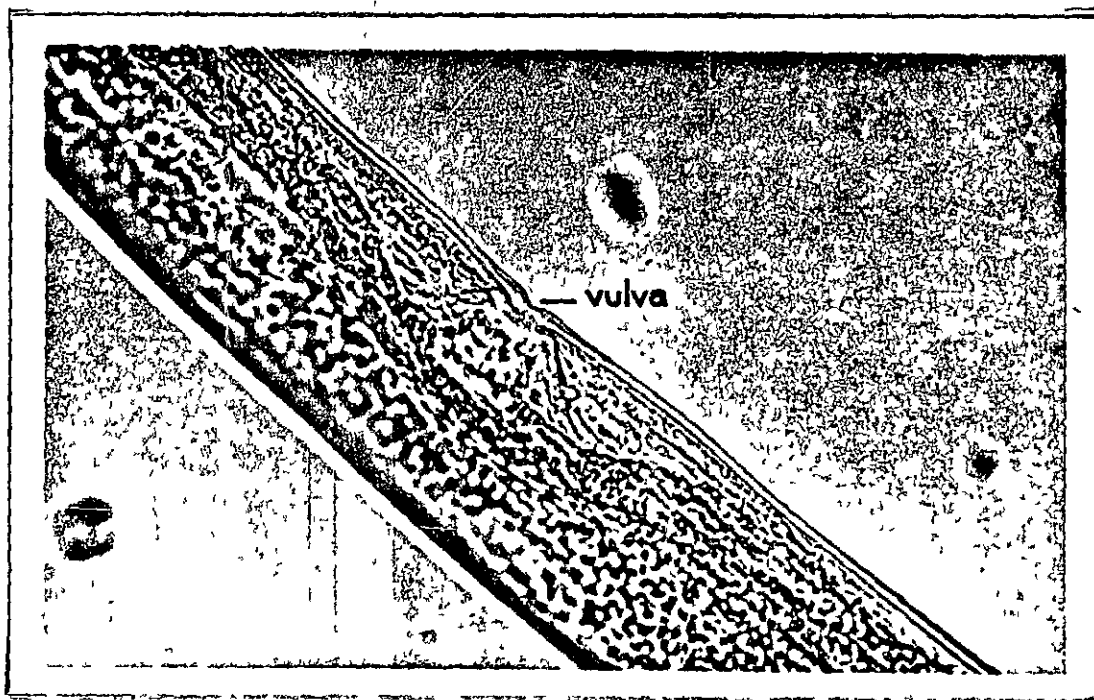
ภาพ 26 vulva ของ Paralongidorus sp. (400x)



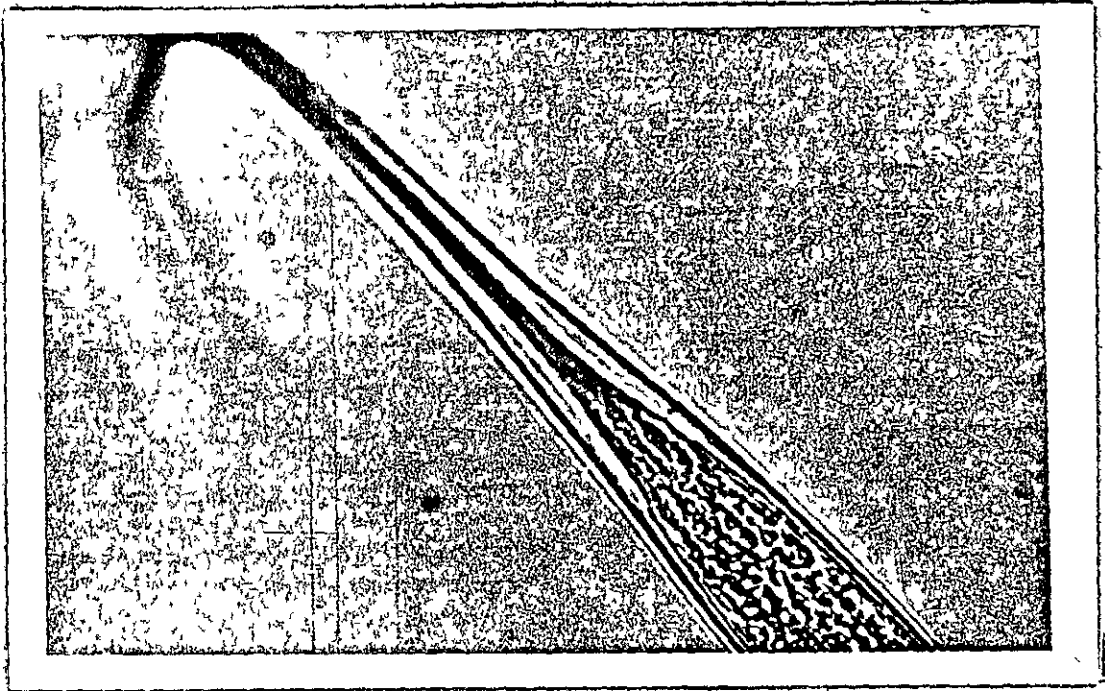
ภาพ 27 ส่วนท้องของ Paralongidorus sp. ตัวเมีย (400x)



