

ความหลากหลายและการศึกษาพื้นนิเวศของพืชในไม้
ในปลักน้ำจืดจากลำน้ำแม่ลา

อติเทพพรชัย ภาชนะวรรณ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มิถุนายน 2542

An 52



โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

อาคารชีวโมเลกุล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400

F4 ส.ก. 2542

**ความหลากหลายและการศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้
ในปลาหน้าจืดจากลำน้ำแม่สา**

อดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ

**วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา**

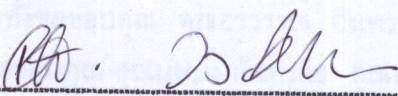
**บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มิถุนายน 2542**

ความหลากหลายและการศึกษาที่ในผิวของพยาธิใบไม้
ในปลาน้ำจืดจากลำน้ำแม่สา

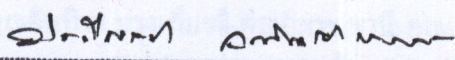
อติเทพพรชัย ภาชนะวรรณ

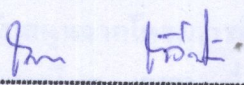
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.ชโลบล วงศ์สวัสดิ์


.....กรรมการ
อ.ดร.อำนาจ โรจนไพบูลย์


.....กรรมการ
รศ.ดร.ปราโมทย์ วณิทยธนาคม


.....กรรมการ
อ.ดร.กนกพร กวีวัฒน์

11 มิถุนายน 2542

© ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโลบล วงศ์สวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อำนาจ โจนโพบูลย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ วณิศจนาคม และอาจารย์ ดร.กนกพร กวีวัฒน์ เป็นอย่างมาก ที่ได้เสียสละเวลามารับเป็นกรรมการในการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสมบูรณ์ลงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณต่อ Professor Dr. Otto Sey จากประเทศคูเวต Assoc. Prof. Dr. B.V. Jadhav จากประเทศอินเดีย และ รองศาสตราจารย์ ประไพสิริ สิริกาญจน จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นอย่างสูงที่เป็นผู้เชี่ยวชาญมาช่วยให้คำแนะนำปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอย่างในงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณยิ่งต่อ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่อนุญาตให้ผู้เขียนได้มีโอกาสศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นนี้

ขอกราบขอบพระคุณบุพการี อันเป็นที่รักและเคารพยิ่งของผู้เขียนคือ คุณแม่ประสพสุข ทิณรัตน์ ผู้ที่เป็นทั้งกำลังแรงใจ และกำลังทรัพย์ แก่ผู้เขียน และความรู้ ความดี ที่ผู้เขียนได้นี้ ผู้เขียนขออุทิศแด่ คุณพ่อสมัย ภาชนะวรรณ ผู้ล่วงลับไปแล้ว และขอขอบพระคุณ คุณอาดวงจันทร์ ภาชนะวรรณ เป็นอย่างมาก ที่เป็นผู้ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์แก่ผู้เขียน และขอขอบคุณ คุณพิทักษ์ คุณสมัค และคุณอภิรักษ์ ภาชนะวรรณ พี่น้องของผู้เขียน ตลอดจนญาติๆของผู้เขียนทุกคน ที่เป็นแรงกำลังใจผลักดันให้ผู้เขียนได้ศึกษามาจนทุกวันนี้

ขอขอบพระคุณ คุณธนู มะระยงค์ คุณสัชชัย สุวัฒนกุลต์ อาจารย์จิราพร โรจน์ทินกร ที่ได้มีส่วนช่วยในการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณ คุณอรรวรรณ อินทราทิพย์ ที่ได้ช่วยจัดพิมพ์และแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จด้วยดี ขอขอบคุณ คุณบุษบง กันทะลือ คุณณัฐชนาฏ ธิจักร ที่ช่วยปฏิบัติการอยู่ในหน่วยจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และขอขอบคุณ อาจารย์อภิรักษ์ สุวรรณรักษ์ จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ช่วยเช็คความถูกต้องของชนิดปลา คุณกานดา คำชู คุณอรรพพร นิษพันธ์ คุณนิพนธ์ หมาดอาหิน คุณประลองยุทธ ศรีปาลวิทย์ ที่ช่วยเหลือในการปฏิบัติ ตรวจตัวอย่าง และเอกสารบางอย่าง และท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณบรรณารักษ์สำนักหอสมุด ที่ช่วยติดต่อเอกสาร และขอขอบคุณ คุณกิตติเดช เดชพันธ์ คุณพงศ์ศักดิ์ เหล่าดี คุณเอินทิรา ปรงเกียรติ คุณอิสระ ธานี คุณเพ็ญแข ธรรมเสนานภาพ และพี่ๆน้องๆในภาควิชาชีววิทยาทุกคน ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือทั้งร่างกายและแรงใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงไปด้วยดี ถ้าหากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้ และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) รหัสโครงการ BRT540084 ขอขอบคุณที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้

อดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ความหลากหลายและการศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ในปลา
น้ำจืดจากลำน้ำแม่สา

ชื่อผู้เขียน

นายอดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ชโลบล	วงศ์สวัสดิ์	ประธานกรรมการ
อ.ดร.อำนาจ	โรจนไพบูลย์	กรรมการ
รศ.ดร.ปราโมทย์	วณิษฐ์ธนาคม	กรรมการ
อ.ดร.กนกพร	กวีวัฒน์	กรรมการ

บทคัดย่อ

ระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม 2540 ทำการตรวจสอบพยาธิใบไม้จากปลาน้ำจืดใน
ลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างฤดูกาลละ 1 ครั้ง
จำนวน 12 จุด พบปลา 30 ชนิด จำนวน 1,772 ตัว มี 18 ชนิด จำนวน 551 ตัว ที่ตรวจพบ
พยาธิใบไม้ทั้งหมดคิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 31.09% (551/1,772) พยาธิใบไม้ตรวจพบ
13 สกุล แบ่งเป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย 9 ชนิดคือ *Allocreadium sp.I*, *Allocreadium sp.II*,
Gauhatiana sp., *Genarchopsis goppo*, *Haplorchoides sp.*, *Phyllodistomum sp.*,
Plagioporus sp., *Transversotrema patialense* และ *Urotrema sp.* พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอ-
คาเรีย 6 ชนิด คือ *Acanthostomum sp.*, *Centrocestus caninus*, *Haplorchis taichui*,
Haplorchoides sp., *Posthodiplostomum sp.* และ *Stellantchasmus falcatus* ค่า prevalence
ของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยสูงสุดคือ *Urotrema sp.* มีค่าเท่ากับ 100% (2/2) และค่า
prevalence ต่ำสุดของระยะตัวเต็มวัยคือ *Plagioporus sp.* มีค่าเท่ากับ 0.71% (3/417) สำหรับ
ค่า prevalence ของเมตาเซอคาเรีย *Stellantchasmus falcatus* สูงสุด มีค่าเท่ากับ 100%
(30/30) และค่า prevalence ต่ำสุดของเมตาเซอคาเรีย *Posthodiplostomum sp.* มีค่าเท่ากับ
0.57% (1/173) ค่า intensity ของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบสูงสุดคือ *T. patialense* พบ
ในปลาแก้มช้ำ เท่ากับ 33.33 (100/3) ต่ำสุดคือตัวเต็มวัย *Plagioporus sp.* ในปลาชิวควาย

มีค่าเท่ากับ 0.0082 (1/122) ตัวเต็มวัยพยาธิใบไม้ที่นำไปศึกษาพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (Scanning Electron Microscope ;SEM) พบว่า *Allocreadium* sp. I, *Genarchopsis goppo*, *Phyllodistomum* sp. พื้นผิวไม่มี spines และเป็นสันตามขวาง หนึ่ง *Haplorchoides* sp. และ *Urotrema* sp. พบว่าพื้นผิวมี scale-like spines ปกคลุม อย่างไรก็ตามอย่างไรก็ตามตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ทั้ง 5 ชนิดดังกล่าวข้างต้น พบ papillae 4 แบบได้แก่ dome-shaped papillae, dome-shaped papillae with hair like, button-shaped papillae และ rosette-shaped papillae มีการกระจายอยู่ที่บริเวณ suckers, excretory pore, genital pore และกระจายระหว่าง spines

Thesis Title Diversity and Tegumental Surface Study of the Flukes in
Freshwater Fishes from Mae-Sa Stream

Author Mr. Aditheppornchai Pachanawan

M.S. Biology

Examining Committee :

Asst. Prof. Dr. Chalobol	Wongsawad	Chairman
Dr.Amnat	Rojanapaibul	Member
Assoc. Prof. Dr.Pramote	Vanittanakom	Member
Dr.Kanokpom	Kaweewat	Member

Abstract

During January to December 1997 an investigation of the flukes from freshwater fish in Mae-Sa Stream, Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province was done. One thousand seven hundred and seventy two fishes of 30 species were collected from 12 sites in each season. Five hundred and fifty one fishes of 18 species were infected by flukes, prevalence 31.09% (551/1,772). The adults and metacercarial stages were recovered from 9 species and 6 species, respectively. The adults were *Allocreadium* sp. I, *Allocreadium* sp. II, *Gauhatiana* sp., *Genarchopsis goppo*, *Haplorchoides* sp., *Phyllodistomum* sp., *Plagioporus* sp., *Transversotrema patialense* and *Urotrema* sp. The metacercarial stages were *Acanthostomum* sp., *Centrocestus caninus*, *Haplorchis taichui*, *Haplorchoides* sp., *Posthodiplostomum* sp., and *Stellantchasmus falcatus*. The highest prevalence of adult flukes was found in *Urotrema* sp., 100% (2/2). The lowest prevalence was observed in *Plagioporus* sp. 0.71% (3/417). The highest prevalence of metacercarial stages of was recovered in *Stellantchasmus falcatus*, 100%

(30/30) and the lowest prevalence was found in *Posthodiplostomum* sp. 0.57% (1/173). The highest intensity of adult flukes was found in *T. patialense* 33.33 (100/3) from *Systomus orphoides* and the lowest intensity was found in *Plagioporus* sp. 0.0082 (1/122) from *Rasbora paviæi*. Five adult trematodes were studied by SEM (Scanning Electron Microscope). *Allocreadium* sp. I, *Genarchopsis goppo* and *Phyllodistomum* sp. had a transverse ridge but without spines. Furthermore, *Haplorchoides* sp. and *Urotrema* sp. were covered with scale-like spines. Five adult flukes had 4 papillae patterns, viz. dome-shaped papillae, dome-shaped papillae with hair-like processes, button-shaped papillae, and rosette-shaped papillae. They are distributed around suckers, excretory pore, genital pore, and between spines.

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบาญ	ง
สารบาญตาราง	ฉ
สารบาญรูป	ช
อักษรย่อ (Abbreviations)	ซ
บทที่ 1 บทนำ	ญ
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	1
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	9
บทที่ 4 ผลการศึกษา	29
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา	36
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา	103
เอกสารอ้างอิง	123
ภาคผนวก	125
ภาคผนวก ก ข้อมูลการเก็บตัวอย่างและการคำนวณ	143
ภาคผนวก ข สูตรสารเคมี สีย้อม และการเก็บรักษาหอนนพยาธิ	163
ภาคผนวก ค รูปวิธาน (key) การจัดจำแนกพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืด	
จากลำน้ำแม่สาอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่	173
ภาคผนวก ง ชนิดและภาพถ่ายของปลา	176
ประวัติผู้เขียน	182

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการสำรวจพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืดจากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่ ในฤดูหนาว	145
2 ผลการสำรวจพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืดจากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่ ในฤดูร้อน	146
3 ผลการสำรวจพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืดจากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่ ในฤดูฝน	147
4 เปอร์เซนต์ prevalence และ intensity ของพยาธิใบไม้ ระยะตัวเต็มวัย ที่พบในปลาแต่ละชนิดใน 1 ปี	148
5 เปอร์เซนต์ prevalence ของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ที่พบในปลาแต่ละชนิดใน 1 ปี	149
6 ความชุกของพยาธิใบไม้ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในรอบ 1 ปี	150
7 ความชุกของพยาธิใบไม้ในแต่ละฤดูในรอบ 1 ปี	151
8 สรุปผลการศึกษาความหลากหลายของพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่ ระยะเวลา 12 เดือน	152
9 พยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบใน 3 ฤดูกาล	153
10 พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียที่พบใน 3 ฤดูกาล	154
11 ผลการตรวจคุณภาพน้ำ 3 ฤดูกาล	155
12 ขนาดของปลาแต่ละชนิดที่จับได้ใน 3 ฤดูกาล	156

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	ลักษณะทั่วไปของพยาธิใบไม้	7
2	วงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิใบไม้	8
3	แผนที่จุดเก็บตัวอย่างในลำน้ำแม่สา ทั้ง 12 จุด	34
4	เครื่อง Critical Point Dryer (CPD)	35
5	เครื่อง Coater	35
6	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	35
7	<i>Allocreadium</i> sp. I	41
8	<i>Allocreadium</i> sp. II	44
9	<i>Plagioporus</i> sp.	47
10	<i>Gauhatiana</i> sp.	50
11	<i>Genarchopsis goppo</i>	53
12	<i>Haplorchoides</i> sp.	56
13	<i>Phyllodistomum</i> sp.	59
14	<i>Transversotrema patialense</i>	62
15	<i>Urotrema</i> sp.	65
16	เมตาเซอคาเรีย <i>Acanthostomum</i> sp.	68
17	เมตาเซอคาเรีย <i>Centrocestus caninus</i>	71
18	เมตาเซอคาเรีย <i>Haplorchis taichui</i>	73
19	เมตาเซอคาเรีย <i>Haplorchoides</i> sp.	75
20	เมตาเซอคาเรีย <i>Posthodiplostomum</i> sp.	77
21	เมตาเซอคาเรีย <i>Stellantchasmus falcatus</i>	79
22	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ <i>Allocreadium</i> sp. I จากการศึกษาด้วย SEM	81
23	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ <i>Genarchopsis goppo</i> จากการศึกษาด้วย SEM	85
24	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ <i>Haplorchoides</i> sp. จากการศึกษาด้วย SEM	89

สารบาญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
25	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ <i>Phyllodistomum</i> sp. จากการศึกษาด้วย SEM	94
26	สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ <i>Urotrema</i> sp. จากการศึกษาด้วย SEM	99
27	จำนวนพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยในรอบ 1 ปี	159
28	จำนวนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียในรอบ 1 ปี	159
29	เปรียบเทียบชนิดพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยใน 3 ฤดูกาล	160
30	เปรียบเทียบชนิดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียใน 3 ฤดูกาล	161
31	สรุปจำนวนพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย จำนวนปลา และจำนวนชนิด พยาธิใบไม้ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในรอบ 1 ปี	162
32	สรุปจำนวนชนิดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียนและจำนวนชนิด ปลาในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในรอบ 1 ปี	162

อักษรย่อ (Abbreviations)

A	=	Adhesive organ	OIC	=	Opening of Intestinal Caeca
C	=	Cirrus	OS	=	Oral Sucker
CB	=	Chitinous bars	P	=	Pharynx
CP	=	Cirrus pouch	PG	=	Prostate Gland
CS	=	Circumoral Spine	PP	=	Prepharynx
CW	=	Cyst Wall	S	=	Spine
E	=	Egg	Sc	=	Sclerite
EB	=	Excretory Bladder	SR	=	Seminal Receptacle
ED	=	Ejaculatory Duct	SV	=	Seminal Vesicle
EP	=	Excretory Pore	SVE	=	Seminal Vesicle
Es	=	Esophagus			Extracaecal Portion
Ex	=	Expulsor	SVI	=	Seminal Vesicle
EyS	=	Eye Spot			Intracaecal Portion
FC	=	Fibrous Capsule	T	=	Testis
G	=	Genital Pore	U	=	Uterus
GP	=	Genital Pore	V	=	Vitelline gland
Gn	=	Gonotyle	Vd	=	Vas deferens
I	=	Intestinal Caeca	VD	=	Vitelline Duct
M	=	Mouth	VgS	=	Ventrogenital Sac
Mt	=	Metatrachea	VR	=	Vitelline Reservoir
MVG	=	Mouth of Ventrogenital Sac	VS	=	Ventral Sucker
O	=	Ovary			

บทที่ 1

บทนำ

ความหลากหลายทางชีวภาพมีส่วนประกอบอยู่ 3 ส่วนด้วยกันคือ ความหลากหลายในพันธุกรรม (genetics diversity) ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ (species diversity) และความหลากหลายทางนิเวศวิทยา (ecological diversity) (วิสุทธิ์, 2538) ความหลากหลายทางชีวภาพจึงเป็นสังคมของสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ และรวมทั้งมนุษย์ ได้อยู่ร่วมกัน และพึ่งพาอาศัยกันและกัน หรือเป็นปฏิกิริยาต่อกัน ฉะนั้นความหลากหลายทางชีวภาพจึงมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อความสมดุลของธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความอยู่รอดของมนุษย์นับว่าเป็นทรัพยากรชีวภาพที่มนุษย์ได้อาศัยเสาะหา เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยสี่และเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม ที่มีมาช้านานแล้ว

ลำน้ำแม่สาก็เป็นอีกแหล่งหนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นลำน้ำตั้งอยู่ที่ละติจูด $18^{\circ} 52' - 18^{\circ} 56' N$ และลองจิจูด $98^{\circ} 47' - 98^{\circ} 58' E$ ลำน้ำแม่สาเป็นลำน้ำสำคัญสาขาหนึ่งของแม่น้ำปิง ซึ่งเกิดจากการไหลรวมของลำห้วยสาขาสำคัญในท้องที่อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ เป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ มีต้นกำเนิดมาจากคอยขุนน้ำสาและคอยแดนบริเวณเขตติดต่ออำเภอแมริม อำเภอหางดง และอำเภอสะเมิง ไหลจากด้านทิศตะวันตกสู่ทิศตะวันออก ผ่านหมู่บ้านกองแหะ บ้านโป่งแยงใน บ้านโป่งแยงนอก สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ บ้านแม่มะ บ้านท่าไคร้ บ้านแม่สาเหนือ บ้านแม่สาหลวง ไหลบรรจบกับแม่น้ำปิงที่บริเวณบ้านแม่สาหลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ มีความยาวของลำน้ำ 26 กิโลเมตร ซึ่งนับว่าไม่มากเกินไปนัก มีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำได้ครบถ้วนตลอดลำน้ำ ลำน้ำแม่สาที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 300-1,200 เมตร ทำให้มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระดับความสูงต่าง ๆ อย่างน่าสนใจ

ดังนั้นการศึกษาถึงความหลากหลายของพยาธิใบไม้ที่มีอยู่ในปลาน้ำจืดของลำน้ำแม่สาของจังหวัดเชียงใหม่นี้ จึงเป็นการศึกษาถึงความหลากหลายของพยาธิใบไม้ที่พบในลำน้ำนี้ ที่ได้มีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำเพื่อทำการเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม และใช้ในครัวเรือน ซึ่งยังผลให้มีการขับถ่ายของเสียลงสู่ลำน้ำแม่สาเกือบตลอดทั้งสาย ซึ่งจะส่งผลไปสู่สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำโดยเฉพาะปลา ซึ่งถ้าปลาเหล่านั้นเป็นพาหะนำปรสิตไป ก็จะทำให้มีการแพร่กระจายของปรสิตออกไปยังที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะลำน้ำแม่สาเป็นลำน้ำสาขาย่อยของแม่น้ำปิง ปรสิตบางชนิดอาจจะติดต่อถึงคนได้โดยเฉพาะพยาธิใบไม้ ถ้าหากได้มีการศึกษาถึงความหลากหลายของพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืดไว้ เพื่อให้ทราบถึงชนิดของพยาธิใบไม้ ว่ามีชนิดใดบ้าง ที่สามารถติดต่อถึงคนได้ นอกจากนี้ยังอาจเป็นแนวทางให้ประชาชนได้ทราบและเพิ่มความระมัดระวังในการบริโภคให้มากขึ้น

บพิทและนันทพร (2540) ได้ให้รายละเอียดของโครงสร้างและวงจรชีวิตของพยาธิใบไม้ ดังนี้คือ

ลักษณะภายนอก

พยาธิใบไม้ (Digenetic trematode) เป็นพยาธิกลุ่มใหญ่ ที่พบได้ทุกส่วนของโลก (Cheng, 1964) เป็นพยาธิที่พบได้ทั้งภายใน (endoparasite) และภายนอก (ectoparasite) ของสัตว์เลือดอุ่น และสัตว์เลือดเย็น พบได้เกือบทุกส่วนทุกระบบของร่างกายเช่น พบในท่อทางเดินอาหาร ท่อน้ำดี ตับ ปอด กระเพาะปัสสาวะและในระบบเลือด เป็นต้น ลักษณะโดยทั่วไปของพยาธิใบไม้ (รูป 1) เป็นสัตว์ที่ไม่มีช่องว่างภายในลำตัว มีสมมาตรแบบ bilateral symmetry ลำตัวแบนแบบ dorsoventrally flattened มีรูปร่างลักษณะคล้ายใบไม้ (leaf-like) มีอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะติดกับ host (adhesive organ) สามารถเห็นได้ชัดเจนทางด้าน ventral โดยจะอยู่ทางด้านหน้า (anterior) 1 อัน เรียกว่า oral sucker และบริเวณกลางลำตัว หรือด้านท้าย (posterior) 1 อัน เรียกว่า ventral sucker หรือ acetabulum

ระบบทางเดินอาหาร

พยาธิใบไม้เป็นปรสิตภายในร่างกายเป็นส่วนใหญ่ มีการดูดซึมอาหารจากโฮสต์ ผ่านเทกกูเมนต์ (tegument) โดยตรง และมีระบบท่อทางเดินอาหารร่วมด้วย ทางเดินอาหารประกอบด้วยปาก ฟาริงซ์ (pharynx) หลอดอาหาร (esophagus) และแขนงลำไส้ (intestinal caeca)

- ปาก (mouth) มีแวนคูค (oral sucker) ที่เป็นวงของกล้ามเนื้อที่เจริญดีและนูนขึ้นมาเป็นรูปถ้วย เวลาเกาะกับเนื้อเยื่อของโฮสต์จะเกิดแรงดูดอย่างรุนแรง
- ฟาริงซ์และหลอดอาหาร ทำหน้าที่เหมือนปั๊มในการกลืนเอาเซลล์ เมื่อกลืนของเหลวเลือดและเนื้อเยื่อของโฮสต์ที่หลุดออกมาจากการเกาะดูดของแวนคูคบริเวณปาก
- ลำไส้ มักจะมี 2 แขนงอยู่ทางด้านข้างยาวจนถึงท้ายตัว เป็นถุงปิด อาจมีการแตกเป็นแขนงย่อยด้านข้าง (diverticulum) ซึ่งจะพบในพยาธิใบไม้ที่ลำตัวกว้าง

ระบบขับถ่าย การหายใจ และการปรับสภาพน้ำภายในร่างกาย

ระบบขับถ่ายประกอบด้วยท่อตามยาว 2 ท่อสองข้างตัว (longitudinal tubule) รับเอาของเสียจากเฟลมเซลล์ (flame cell) ท่อขับถ่ายจะรวบรวมของเสียเข้าสู่ถุงปัสสาวะ (excretory vesicle) ซึ่งพองตัวออกเป็นกระเปาะและเปิดออกที่ protonephridium (excretory pore) พยาธิใบไม้ยังคงมีระบบขับถ่ายเนื่องจากยังต้องมีการปรับสภาวะของน้ำภายใน การหายใจเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic glycolysis) ซึ่งกระบวนการนี้ให้คาร์บอนไดออกไซด์ และมีกรด