ภาพ 28 ส่วนหัวของ Psilenchus sp. (400x)



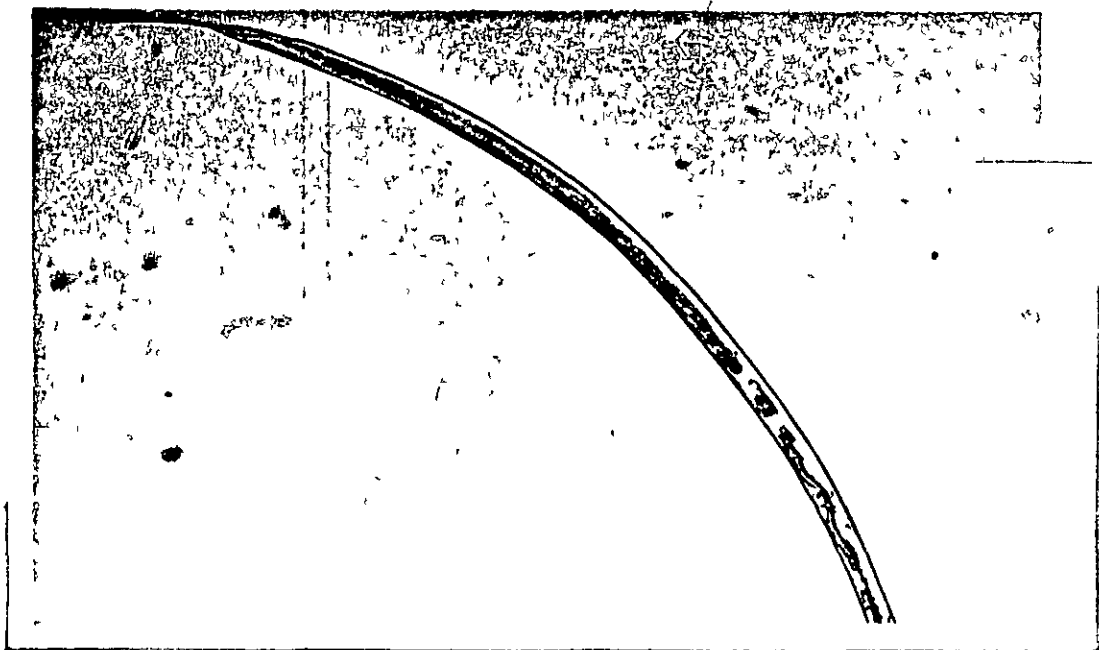
ภาพ 29 vulva ของ Psilenchus sp. (400x)