อินทรีย์สะสมอยู่ในร่างกายสูง ความเข้มข้นของโมเลกุลน้ำนอกตัวสูงกว่าภายในตัว จึงมีการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเข้าสู่ร่างกาย ระบบขับถ่ายจึงทำหน้าที่ปรับสภาวะน้ำในร่างกายให้สมดุล

ระบบสืบพันธุ์

พยาธิใบไม้มีเพศรวม ยกเว้นพยาธิใบไม้ในเลือด (Schistosoma) มีเพศแยก อวัยวะสืบพันธุ์มีลักษณะโครงสร้างพื้นฐานดังนี้คือ

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ประกอบด้วยอวัยวะ 1 คู่ (บางชนิดมีเพียง 1 อัน หรือมีหลายอัน) อวัยวะมีลักษณะเป็นก้อน (lobe) หรือแตกแขนง (branch) ท่อจากอวัยวะแต่ละอันคือ วาส เอฟเฟอเรน (vas efferens) ท่อนี้จะรวมกันเป็นท่อใหญ่ขึ้นเรียกว่า วาส เดฟเฟอเรน (vas deferens) เปิดเข้าสู่เซอรัส (cirrus sac) วาส เดฟเฟอเรนในถุงเซอรัสจะพองออกเป็นถุงเก็บสเปิร์ม (seminal vesicle) ต่อจากถุงเก็บสเปิร์มเป็นท่อที่มีกล้ามเนื้อหนาเรียกว่า เซอรัส (cirrus) เซอรัสนี้สามารถยื่นออกไปนอกตัวทางช่องสืบพันธุ์ได้รอบๆ เซอรัสจะมีต่อมพรอสเตท (prostate gland) มาเปิดเข้า ต่อมนี้จะสร้างของเหลวและส่งเข้ามาในเซอรัสทำให้ตัวสเปิร์มแข็งแรง ปลายท่อของเซอรัสปกติจะอยู่ภายในถุงสืบพันธุ์ (genital atrium) ซึ่งเป็นถุงที่อยู่ร่วมของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียก่อนจะเปิดออกนอกตัวทางช่องสืบพันธุ์ซึ่งจะอยู่ทางด้าน ventral ก่อนไปด้านหน้าใกล้ๆ กับ oral sucker

พยาธิใบไม้หลายชนิด เช่น พยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis*, *Clonorchis* ไม่มีถุงเซอรัส บางชนิดถุงเก็บสเปิร์มก็ไม่ได้อยู่ในถุงเซอรัส และบางชนิดท่อสืบพันธุ์ของเพศผู้กับท่อสืบพันธุ์ของเพศเมียไม่เปิดร่วมกันที่ถุงสืบพันธุ์ (genital atrium) แต่จะแยกกันเปิดออกนอกตัวทางช่องเพศผู้ (male pore) และช่องเพศเมีย (female pore)

อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย มีอวัยวะที่เป็นศูนย์กลางของระบบ มีลักษณะเป็นห้องเล็กๆ เรียกว่าโอโอไทฟ์ (Ootype) อวัยวะต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์จะมีท่อมาเปิดเข้าโอโอไทฟ์คือ

1. รังไข่ (ovary) มี 1 อัน มีท่อนำไข่ (oviduct) เป็นท่อนำไข่เปิดเข้าสู่โอโอไทฟ์
2. ต่อมไข่แดง (yolk gland, vitelline gland) มีอยู่ข้างตัว ท่อจากต่อมทุกต่อมมารวมกันเป็นท่อไข่แดง (yolk duct) เปิดเข้าโอโอไทฟ์ ต่อมนี้นอกจากจะสะสมอาหารให้ไข่แล้ว ยังสร้างสารที่จะกลายเป็นเปลือกไข่ด้วย
3. ถุงรับสเปิร์ม (seminal receptacle) 1 ถุง มีท่อนำไข่เปิดเข้าโอโอไทฟ์
4. ต่อมเมลิส (Mehlis' gland) อยู่รอบๆ โอโอไทฟ์ และเปิดเข้าสู่โอโอไทฟ์ ต่อมนี้เดิมเข้าใจว่าสร้างเปลือกไข่ แต่ปัจจุบันทราบว่าสร้างสารหล่อลื่นให้ผนังมดลูก ช่วยให้การเคลื่อนที่ของไข่ในมดลูก
5. มดลูก (uterus) เป็นท่อออกจากโอโอไทฟ์ไปทางด้านหน้า ปลายท่อมักมีกล้ามเนื้อหนาเพื่อบีบรัดให้ไข่หลุดออกไป เรียกบริเวณนี้ว่า เมตราเทอร์ม (metraterm) ปลายท่อมดลูกจะเปิด

เข้าสู่ถุงสืบพันธุ์ใกล้ๆ กับปลายท่อเซอรัส ท่อสืบพันธุ์ของเพศเมียของพยาธิใบไม้บางชนิดจะไม่เปิดรวมกันที่ถุงสืบพันธุ์ แต่จะมีท่อเปิดออกนอกตัวโดยตรงแยกกับท่อสืบพันธุ์ของเพศผู้คือ ช่องมดลูก (uterine pore)

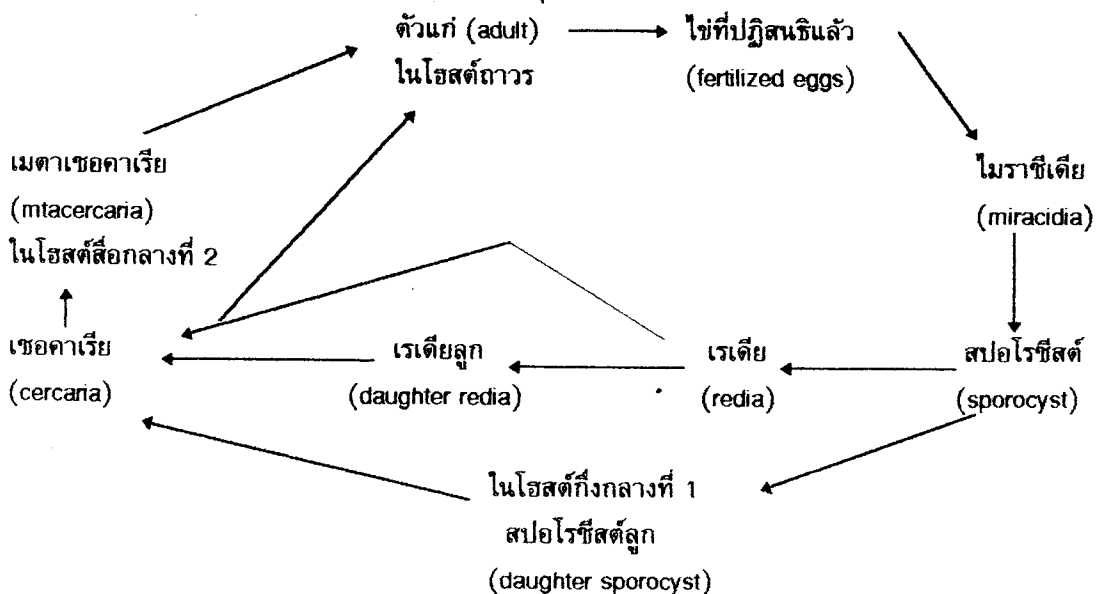
6. แขนงลอเรอร์ (Laurer's canal) เป็นท่อน้ำเล็กๆ แยกออกจากถุงรับสเปิร์ม หรือแยกออกจากท่อนำไข่ และเปิดออกทางด้านหลังของพยาธิโดยตรง จึงเข้าใจว่าท่อนี้จะทำหน้าที่รับสเปิร์มจากตัวอื่นแต่พยาธิบางชนิดท่อนี้ก็เปิดอยู่ในตัว ไม่ทะลุออกนอกตัว จึงเชื่อว่าท่อนี้อาจเป็นท่อน้ำไอน้ำที่เชื่อมไปไม่ได้ทำหน้าที่อะไร เหมือนกับไส้ติ่งของคน

การผสมพันธุ์ (copulation) พยาธิใบไม้ไม่มีการปฏิสนธิทั้งแบบภายในตัวเอง โดยเซอรัสจะโค้งงอ และสอดเข้าไปในท่อมดลูกของตัวมันเอง หรือมีการปฏิสนธิแบบข้ามตัว (cross fertilization) โดยเซอรัสฉีดสเปิร์มเข้าทางมดลูกของตัวที่มาจับคู่กัน การปฏิสนธิเกิดในท่อนำไข่ หรือในโอโอไทฟ์ ไข่ที่ได้รับการผสมหรือไซโกตรับเอาไข่แดงและสารหุ้มไข่ และจะค่อยๆ ขยับตัวเคลื่อนเข้าสู่มดลูก มดลูกที่มีไข่อยู่จะขยายตัวออกกินเนื้อที่ส่วนใหญ่ของลำตัว ไข่หลุดออกจากมดลูกโดยการบีบตัวของเมตราเทอร์มดันไข่ออกนอกตัวทางช่องสืบพันธุ์

วงจรชีวิต (life-cycle)

พยาธิใบไม้มีวงจรชีวิตที่ประกอบด้วยตัวอ่อนระยะต่างๆ ซึ่งบางระยะต้องการโฮสต์สำหรับอาศัยเช่นเดียวกับตัวแก่ โฮสต์ที่พยาธิใบไม้ต้องการจึงมี 2 ประเภทคือ โฮสต์ถาวร (principle host, definitive host) เป็นโฮสต์ที่ตัวแก่อาศัยอยู่และมีการสืบพันธุ์ของผู้อาศัยแบบอาศัยเพศ ส่วนโฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) เป็นโฮสต์ที่ระยะตัวอ่อนอาศัยอยู่ โฮสต์ประเภทนี้จึงมีได้มากกว่า 1 ชนิดตามความจำเป็นของระยะตัวอ่อนในวงจรชีวิต

พยาธิใบไม้มีวงจรชีวิตเป็นขั้นตอนพอสรุปได้ดังโคอะแกรมคือ



โคอะแกรมนี้เป็นเพียงภาพรวมของพยาธิใบไม้ วงชีวิตจะมีขั้นตอนตามวงจรโคชีนี้อยู่กับชนิดของพยาธิใบไม้เช่น พยาธิใบไม้เลือดคน (*Schistosoma*) มีวงชีวิตดังนี้คือ จากไมราซิเดียม เป็นสปอโรซิสต์ สปอโรซิสต์ลูก เซอคาเรียและตัวแก่ (Cheng, 1964) เป็นต้น ตัวอ่อนแต่ละระยะจะมีลักษณะต่างๆ กัน (รูป 2) คือ

- ไข่ (egg) ไข่ของพยาธิใบไม้จะมีฝาปิด (operculum) ไข่ที่ปฏิสนธิแล้วจะพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะแรกคือ ระยะไมราซิเดียม (miracidium) โดยตัวอ่อนนี้ยังอยู่ในเปลือกไข่ ไข่จะหลุดปนออกมากับอุจจาระของโฮสต์สู่ภายนอก หากสภาพแวดล้อมภายนอกยังไม่เหมาะสมตัวอ่อนก็จะยังไม่ฟักออกมา และจะยังมีชีวิตอยู่ได้นานเป็นปีๆ ถ้าไข่ตกลงสู่น้ำก็จะฟักออกเป็นตัวอ่อนระยะไมราซิเดียม

- ไมราซิเดียม (miracidium) ตัวอ่อนระยะไมราซิเดียม ของพยาธิใบไม้เป็นรูปไข่ด้านหน้ากว้าง ด้านท้ายแคบ ผิวตัวเป็นแผ่นอีพิเดอมิส (epidermal plate) มีซีเลียปกคลุมช่วยในการว่ายน้ำ ไมราซิเดียมจะว่ายน้ำอยู่ระยะหนึ่ง เมื่อพบโฮสต์ที่เป็นหอยฝาเดียวที่ต้องการก็จะใช้เคียวด้านหน้า (apical papilla) ซึ่งเป็นติ่งแหลมๆ แทะเข้าไปในตัวหอย ทั้งนี้จะมีต่อมเจาะ (penetration gland) สร้างน้ำย่อยออกมาย่อยเนื้อเยื่อบริเวณที่เจาะให้สามารถเข้าไปในตัวหอยได้ง่าย ถ้าหากไม่พบหอยชนิดที่ต้องการก็จะตายไป

ในตัวไมราซิเดียมมีเซลล์สืบพันธุ์ (germ cell) จำนวนมาก มีตา 1 คู่ และอวัยวะในการขับถ่ายของเสีย 1 คู่ เมื่อเข้าไปในตัวอ่อนแล้วจะสลัดซีเลียทิ้งและจะเคลื่อนตัวไปยังท่อทางเดินอาหาร หัวใจหรือช่องเหงือกของหอย ในที่สุดจะไปอยู่ที่ต่อมน้ำย่อย (digestive gland) และพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะสปอโรซิสต์ (sporocyst)

- สปอโรซิสต์ (sporocyst) สปอโรซิสต์มีลักษณะเป็นถุงกลวง เซลล์สืบพันธุ์ในถุงจะแบ่งตัวหลายครั้ง ได้กลุ่มเซลล์จำนวนมากเป็นก้อนเซลล์ (germ ball) ต่อมาเกิดการเรียงตัวเป็นชั้นเหมือนกับระยะปลาสตูลาและแกสตรูลา หลังจากนั้นตัวอ่อนที่มีลักษณะคล้ายกับระยะแกสตรูลานี้จะยึดตัวยาวออกพัฒนาเป็นระยะเรเดีย (redia) เซลล์สืบพันธุ์อาจจะเกิดจากเซลล์บุผนังด้านในของถุงสปอโรซิสต์ที่หลุดออกมาได้ ตัวอ่อนระยะเรเดียจะมีแว่นคูครอบปากและลำไส้เป็นถุงสั้นๆ ตัวอ่อนระยะนี้ยังอยู่ในถุงสปอโรซิสต์ โดยทั่วไปสปอโรซิสต์จะมีเรเดียอยู่หลายตัว ก้อนเซลล์ในสปอโรซิสต์อาจพัฒนาไปเป็นสปอโรซิสต์ลูก (daughter sporocyst) ก็ได้ และสปอโรซิสต์ลูกจึงจะสร้างเรเดียขึ้นภายใน

- เรเดีย (redia) และเซอคาเรีย (cercaria) ตัวอ่อนระยะเรเดียในถุงสปอโรซิสต์จะยึดตัวยาวออกและเซลล์สืบพันธุ์ภายในเรเดียก็จะแบ่งตัวเป็นก้อนเซลล์ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะเซอคาเรีย (cercaria) โดยวิธีการเดียวกันกับการสร้างเรเดียในสปอโรซิสต์ ตัวอ่อนระยะเซอคาเรียจะมีแว่นคูครอบปาก และแว่นคูด้านท้อง มีหาง มีลำไส้แยกเป็น 2 แขนง และมีท่อขับถ่าย ตัวอ่อนระยะเซอคาเรียระยะแรกยังอยู่ในตัวอ่อนเรเดีย และจะออกจากเรเดียทางช่องเปิด

ของถุงเรเดียที่เรียกว่า ช่องเกิด (birth pore) เซอคาเรียออกจากถุงสปอโรซิสต์ และในที่สุดจะออกจากเนื้อเยื่อหอยลงไปอยู่ในน้ำ เซอคาเรียว่ายน้ำได้ดีโดยใช้ส่วนหางของมัน

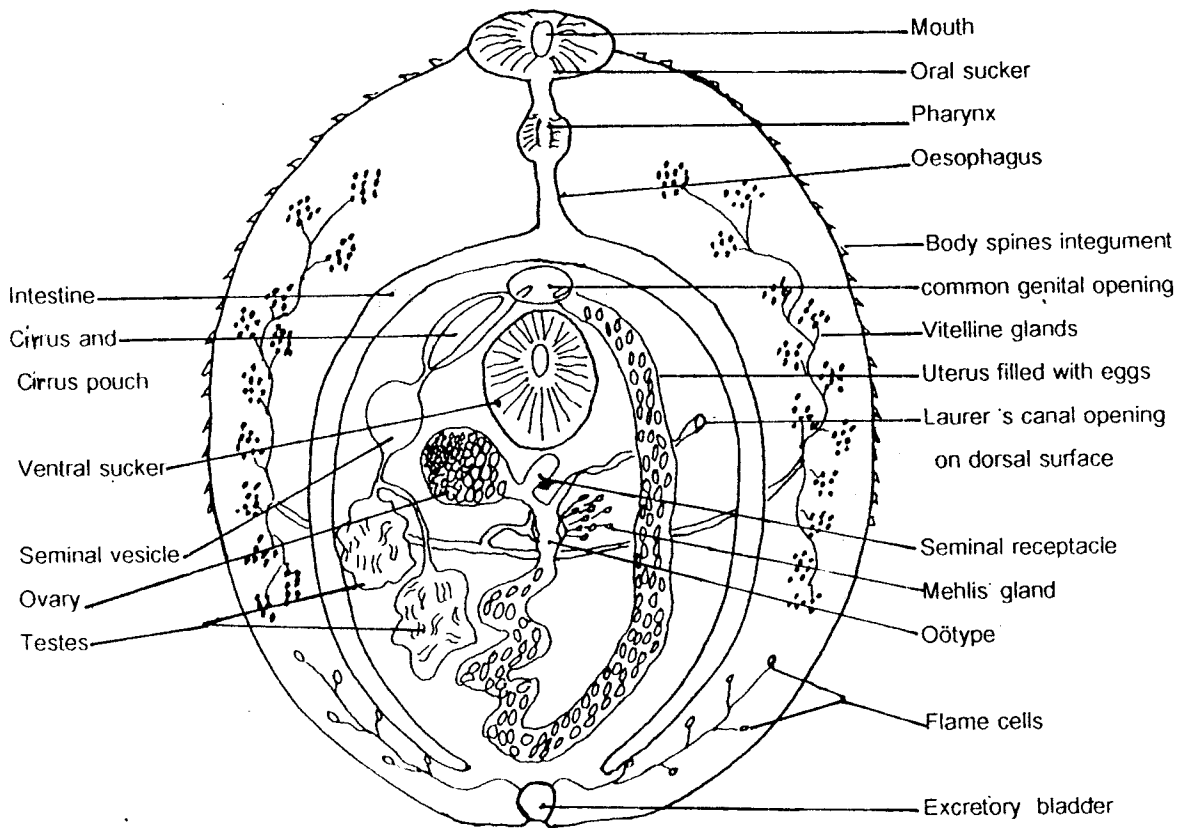
พยาธิใบไม้หลายชนิดที่กอนเซลล์ในระยะเรเดียจะพัฒนาไปเป็นเรเดียรุ่นที่ 2 และเรเดียรุ่นที่ 2 นี้ จึงจะสร้างระยะเซอคาเรีย ดังนั้นจากไข่ 1 ใบ จะให้ตัวอ่อนระยะเซอคาเรียหลายร้อยตัว

- เมตาเซอคาเรีย (metacercaria) ตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียเป็นระยะที่พัฒนามาจากระยะเซอคาเรีย โดยเซอคาเรียที่ออกจากตัวหอยมาอยู่ในน้ำจะว่ายน้ำหาโฮสต์กึ่งกลางที่ 2 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์น้ำในไฟลัมอาร์โทรโปดา (Arthropoda) หรือปลา เมื่อเข้าไปอยู่ในโฮสต์แล้วจะสลัดหางทิ้ง และสร้างผนังหุ้มตัวเป็นซิสต์อยู่ตามอวัยวะต่างๆ ระยะที่เป็นซิสต์นี้คือระยะเมตาเซอคาเรียซึ่งจะเป็นระยะติดต่อกับ (infective stage) เมื่อโฮสต์ถาวรกินซิสต์นี้เข้าไป ตัวอ่อนภายในซิสต์จะออกมาจากผนังหุ้ม เคลื่อนตัวไปยังอวัยวะต่างๆ และเจริญเป็นตัวแก่ เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้บางชนิดจะไม่ต้องการโฮสต์ชนิดที่สอง แต่จะเกาะติดตามพืชน้ำต่างๆ (บพิธและนันทพร, 2540)

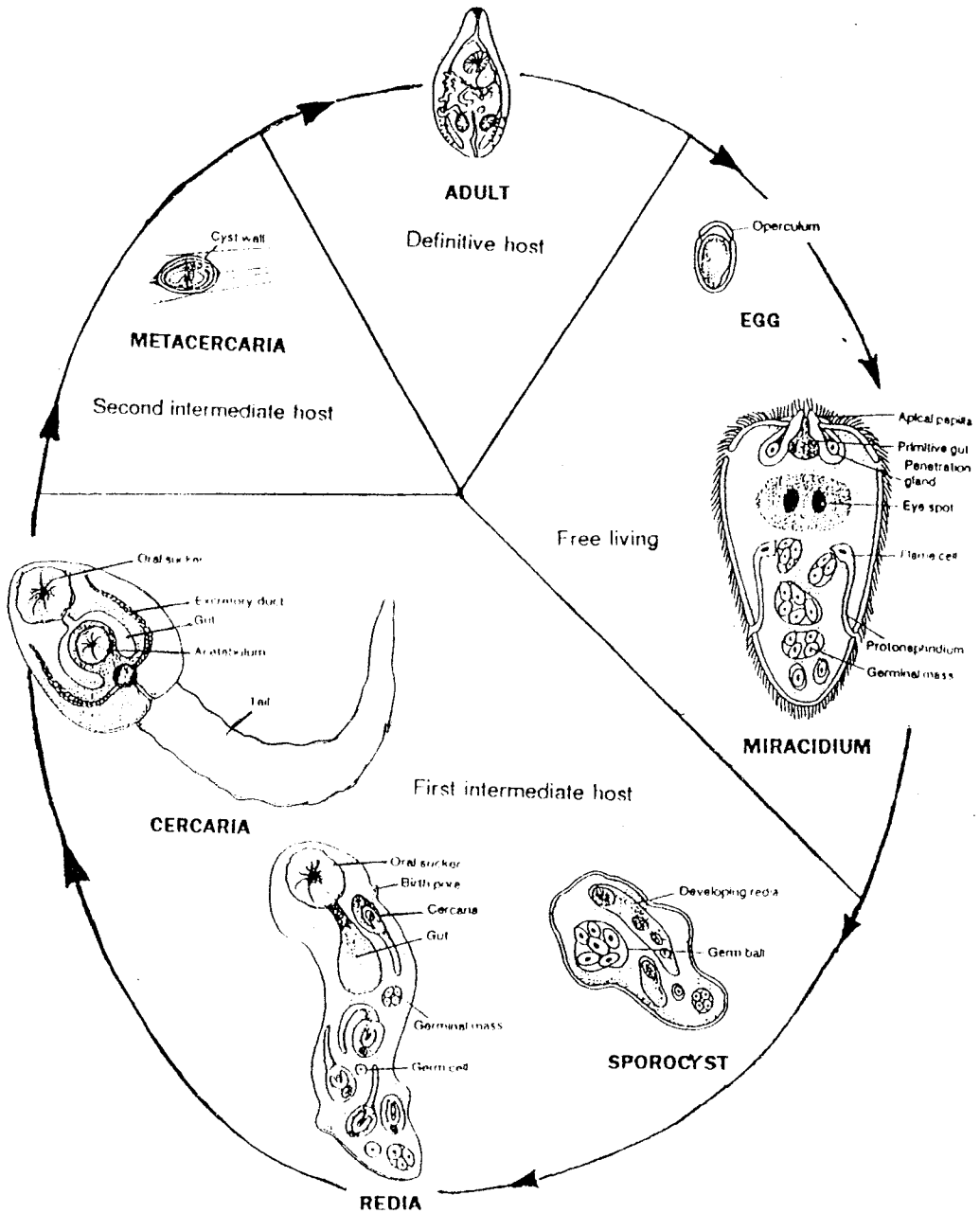
ตามทฤษฎีแล้ว พยาธิใบไม้เป็นพยาธิที่สามารถดูดซึมอาหารจากโฮสต์ได้ โดยผ่านทางผิวหนัง (tegument) โดยตรง และมีระบบท่อทางเดินอาหารร่วมด้วย ซึ่งประกอบด้วยปาก pharynx, esophagus และ intestinal caeca ดังนั้นจะเห็นว่าประสิทธิภาพในการแย่งอาหารจากโฮสต์มีหลายทาง ถ้าเรามีวิธีสกัดกันทางใดทางหนึ่งนั้นก็หมายความว่าปรสิตจะลดการแย่งอาหารจากโฮสต์ หรือถ้าขบวนการสกัดกันนั้นมีประสิทธิภาพสูง จะทำให้ปรสิตถึงตายได้ ดังนั้นการศึกษาถึงผิวหนังตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้บางชนิดที่ได้จากการศึกษาถึงความหลากหลายของพยาธิใบไม้ ในปลาน้ำจืดครั้งนี้ แล้วนำมาศึกษาด้วยวิธีการจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด จะช่วยให้เห็นรายละเอียดของผิวหนังโครงสร้างภายนอกของพยาธิใบไม้ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อที่จะเป็นประโยชน์ในการหาวิธีการสกัดกันไม่ให้มีการเจริญต่อไป อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทางด้านปรสิตวิทยาในระดับสูง ให้มีความก้าวหน้าขึ้นอีก