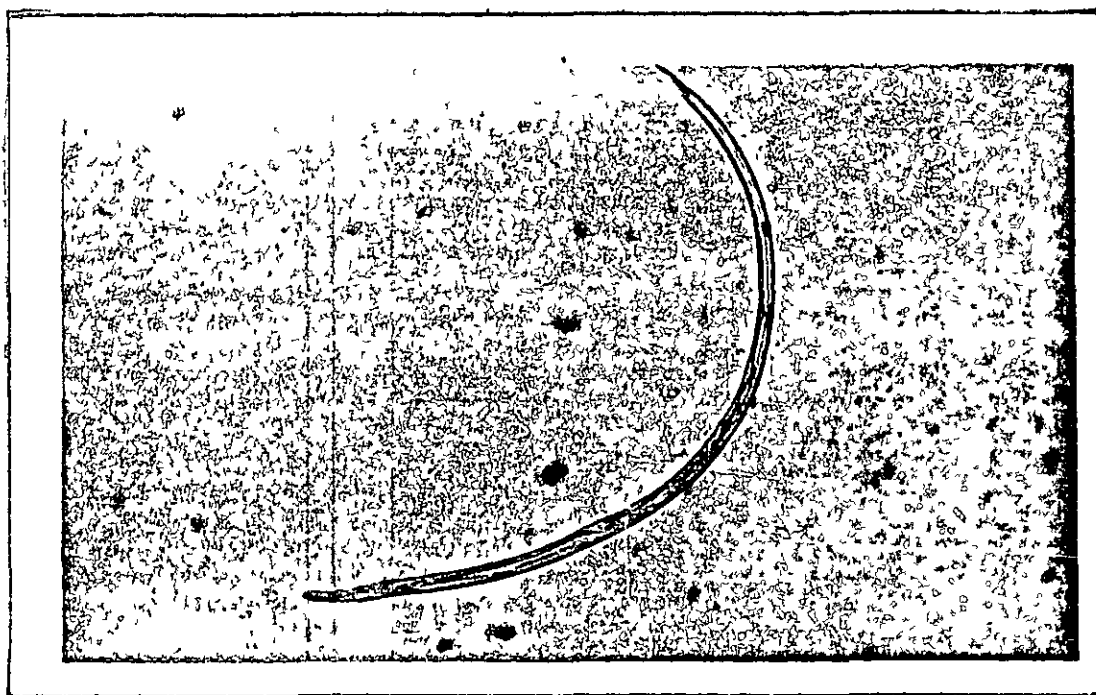
ภาพ 30 ส่วนหางของ Psilenchus sp. ตัวเมีย (400x)



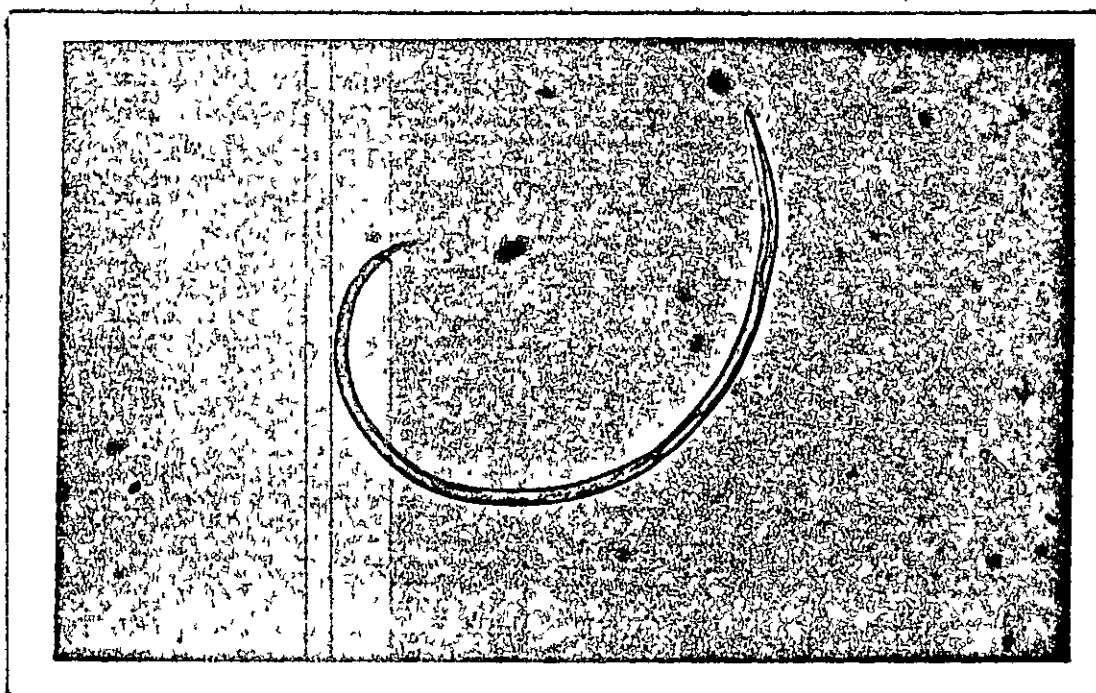
ภาพ 31 ลำตัวกวนทาบของ Psilenchus sp. ตัวผู้ (100x)