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อจำแนกชนิดของพยาธิใบไม้ที่พบในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อศึกษาค่า prevalence และค่า intensity ของพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในระยะเวลา 1 ปี ทั้ง 3 ฤดูกาล
3. เพื่อให้ทราบถึงโครงสร้างของพื้นผิวหนังตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้บางชนิดในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (Scanning Electron Microscope; SEM)



รูป 1 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิตัวแบน (Cox, 1982)



รูป 2 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิใบไม้
(ดัดแปลงจาก Hickman et al., 1982)

บทที่ 2

บททวนเอกสาร

พยาธิใบไม้ (digeneatic trematode, fluke) จัดอยู่ใน phylum Platyhelminthes Class Trematoda Order Digenea ซึ่งเป็นอันดับที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวกับทางการแพทย์ ได้แก่พยาธิใบไม้ชนิดต่างๆ (นิมิตร และเกตุรัตน์, 2539 ; Hickman *et al.*, 1982) พยาธิใบไม้ มีอวัยวะติดเกาะกับโฮสต์สองอันคือ oral sucker และ ventral sucker หรือ acetabulum ระบบทางเดินอาหารยังไม่สมบูรณ์ ระบบการขับถ่ายของเสีย อาศัยการทำงานของ flame cell ไปรวมกันที่ excretory bladder และรูเปิดออกทางท้ายสุดของลำตัวเรียก excretory pore ตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ส่วนใหญ่ เป็นพวก hermaphrodite มี testes 2 อัน และ ovary 1 อัน การปฏิสนธิเกิดขึ้นได้ภายในตัวเดียวกัน หรือเกิดจากพยาธิ 2 ตัว จับคู่กัน ส่วนของ cirrus อีกตัวหนึ่งจะฉีด sperm เข้าสู่ genital opening ของอีกตัวหนึ่ง ซึ่งพบได้แต่น้อยมาก (Smyth, 1976)

ไข่ของพยาธิใบไม้มีลักษณะกลมหรือรูปไข่ ส่วนมากมีฝาปิดเปลือกไข่ (operculum) ภายในไข่ประกอบด้วยไข่แดง (yolk) พยาธิใบไม้จะปลดปล่อยไข่ออกมาทาง genital opening และไข่ส่วนมากจะปนออกมากับอุจจาระของโฮสต์ บางชนิดปนออกมากับเสมหะหรือปัสสาวะ ส่วนมากไข่ที่ออกมาจะมีตัวอ่อนภายในไข่ (embryonate egg) หลังจากไข่ลงไปในน้ำแล้วจะฟักออกเป็น miracidium มี ciliated plate ปกคลุมลำตัว ว่ายน้ำได้ ภายในตัวเต็มไปด้วย germ cells ซึ่งเจริญเป็นตัวอ่อนระยะต่อไป นอกจากนี้ miracidium ยังมี penetrate gland และ apical gland ทำหน้าที่สร้าง proteolytic enzyme และมีท่อเปิดออกทางด้านหน้าเพื่อช่วยให้ miracidium ไข่เข้าไปใน first intermediate host ซึ่งได้แก่พวกหอยฝาเดียว (Smyth, 1976) สิ่งที่ทำให้ miracidium ว่ายน้ำ เข้าไปหาหอยได้นั้น Smyth (1976) อ้างตาม Shiff (1969) ; MacInnis (1965); Etges and Decker (1963) ว่าเป็นผลมาจากการตอบสนองทางเคมีของเซลล์โฮสต์ (chemotaxis) Faust *et al.*, (1970) เชื่อว่า miracidium ถูกจับยึดโดยเมือก (mucous) หรือของเหลวที่หอยขับออกมา ต่อจากนั้น miracidium ก็จะไชผ่านเนื้อเยื่อนี้ๆ เช่น tentacle, head, foot, mantle หรือ pulmonary tissue หลังจากเข้าไปในเนื้อเยื่อของหอยแล้วก็จะสลัด ciliated plate ทิ้งไป จากนั้นก็จะเคลื่อนที่ไปยัง hepatopancreas หรือหลังจากที่ miracidium สลัด ciliated plate ทิ้งไปแล้ว ก็จะเคลื่อนที่ไปยัง alimentary tract แล้วไชเข้าสู่เส้นเลือดที่ไปเลี้ยง hepatopancreas แล้วเข้าสู่ hepatopancreas ต่อไป (Cheng, 1964)

พยาธิใบไม้บางชนิด เช่น *Clonorchis* sp., *Metagonimus* sp. ที่หอยต้องกินไข่พยาธิจึงจะฟักออกเป็น miracidium ในลำไส้ (Faust *et al.*, 1970) แล้วไชไปยัง hepatopancreas แต่ hepatopancreas ไม่ใช่เป็นที่เจริญของ miracidium เสมอไป ยังมีที่อื่นๆอีก เช่น mantle, lymph space รอบๆลำไส้ gill chamber เป็นต้น ต่อจากนั้น miracidium จะยึดตัวออกเป็นถุงยาว เรียกว่า sporocyst หรือในบางชนิดอาจจะเจริญเป็น redia ภายในตัวเต็มไปด้วย germ cells ซึ่งต่อมา

แบ่งตัวมากมายเป็น daughter sporocyst คล้ายกับ sporocyst อันเดิม หรือในบางชนิดเป็น redia ยาวๆ ประกอบด้วย mouth, pharynx, intestine ซึ่งเป็นถุงเดี่ยวและมี germ cells ทำหน้าที่เจริญเป็นตัวอ่อนระยะต่อไปอีก แต่อย่างไรก็ตาม daughter sporocyst จะสร้าง cercaria เท่านั้น ส่วน redia จะสร้าง cercaria หรือ redia ระยะต่อไปอีกก็ได้ แต่ผลสุดท้ายสร้าง cercaria เหมือนกัน (Smyth, 1976) cercaria จะไม่มีการกินอาหาร แต่ต้องเข้าไปอาศัยใน second intermediate host ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ปลาน้ำจืดชนิดต่างๆ ถ้าไม่พบ intermediate host ก็จะตายในที่สุด และ cercaria จะมีชีวิตอยู่ในน้ำได้นานแค่ไหน ขึ้นอยู่กับปริมาณของ glycogen ที่มันสะสมเอาไว้ในตัวของมันเอง (Faust *et al.*, 1970)

หลังจาก cercaria ไซผ่านเข้าไปอยู่ในส่วนต่างๆ ของปลาแล้วจะสร้าง cyst wall จาก cystogenous glands ซึ่งกระจายอยู่บริเวณลำตัวในชั้น subcuticular zone (Cheng, 1964) หุ้มตัวมันเอง เรียกตัวอ่อนระยะนี้ว่า metacercaria ซึ่งบางชนิดก็มีความจำเพาะเจาะจงกับอวัยวะของปลาเช่นเดียวกันกับความจำเพาะเจาะจงกับชนิดของปลา บริเวณที่พบ metacercaria ได้แก่ ไตเกล็ด ผิวหนัง กล้ามเนื้อ ครัว เหงือก ช่องปาก ตา สมอง ไขสันหลัง ไตตับ เยื่อหุ้มหัวใจ เยื่อบุช่องท้อง ช่องว่างในลำตัว เป็นต้น โดยทั่วไปแล้ว cyst ของ metacercaria ในปลา รูปร่างกลม รูปไข่ หรือยาวรี ส่วน cyst wall มีลักษณะโปร่งแสง แต่ที่มองเห็นหนาที่บั้นเนื่องจาก fibrous tissue ของโฮสต์ มาหุ้มเป็น capsule เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์สามารถมองเห็นผ่าน cyst wall เห็น metacercaria พร้อมทั้งรายละเอียดบางอย่างได้เช่น ผงลำตัว oral sucker, ventral sucker, pharynx และ excretory bladder ซึ่งเป็นที่เก็บของเสียจาก flame cell ทั้งในรูปของเหลว และ corpuscles ซึ่งบางส่วนขับลงภายใน cyst นอกจากนี้ยังมองเห็นการวางตัวของ metacercaria ตลอดจนการเคลื่อนที่ภายใน cyst (Belding, 1965) cyst wall ที่พยาธิใบไม้สร้างขึ้นประกอบด้วยสารเคมีพวก คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน (Cheng, 1964) นอกจากนี้แล้ว ยังพบว่า cyst wall ของ *Posthodiplostomum minimum* ที่พบในปลาน้ำจืด ประกอบด้วย amino acids 16 ชนิด น้ำตาล 5 ชนิด (Cheng, 1964) (Lynch and Bogitsh, 1962) แต่จากการศึกษาของ Asanji and Williams (1973) เกี่ยวกับ cyst wall ของ *Posthodiplostomum* sp. พบว่ามี 3 ชั้น ชั้นนอกมีความหนามาก แต่ความหนาขึ้นอยู่กับความลึกของ cercaria ที่ไซเข้าไป ซึ่งชั้นนี้สร้างจากเนื้อเยื่อของปลา ประกอบด้วย โปรตีน DNA, RNA และ elastic fiber ชั้นกลางเป็นชั้นที่หนาที่สุด ประกอบด้วย mucoprotein, glycoprotein, neutral mucopolysaccharide, glycogen และ acid mucopolysaccharide ชั้นในเป็นชั้นที่บางที่สุดประกอบด้วย acid mucopolysaccharide, glycogen, elastic fiber, mucoprotein, glycoprotein และ mucopolysaccharide ดังนั้น metacercaria จึงเป็นตัวอ่อนที่เจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงต่อจาก cercaria โดยที่ส่วนหางหลุดหายไป พร้อมกับส่วนอื่นๆ ที่หายไปเช่น stylet, eye spot, penetrate gland, cystogenous gland, mucoid gland (Cheng, 1964) การ

เจริญเติบโตของ metacercaria ที่พบใน second intermediate host จำพวกปลาจะมีการเจริญ โดยได้รับอาหารจากการดูดซึมผ่าน cell wall (Belding, 1965)