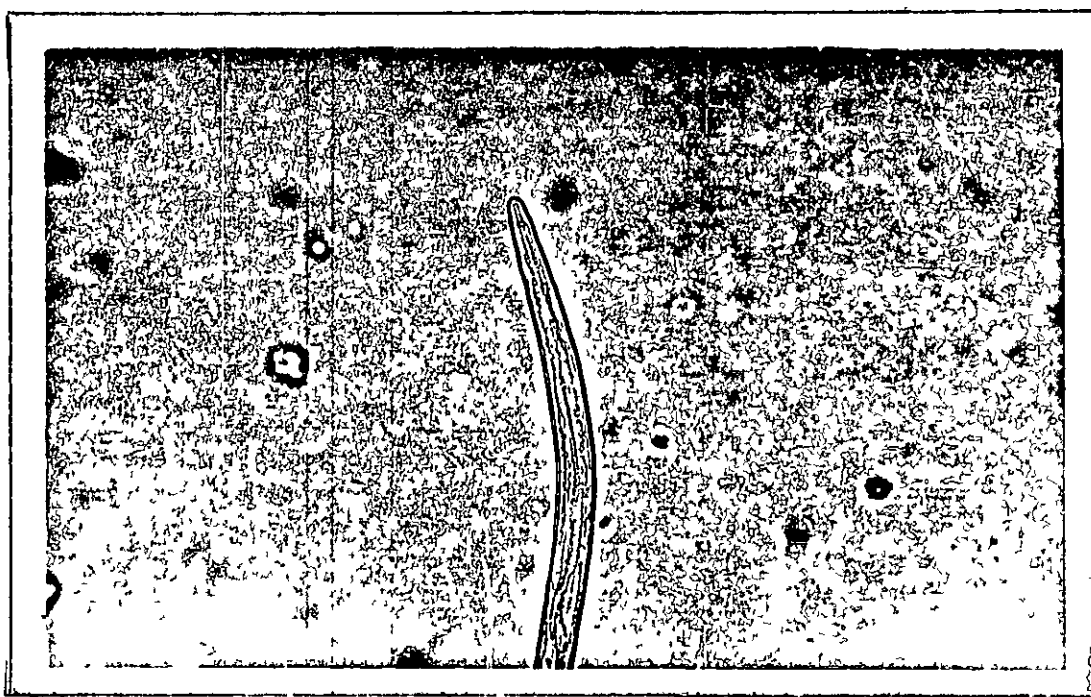
ภาพ 32 ลำตัวส่วนท้ายของ Psilenchus sp. ตัวเมีย (100x)