การศึกษาพยาธิใบไม้ในประเทศไทยได้มีผู้สนใจศึกษากันมากเพราะเป็นปัญหาทาง สาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ อันเนื่องมาจากการอุปโภคที่ไม่ถูกสุขอนามัย ในปี ค.ศ.1933 ประเทศไทยได้มีการศึกษาพยาธิใบไม้ในปลาเป็นครั้งแรก โดย Pearse (1933) ได้ทำการ สำนวณปลาน้ำจืด กุ้ง ปู ระหว่างวันที่ 14 พฤษภาคม - 18 มิถุนายน พ.ศ.2473 ใน เขตกรุงเทพมหานคร และปากน้ำเจ้าพระยา (สมุทรปราการ) พบพยาธิรวม 20 ชนิด หนึ่งในนี้ เป็นพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Clinostomum piscidum* ซึ่งพบจากตับของปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*) และจากตับปลากะตือหม้อ (*Trichogaster trichopterus*) ต่อมาในปี พ.ศ.2504 จำลอง และคณะ (2504) ได้สำรวจหา metacercaria จากปลาในภาคตะวันออก เฉียงเหนือ ระหว่างปี พ.ศ.2500 ถึง พ.ศ.2503 พบเมตาเซอคาเรียของ *Opisthorchis viverrini* ที่พบว่าเป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยในตับคน จากการสำรวจครั้งนี้ พบระยะ เมตาเซอคาเรียที่บริเวณเหงือก ลำตัว และครีบของปลาพวก Cyprinoides (ปลาแม่สะแต้ง ปลาตะเพียนขาว ปลาสวาย ปลากะสูบขี้ด และปลาขาว) พบเปอร์เซ็นต์การ infected ของ เมตาเซอคาเรียที่พบจากจังหวัดอุดรธานี สกลนคร นครพนม กาฬสินธุ์ มหาสารคาม และ ขอนแก่น เท่ากับ 38.1, 31.7, 56.7, 19.7, 60.4 และ 23.6% ตามลำดับ ต่อมา สุวณีย์ (2512) ได้ทำการสำรวจพยาธิในลำไส้และกระเพาะของปลาน้ำจืดที่ใช้เป็นอาหารทั่วไป ตาม ท้องตลาดในกรุงเทพมหานคร จำนวน 256 ตัว พบพยาธิใบไม้ 3 ชนิด ได้แก่ *Protocladorchis* n.sp. พบในลำไส้ใหญ่ของปลาสังกะวาด *Gauhatiata batrachii* พบในลำไส้ของปลาดุกค่าน และปลาดุกอูย และพยาธิใบไม้ที่เป็น genus ใหม่ และตั้งให้เป็นชนิดใหม่ที่พบในลำไส้ของปลา แดง (*Kryptopterus apogen* Bleeker) นอกจากนี้ยังพบพยาธิตัวตืด 1 ชนิด พยาธิตัวกลม 7 ชนิด และพยาธิหัวหนาม 4 ชนิด รวม 15 ชนิดซึ่งเป็นชนิดใหม่ ที่ไม่เคยมีผู้ใดรายงานมาก่อน 9 ชนิด จนกระทั่ง ประไพศิริ (2520) ได้ทำการศึกษาความชุกชุมของปรสิตในปลาหมอไทย จากแหล่งน้ำธรรมชาติ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 185 ตัว พบปรสิต 10 ชนิด ได้แก่ ไพรโตซัว 2 ชนิด พยาธิปลิงใส 3 ชนิด พยาธิตัวกลม 3 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด copepod 1 ชนิด พยาธิใบไม้ 2 ชนิด เป็นตัวเต็มวัยที่ไม่ทราบชื่อ 1 ชนิด ที่พบในลำไส้และ metacercaria ของ *Nanophyetus* sp. ที่พบอยู่ในช่องท้อง ตับ และฝังอยู่ในผนังกระเพาะด้าน นอก และในปีเดียวกันนี้ วันทนา และอุดม (2520) ได้ทำการรวบรวมปรสิตจากปลาน้ำจืด และปลาน้ำเค็ม ที่นำมาขายในเขตกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง พบปรสิตทั้งหมด 89 ชนิด เป็นปรสิตที่พบในปลาน้ำจืด 34 ชนิด และในปลาทะเล 55 ชนิด จัดจำแนกเป็น 6 ไฟลัม ได้แก่ Protozoa 5 ชนิด Platyhelminthes 16 ชนิด Acanthocephala 11 ชนิด Nematoda 15 ชนิด Annelida 2 ชนิด และ Arthropoda 40 ชนิด ต่อมา พิณทิพย์ (2521) ได้ศึกษาชนิดของ

หนอนพยาธิในทางเดินอาหารของปลาน้ำจืด 20 ชนิด จำนวน 300 ตัว ที่บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ พบพยาธิทั้งหมด 7 สกุล 12 ชนิด เป็นพยาธิตัวกลม 9 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด พยาธิตัวตืด 1 ชนิด และพยาธิใบไม้ 1 ชนิดคือ *Allocreadium laymani* พบในลำไส้ปลาหมอช้างเหยียบ หลังจากนั้น มะลิวัลย์ (2524) ทำการสำรวจพยาธิในปลาบู๋ทราย ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ จำนวน 236 ตัว พบพยาธิทั้งหมด 8 ชนิด เป็นพยาธิภายนอก 5 ชนิดและพยาธิภายในอีก 3 ชนิด ซึ่งไม่พบพยาธิใบไม้เลย

ประไพศิริ (2526a) ได้ทำการศึกษาฤดูแพร่พันธุ์ของปรสิตในทางเดินอาหารของปลาช่อน จำนวน 240 ตัว จากแหล่งน้ำธรรมชาติ ลำน้ำแม่ลากร้าง จังหวัดสิงห์บุรี พบปรสิต 4 ชนิด ได้แก่ พยาธิตัวตืด 1 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด และพยาธิตัวกลมอีก 2 ชนิด ซึ่งไม่พบพยาธิใบไม้เลย ต่อมา การิมา (2526) ได้ทำการศึกษาหนอนพยาธิในปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) จากแหล่งน้ำธรรมชาติในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 200 ตัว พบในปลา 180 ตัว ที่มีพยาธิ ทั้งหมด 14 สกุล 17 ชนิด แยกเป็นพยาธิตัวตืด 2 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด พยาธิตัวกลม 9 ชนิด และพยาธิใบไม้ 5 ชนิด มีระยะตัวเต็มวัย ที่พบ 3 ชนิด ได้แก่ *Deropegus* sp. พบที่หลอดอาหาร *Allocreadium* sp. พบที่ลำไส้ และ *Clinostomum philippinensis* พบที่ช่องท้อง ส่วนระยะเมตาเซอคาเรีย พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Nanophyetus* sp. พบที่กล้ามเนื้อ และ *Posthodiplostomum larai* พบที่กล้ามเนื้อ ครีบ และเหงือก และในปีเดียวกันนี้ กมลพร และสุปราณี (2526) ได้ทำการรวบรวมรายชื่อชนิดของปรสิตในปลาน้ำจืดของไทย จากแหล่งน้ำธรรมชาติและบ่อเลี้ยงปลาในประเทศไทย พบพยาธิตัวกลม 2 ชนิด พยาธิหัวหนาม 2 ชนิด พยาธิตัวตืด 1 ชนิด และพยาธิใบไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *Helostomatis* sp. และ *Pleurogenoides* sp. นอกจากนั้นแล้ว ในปีนี้ยังมี ประไพศิริ (2526) ได้รายงานการสำรวจพบพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยของ *Transversotrema* sp. เป็นครั้งแรก ซึ่งพบตามเมื่อกบนลำตัวปลานิล ที่ได้จากบ่อเลี้ยงปลาในเขตดุสิต กรุงเทพฯ เมื่อปี 2525 พบเพียง 2 ตัว เท่านั้น สุปราณี (2526) ได้ทำการศึกษา digenetic trematodes ในปลาน้ำจืดบางชนิด ในลำน้ำแม่กลองช่วงเหนือเขื่อนวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 216 ตัว จากปลา 7 ชนิด พบพยาธิใบไม้ทั้งหมด 5 ชนิดคือ *Helostomatis* sp. พบในลำไส้เล็กของปลาช้ำ, ปลาสร้อยนกเขา และปลาพรม *Allocreadium* sp. พบที่บริเวณลำไส้เล็กของปลาตะพาก *Macrotrema* sp. พบที่ลำไส้ของปลากระสูบ *Carassotrema* sp. พบจากลำไส้ของปลาแปบ และปลาตะเพียนขาว และ *Asymphyliodora* sp. พบที่ลำไส้ของปลาสร้อยนกเขา หลังจากนั้น ปัทมา (2528) ได้ทำการสำรวจชนิดของหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของปลาบางชนิด จำนวน 300 ตัว จากปลา 13 ชนิด จากอ่างเก็บน้ำมาบประชัน จังหวัดชลบุรี พบหนอนพยาธิทั้งหมด 16 ชนิด ได้แก่พยาธิตัวตืด 3 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด พยาธิตัวกลม 10 ชนิด และพยาธิใบไม้ 2 ชนิดคือ *Allocreadium* sp. และ *Clinostomum philippinensis* พิสุทธิ

(2530) ได้ทำการศึกษาหอนพยาธิในปลาคุกค่าน และปลาคูกอูย ชนิดละ 240 ตัว จากแหล่งน้ำธรรมชาติ อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี พบหอนพยาธิ 14 ชนิด ได้แก่ พยาธิตัวติด 5 ชนิด พยาธิตัวกลม 5 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด และพยาธิใบไม้ 3 ชนิด คือ *Gauhatiiana batrachii*, *Clinostomum complanatum* และ *Nanophyetus* sp.

ต่อมาประไพศิริ (2531) ได้ทำการสำรวจปรสิตจากปลา 5 ชนิด จำนวน 142 ตัว ในบึงมกกะสัน กรุงเทพฯ พบปรสิต 7 ชนิด ได้แก่ พยาธิตัวกลม 3 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด พยาธิตัวติด 1 ชนิด และพยาธิใบไม้ 2 ชนิดคือ *Nanophyetus* sp. เป็นตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรีย ที่พบในช่องท้อง และฝังอยู่ในตับของปลากะตักหม้อ และอีกชนิดหนึ่งคือระยะเมตาเซอคาเรียของ *Clinostomum philippinensis* ที่พบในช่องท้องของปลากะตักหม้อ และปลาสลิด ต่อมาประไพศิริ (2534) ยังได้ศึกษาพยาธิในปลาสลิด จากแหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 120 ตัว พบว่ามีพยาธิในปลา 72 ตัว คิดเป็นร้อยละ 60% ของพยาธิที่พบ 4 ชนิด ได้แก่ พยาธิปลิงใส, พยาธิตัวกลม, พยาธิหัวหนาม และ copepod

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการกระจายของพยาธิใบไม้ที่ได้มีการศึกษาในแต่ละแหล่งในแต่ละชนิดของปลา พบว่ามีการกระจายของพยาธิที่ไม่เหมือนกัน ดังเช่น ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียง ก็มีรายงานการศึกษาหอนพยาธิในปลาและสัตว์น้ำด้วยเช่นกัน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971 Sujjanun and Thitasut (1971) ได้สำรวจพบพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ของ *Opisthorchis* spp. ที่บริเวณควีบ เกล็ด และกล้ามเนื้อของปลาตะเพียนทราย ปลาแก้มช้ำ และปลาชิว จากอำเภอสาร์ภี และอำเภอสันกำแพง และต่อมา Ratanasritong and Kliks (1972) ได้ทำการสำรวจหอนพยาธิในปลาน้ำจืดจากลำน้ำปิง ที่อำเภอยางทอง และสถานีประมงน้ำจืด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จากปลาจำนวน 95 ตัว พบพยาธิ 12 ชนิด คือ พยาธิตัวกลม 4 ชนิด พยาธิตัวติด 3 ชนิด พยาธิหัวหนาม 2 ชนิด และพยาธิใบไม้ 3 ชนิดคือ *Acanthostomatid* sp. พบจากลำไส้ของปลาคูกค่าน *Oreintocreadium* sp. พบจากลำไส้ของปลาคูกอูย ปลาคูกค่าน และปลาหมอไทย ส่วนอีกชนิดหนึ่งนั้นเป็นพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Opisthorchis viverrini* พบได้เกล็ด กล้ามเนื้อ ของปลาตะเพียนขาว ต่อมา Kliks and Tantachamrun (1974) ได้ทำการสำรวจในจังหวัดเชียงใหม่ พบพยาธิใบไม้ระยะ metacercaria ของ *Stellantchasmus falcatus* จากครีบบปลาเข็ม (*Dermogenys pusillus*) และสามารถเจริญเติบโตเป็น adult ในลำไส้เล็กของแมวได้ นอกจากนี้ยังพบ metacercaria ของ *Haplorchis yokogawai* และ *Haplorchis taichui* ที่ครีบบและกล้ามเนื้อของปลาแก้มช้ำ ปลาตะเพียนขาว และปลาตะเพียนทราย และยังพบตัวเต็มวัยของทั้งสองชนิดนี้ในลำไส้ของแมวและคนด้วย จนกระทั่ง พรพิมล (2522) ได้ศึกษาหอนพยาธิจากทางเดินอาหารของปลา 7 ชนิด ได้แก่ ปลาคูกอูย ปลาช่อน ปลากะตักหม้อ ปลานิล ปลาหมอไทย ปลาสวาย และปลาไน รวม 200 ตัว จากบางท้องที่ในจังหวัดเชียงใหม่ พบพยาธิรวมทั้งหมด 12 ชนิด ได้แก่ พยาธิตัวติด

2 ชนิด พยาธิหัวหนาม 1 ชนิด พยาธิตัวกลม 7 ชนิด และพยาธิใบไม้ 2 ชนิด คือ *Allocreadium mazoensis* และ *Allocreadium* sp. และในปีเดียวกันนี้ วิรัช (2522) ได้ทำการสำรวจหาเมตาเซอคาเรียในปลาน้ำจืด 5 ชนิด จำนวน 150 ตัว จากบางท้องที่ของอำเภอเมือง อำเภอหางดง และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ และอ่างเก็บน้ำอ่างแก้ว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรีย 10 ชนิด ในปลา 140 ตัว ประกอบด้วย *Acanthostomum* sp., *Centrocestus* sp., *Euchinostomum* sp., *Haplorchis* sp. I & II, *Haplorchoides* sp., *Opisthochis* sp., *Posthodiplostomum* sp. และตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียของ amphistome และ distome ที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ นอกจากนี้แล้ว กุณห์ (2525) ได้ทำการสำรวจหนอนพยาธิภายนอกของปลาน้ำจืด 5 ชนิด จำนวน 156 ตัว จาก อำเภอเมือง อำเภอสันทราย อำเภอสันป่าตอง และอำเภอดอยสะเก็ด ของจังหวัดเชียงใหม่ พบ ไมโนจีเนีย ทั้งหมด 4 ชนิด ซึ่งไม่พบพยาธิใบไม้ที่เป็นปรสิตภายใน จนกระทั่ง ดวงสมร (2529) ได้ศึกษาหนอนพยาธิในปลาหลดจากบางท้องที่ของอำเภอเมือง อำเภอหางดง อำเภอจอมทอง และอำเภอดอยสะเก็ด พบพยาธิใบไม้ 4 ชนิด คือ *Allocreadium* sp., เมตาเซอคาเรียของ *Centrocestus* sp., *Isoparorchis pseudobagri* และตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ และยังพบพยาธิตัวกลมอีก 1 ชนิด การกระจายตัวของหนอนพยาธิใน จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียง ตั้งแต่นั้นมาก็ได้มี สุจินา (2538) ทำการสำรวจ หนอนพยาธิในทางเดินอาหารของปลาบางชนิดในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง จังหวัดเชียงใหม่ พบ หนอนพยาธิทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ พยาธิตัวติด 1 ชนิด พยาธิตัวกลม 2 ชนิด พยาธิหัวหนาม 2 ชนิด และพยาธิใบไม้ 1 ชนิดคือ *Haplorchoides* sp. ซึ่งพบในกระเพาะอาหารของปลา กดเหลือง นอกจากนี้แล้วยังมี Wongsawad et al., (1995) ได้นำตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียจาก ปลาเข็มไปป้อนให้กับหนูขาวใหญ่ (*Rattus norvegicus*) แล้วผ่าตัดเปิดลำไส้ในวันที่ 7 หลังการ ป้อนพยาธิ แล้วนำไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาดเพื่อศึกษาพื้นผิว (tegumental surface) พบว่าเป็นพยาธิใบไม้ *Stellantchasmus* sp. ที่มีรายงานการติดต่อถึงคน ได้ โดยพบว่าเป็นพยาธิใบไม้ขนาดเล็ก ที่พบในลำไส้ของคน แมว หนู สุนัข และนก (Pearson, 1964 ; Kliks and Tantachamrun, 1974 ; Tantachamrun and Kliks, 1978 ; Pearson and Ow-Yang, 1982) ต่อมาเมื่อ Wongsawad et al., (1996) ได้ทำการสำรวจตัวอ่อนพยาธิ ใบไม้จากคูเมืองเชียงใหม่ระยะเวลา 1 ปี พบตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ที่ ติดต่อถึงคนได้ 2 ชนิดคือ *Haplorchis* sp. จากเกล็ดปลาตะเพียนขาว ด้วยค่า prevalence 100% และพบเมตาเซอคาเรียของ *Stellantchasmus* sp. จากปลาเข็ม มีค่า prevalence เท่ากับ 88.04% จากนั้นชโลบลและคณะ (2539a) ยังได้ศึกษาการกระจายตัวของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ ระยะเมตาเซอคาเรียในปลาและสัตว์น้ำ ในเขตอำเภอเมือง อำเภอสันทราย อำเภอสันกำแพง อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเมือง อำเภอป่าซาง

อำเภอบ้านไธสง และอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน พบตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียทั้งหมด 12 ชนิดคือ *Acanthostomum* sp., *Centrocestus* sp., *Echinostoma* sp., *Haplorchis* sp., *Haplorchoides* sp., *Microphalloides* sp., *Opisthorchis* sp., *Posthodiplostomum* sp., *Stellantchasmus* sp. เมตาเซอคาเรียของ family *Allocreadiidae* 1 ชนิด และเมตาเซอคาเรียที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ 1 ชนิด และในปีเดียวกันนี้ ซโบล และคณะ (2539b) ได้ทำการสำรวจหนอนพยาธิในปลาและสัตว์น้ำอื่น และคุณภาพน้ำบริเวณเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก พบว่ามีเฉพาะปลาเท่านั้นที่ตรวจพบหนอนพยาธิ ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ใหญ่ๆคือ กลุ่มพยาธิตัวกลม พบ 4 ชนิด กลุ่มพยาธิหัวหนามพบ 4 ชนิด และกลุ่มพยาธิตัวแบนพบทั้งหมด 12 ชนิด แบ่งเป็นพวกโมโนจีเนีย 3 ชนิด พยาธิตัวติด 2 ชนิด และพยาธิใบไม้ 7 ชนิด แบ่งเป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย ได้แก่ *Allocreadium* sp., *Bucephaloides* sp. และไม้ทราบชนิด (Unknown species) 1 ชนิด และพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ได้แก่ *Haplorchis* sp., *Haplorchoides* sp., *Phyllodistomum* sp. และ *Stellantchasmus* sp. สำหรับคุณภาพน้ำทางกายภาพของเขื่อนภูมิพลอยู่ในเกณฑ์ที่ดี มี pH อยู่ระหว่าง 6.45-7.80 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 0.16-0.33 mS/cm และค่า DO มีค่าอยู่ระหว่าง 3.2-6.8 mg/l

ส่วนการศึกษาพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืดในต่างประเทศนั้นก็มีแพร่หลายกว้างขวาง ซึ่งผู้เขียนได้ศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และใช้เป็นเอกสารเปรียบเทียบและประกอบกับการศึกษาในครั้งนี้มีดังต่อไปนี้

ในปี 1925 Ozaki ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืด และได้ตั้งให้เป็นจีนัสและสปีชีส์ใหม่เป็น *Genarchopsis goppo* ซึ่งตรวจพบในลำไส้ของปลา *Mogurnda obscura* ซึ่งภาษาญี่ปุ่นเรียกว่า *goppo* ซึ่งพบจากลำน้ำใกล้ๆกับตำบล Saijo เมือง Hiroshima ซึ่งพยาธิใบไม้ชนิดนี้ได้ถูกรวบรวมไว้ใน *Systema Helminthum* (Vol. I) โดย Yamaguti (1958) นอกจากนี้แล้ว Chen (1949) ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้ในกลุ่ม *Heterophyid* ได้แบ่งทั้ง 3 จีนัสที่มีอยู่แบ่งออกเป็น 2 subfamily ได้แก่ subfamily *Haplorchinae* ประกอบด้วยจีนัส *Haplorchis* (Looss) ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ prepharynx สั้น esophagus ยาว ผนังของ seminal vesicle บาง และตำแหน่งที่ตั้งของ testis และ vitellaria จะอยู่ทางส่วนท้ายของลำตัวมากกว่าที่จะอยู่ทางส่วนหน้าของร่างกาย จีนัสที่ 2 คือ *Haplorchoides* ซึ่งเป็นจีนัสใหม่ มีลักษณะที่แตกต่างจากจีนัส *Haplorchis* คือมี prepharynx ยาว esophagus สั้น และตำแหน่งของ testis และ vitellaria จะตั้งอยู่ทางส่วนหน้าของร่างกายมากกว่าส่วนท้ายของลำตัว ซึ่งเขาได้แนะนำว่าลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับการแต่ละชนิด ควรจะได้รับการนำมาตรวจสอบใหม่ และอีกหนึ่งจีนัสคือ *Procerovum* จัดอยู่ใน subfamily *stellantchasmae* มีลักษณะเด่นคือ มีผนังของ chitinous หนา ซึ่งตั้งอยู่ส่วนปลายของ seminal vesicle

Peters (1957) ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้ที่พบจาก Water beetles ซึ่งเป็นชนิดใหม่ของ genus *Allocreadium* มีชื่อว่า *A. neotenicum* ซึ่งพบจาก ทะเลสาบ Douglas ประเทศ Michigan ในปี 1958 Thomas ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืดจากแม่น้ำ Black Volta และแม่น้ำ Birim จาก West African พบ *Emoleptalea proteropora*, n. sp., *Phyllodistomum symmetrorchis*, n. sp., และ *P. ghanense* n. sp. ต่อมาในปี 1958 ได้มี Velasquez (1958) ได้ พบพยาธิใบไม้ภายนอกโฮสต์ (ectoparasitie) ที่พบบริเวณใต้เกล็ดของปลากระพงขาว (*Lates calcarifer*) ซึ่งเป็นปลาน้ำกร่อยที่เลี้ยงในบ่อ จากเมืองมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ มีชื่อว่า *Transversotrema laruei* n. sp. และต่อมา Velasquez (1961) ได้ทำการศึกษาถึงวงจรชีวิตของชนิดใหม่นี้

พบว่าก่อนระยะเมตาเซอคาเรียของ *T. laruei* จะมีการเจริญในระบบทางเดินอาหารของ หอยน้ำกร่อย (*Thiara riquettii*) โดย cercaria จะมีการพัฒนามาจาก radia และภายใน radia จะมีการแบ่งเซลล์และเจริญไปเป็น cercaria แบบ furcocercous และมีการเจริญไปเป็น metacercaria ในปลา *Lates calcarifer* และ *Mollicnesia latipinna*