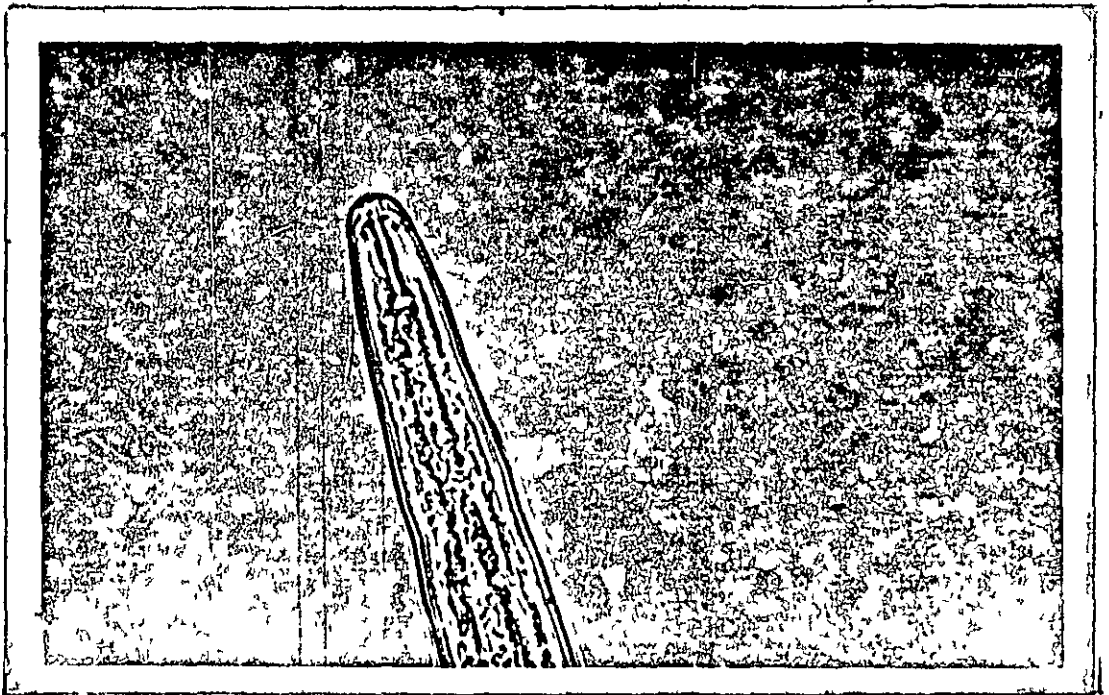
ภาพ 33 Radopholus sp. ตัวเมีย (100x)



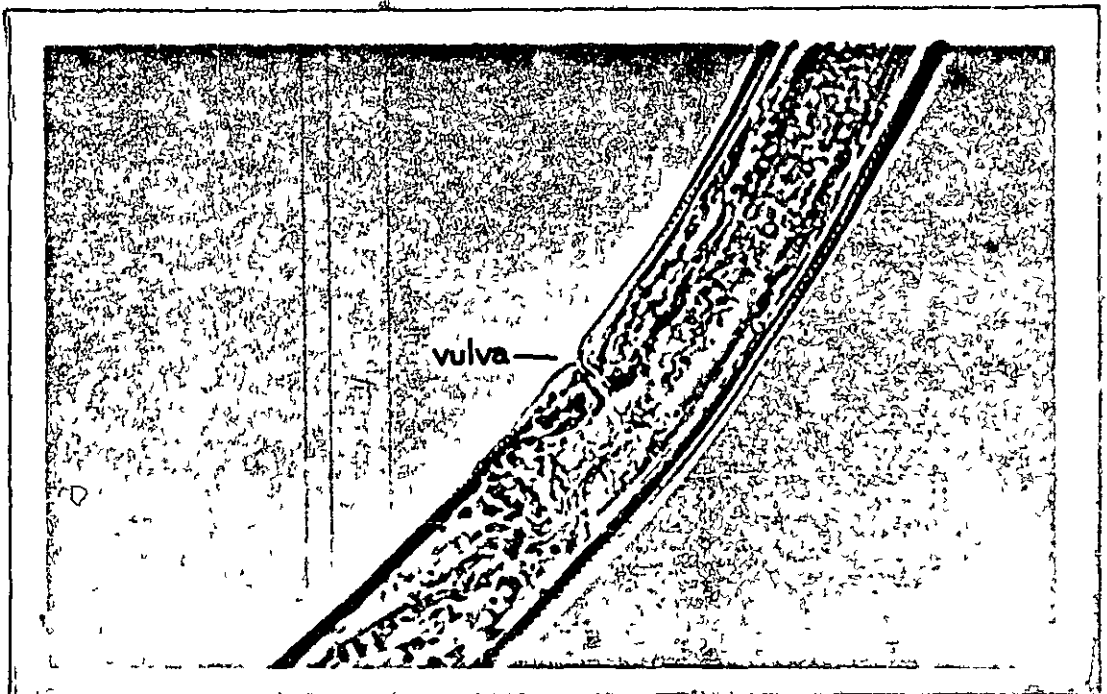
ภาพ 34 Radopholus sp. ไข่ (100x)



ภาพ 35 ลำตัวส่วนหางของ Radopholus sp. (100x)



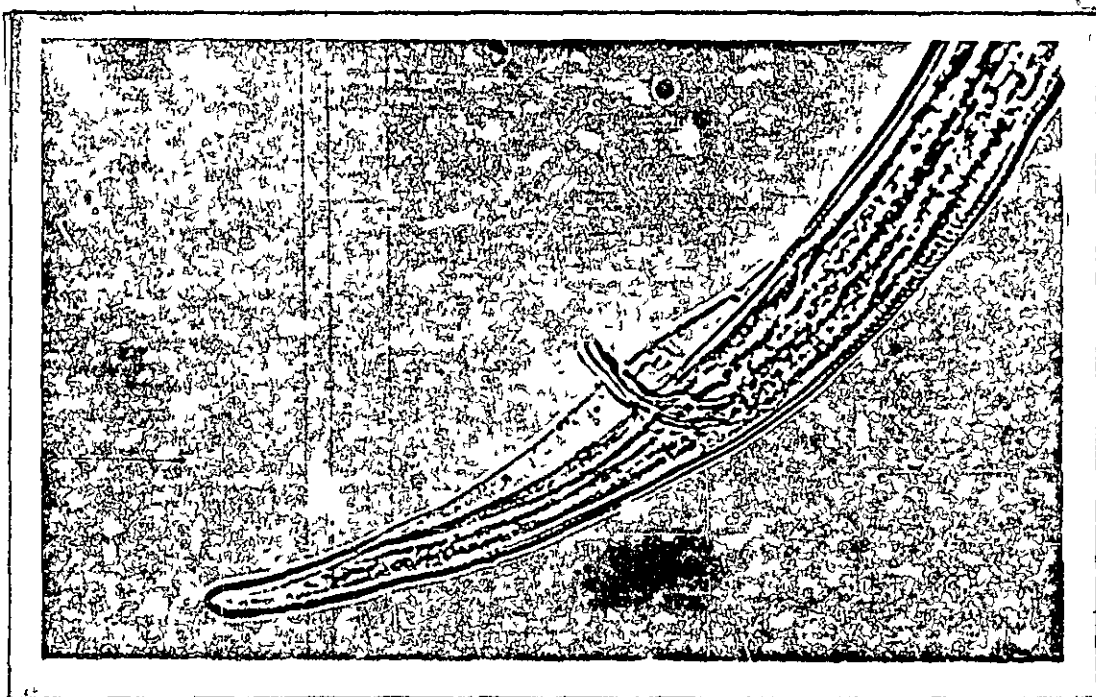
ภาพ 36 ส่วนหัวของ Radopholus sp. (400x)



ภาพ 37 vulva ของ Radopholus sp. (400x)



ภาพ 38 ส่วนทางของ Radopholus sp. ตัวเมีย (400x)



ภาพ 39 ส่วนทางของ Radopholus sp. ตัวผู้ (400x)