ในปี 1962 Beverley-Burton ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้บางชนิดจากปลาตระกูลปลา ดุก (*Clarias* spp.) จาก Mazoe และ Gatooma, Rhodesia พบ *Allocreadium mazoensis* n. sp. และ *Eumaseia bangweulensis* n. sp. สำหรับ Colley and Olson (1963) ได้ทำการศึกษาพบเมตาเซอคาเรียของ *Posthodiplostomum minimum* ที่มีการ infected ในตับ ไต หัวใจ และม้าม ในปลา bluegills (*Lepomis macrochirus*) จากบ่อน้ำพัก Lower Otay เมือง San Diego รัฐ California และในปีเดียวกันนี้ Fischthal and Kuntz (1963) ได้ทำการรวบรวมรายละเอียดของพยาธิใบไม้ที่พบในปลาของประเทศอียิปต์ พบ 9 ชนิด ที่มีรายละเอียดบ้างแล้ว ก่อนหน้านี้นี้มี 6 ชนิดที่ Looss ได้ให้รายละเอียดไว้ ระหว่างปี 1896-1902 ได้แก่ *Acanthostomum spiniceps*, *A. absconditum*, *Haplospilichnus pachysomus*, *Saccocoelium obesum*, *Astiotrema impletum* และ *Haplorchoides cahirinus* และมี 3 ชนิดที่ให้รายละเอียด โดย Chen, 1949 ได้แก่ *Nicolla gallica*, *Nematobothrium labeonis* และ *Deropristis inflata* นอกจากนี้แล้ว Gupta (1963) ก็ได้รายงานว่าพบพยาธิใบไม้ชนิดใหม่ 2 ชนิด จากปลาปลาน้ำจืดเมือง Banaras ประเทศอินเดีย ได้แก่ *Eucreadium cameroni* n. sp. ที่พบจากปลา *Chela gora* และ *Allocreadium makundi* n. sp. ที่พบจากปลา *Barbus sarana* ซึ่งรายละเอียดของจีนส์นี้ได้ให้รายละเอียดไว้โดย Looss, 1900 และในขณะนั้น Manter (1963) ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้ในปลาของเมือง Fiji ส่วนที่ II ได้แก่ Family Lepocreadiidae : *Lepocreadium exiguum* n. sp. *Multitestis pyriformis* n. sp. *Guggenheimia thumi* n. sp. *Lobabtrema aniforum* n. sp. *Sphincterostoma* sp. ; *Opistholebetidae* : *Heterolebes maculosus*, *Opistholebes elongatus* ; *Opecoelidae* : *Hamacreadium mutabile*, *Plagioporus parvus* n.

sp. *P. longicirratu* n. sp. *Cainocreadium serrani*, *Opecoelus mutu*, *O. rhadinotus* n. sp. *Podocotyle parupenei* n. sp. *P. plectropomi* n. sp. ทั้งหมดที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นชนิดที่เคยมีมาก่อนแล้ว และเป็นชนิดที่พบในโฮสต์และสถานที่ใหม่ ในปี 1964 Crusz et al. (1964) ได้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและวงจรชีวิตพยาธิใบไม้ตัวเต็มวัยของ *Transversotrema patialense* Soparkar, 1924 ซึ่งพบได้เกล็ด ของปลาน้ำจืด *Ophicephalus punctatus* และ *Macropodus cupanus* ที่จับได้จาก Batalogoda, Ceylon และในปีนี้ Pearson (1964) ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงใหม่ของพยาธิใบไม้ใน family Heterophyidae ที่อยู่ใน subfamily Haplorchinae ที่เคยให้รายละเอียดไว้โดย Looss เมื่อปี 1899

Rao and Ganapati (1967) ได้ทำการศึกษาระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ *Transversotrema patialensis* (Soparkar, 1924) จากประเทศอินเดีย พบ *Cercaria patialensis* จากหอย *melanoides tuberculatus* และพบตัวเต็มวัยในปลาน้ำจืด (*Panchax panchax* และ *Esomus danricus* และยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่าอาจจะไม่มีระยะ metacercaria และต่อมา Angel (1969) ได้รายงานการตรวจพบ *Prototransversotrema steeri* gen. nov., sp. nov. จากปลาทางตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย โดยได้พบจากชอกเกล็ดจากปลา mullet, *Aldrichetta forsteri* ซึ่งเป็นปลาน้ำกร่อยที่ทนความเค็มได้ในช่วงกว้าง พยาธิชนิดนี้จะต่างจากชนิดอื่นๆใน family Transversotrematidae คือมีส่วนของ mouth อยู่ภายใน oral sucker ซึ่งขนาดของ oral sucker ใกล้เคียงกับ pharynx

Bashirullah and Islam (1970) ได้ทำการศึกษาพบพยาธิใบไม้ชนิดใหม่ในกลุ่ม Phyllodistome จากอุ้งลมของปลาน้ำจืด siluroid (*Rita rita*) จาก Sunamganj เมือง Sylhet และในปีเดียวกันนี้ Manter (1970) ได้รายงานว่าพบพยาธิใบไม้ *Transversotrema licinum* n. sp. ซึ่งพบจากได้เกล็ดปลา *Scorpius* sp. และปลา *Microcanthus strigatus* จากทะเล Moreton Bay, Queensland ประเทศ Australia ต่อมาในปี 1972 Fischthal and Thomas ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้ในปลาจาก Volta river เมือง Akosombo ในเดือนพฤษภาคม 1964 พบเมตาเซอคาเรีย *Nephrocephalus bagri-incapaulatus* และตัวเต็มวัย *Phyllodistomum symmetrorchis*, *Opisthorchis piscicola*, *Allocreadium ghanensis* n. sp. *Eumaseria ghanensis*, *E. proteropora*, *Siphodera ghanensis*, *Sterrhurus musculus*, *Tubulovesicula lindbergi*, *Brevicaecum niloticum* และ *Sandonia sudanensis* และในปีเดียวกันนี้ Wanson and Larson (1972) ได้ทำการศึกษาวงชีวิตของ *Phyllodistomum nocumis* จาก Inkster river เมือง North Dakota

Pandey (1973) ได้ทำการศึกษารวบรวมปรสิตที่เป็นพยาธิใบไม้ที่ทราบและยังไม่ทราบจากปลา สัตว์สะเทินบกสะเทินน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานจาก Nainital, Lucknow, Azamgarh และ Ballia ประเทศอินเดีย หนึ่งในจำนวนนั้นคือ *Genarchopsis goppo* ที่พบในลำไส้ของปลาช่อน (*Channa striatus*)

Asanji and Williams (1973) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างทาง histochemistry ของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียบางชนิด ซึ่งพบว่าจำนวนชั้นของ cyst wall ขึ้นอยู่กับชนิดของพยาธิและพวกที่สร้าง cyst ที่อื่น เช่น ที่พืชน้ำจะมีจำนวนชั้นของ cyst wall มากกว่าพวกที่สร้าง cyst ในเนื้อเยื่อของโฮสต์ ส่วนความหนาของ cyst ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของ cyst ที่อวัยวะต่างๆ เช่น cyst ของ *Clinostomum tilapiae* บริเวณผิวหนังจะมี cyst wall หนากว่าที่เหงือก ส่วนความหนาของ capsule ที่โฮสต์สร้างขึ้นอยู่กับความลึกของ cercaria ที่ไชเข้าไปในเนื้อเยื่อของปลา และต่อมาในปี 1974 เขาทั้งสองได้ทำการทดลอง excysted metacercaria ในทางเดินอาหารของนกนางนวลสามารถ excysted ได้ถึงแม้ว่าไม่ได้เป็น definitive host แต่จะ excysted ในส่วนใดของทางเดินอาหารก็ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของ cyst เช่น excysted ในส่วนใดของทางเดินอาหารก็ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของ cyst เช่น metacercaria ของ *Posthodiplostomum* sp. และ *Posthodiplostomoides leonensis* ทั้งชั้นนอกและชั้นกลางของ cyst จะถูกย่อยโดยน้ำย่อย pepsin ในกระเพาะ ส่วน cyst ชั้นในจะไม่ถูกย่อย แต่จะแตกออกโดยตัวของมันเอง ที่ลำไส้ของส่วน duodenum เป็นส่วนใหญ่ สำหรับ *Posthodiplostomum nannum* และ *Clinostomum tilapiae* ซึ่งมีผนังชั้นเดียวเป็นพวกโปรตีน ซึ่งจะถูกย่อยโดยน้ำย่อย pepsin และต่อมา cyst ก็เคลื่อนลงสู่ duodenum และในปีเดียวกันนี้ Mitchell (1974) ได้ศึกษาโครงสร้าง cyst เมตาเซอคาเรียของ *Posthodiplostomum minimum* ที่พบจากตับปลา sunfish (*Lepomis* sp.) จาก Ohio, USA พบว่ามีผนัง 2 ชั้น คือชั้นนอก ประกอบด้วย endothelial cell เรียงกันหลายชั้น ซึ่งชั้นนี้ถูกสร้างขึ้นโดยโฮสต์ และอีกชั้นนั้นเป็นชั้นใน ซึ่งจะเป็นชั้นที่พยาธิสร้างขึ้นมาเป็นพวก non-cellular มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ผนังด้านในสุดมี membrane-bound vesicle ติดอยู่ ซึ่งคล้ายกับ vesicle ที่ผนังลำตัวของเมตาเซอคาเรีย สร้างขึ้นกันระหว่างผนังชั้นนอกและชั้นใน เรียกว่า interface zone นอกจากนี้ยังมี fibrous capsule ที่ถูกหุ้มด้วย fibroblast อีกชั้นหนึ่ง และระหว่างเซลล์ยังมี collagen แทรกอยู่ด้วย

Saoud et al., (1974) ได้ทำการศึกษาพบพยาธิใบไม้ *Allocreadium sudanensis* n. sp. จากปลาน้ำจืด ในกลุ่ม cyprinid (*Barbus bynni*) จาก White Nile ประเทศ Sudan และในปีเดียวกันนี้ Schell (1974) ได้พบพยาธิใบไม้ในกลุ่ม *Allocreadiid* ได้จัดตั้งเป็น 2 new genera และ 3 new species ได้แก่ *Pseudurorchis catostomi* n. sp. *Nezpercella* gen. et n. sp. และ *Multivitellina idahoensis* gen. et. n. sp. จากปลาน้ำจืด ที่รวบรวมจาก Idaho ทั้ง 2 จินัสใหม่นี้ ได้จัดให้อยู่ใน subfamily Urochiinae ของ family Allocreadiidae และต่อมา Schell (1975) ได้

ทำการศึกษาวงชีวิตของ *Plagioporus shawi* ที่เป็นพยาธิใบไม้ในลำไส้ของปลาแซลมอน (*Salmonid fishes*)

Moravec (1976) ได้ทำการรายงานใหม่ของพยาธิใบไม้ในกลุ่ม *Acanthostomatid* 2 ชนิดคือ *Acanthostomum spiniceps* และ *A. absconditum* ที่พบจากปลา *Bagrus bayad* และ *B. docmac* จากประเทศอียิปต์ และในปีเดียวกันนี้ Pande and Shukla (1976) ได้รายงานว่ามี metacecaria ของ *Haplorchoides* Chen, 1949 ที่เป็นชนิดใหม่ 2 ชนิดได้แก่ *H. pearsoni* และ *H. mehria* ที่พบตัวเต็มวัยจากการทดลองที่พบในปลา *Channa punctatus* และปลา *Mystus vittatus* ในประเทศอินเดีย

Anderson et al., (1977) ได้กล่าวถึงวงชีวิตของพยาธิใบไม้ *Transversotrema patialense* ว่าในระยะตัวเต็มวัยเป็น ectoparasite และมีโฮสต์ 2 ชนิดคือ ปลา เป็น definitive host และหอยฝาเดียวกลุ่ม melanid เป็น intermediate host มีระยะ rediae และระยะ cercaria (furcocercous cercaria) ซึ่งเมื่อออกจากหอยก็จะ infected ได้โดยตรงทางผิวหนังตัวปลา และเจริญเป็นตัวเต็มวัย อยู่ตามซอกเกล็ดปลา จากนั้นจะปล่อยไข่ลงสู่แหล่งน้ำที่ปลานั้นอาศัยอยู่ ไข่เจริญเป็นระยะ miracidium (free-swimming) และไข่เข้าสู่หอยที่เป็น intermediate host เพิ่มจำนวนและพัฒนาเป็นระยะ redia และ cercaria (free-swimming) หลังจากนั้น infected เข้าบริเวณผิวหนังตัวปลา และเจริญเป็นตัวเต็มวัยต่อไป

Madhavi (1978a) ได้ศึกษาวงชีวิตของ *Allocreadium fasciatusi* ที่พบจากลำไส้ของปลาน้ำจืด *Aplocheilus melastigma* และเช่นเดียวกับ Madhavi (1978b) ได้ศึกษาวงชีวิตของ *Genarchopsis goppo* ที่พบจากกระเพาะอาหารของปลาน้ำจืด ชนิด *Channa punctata* ในประเทศอินเดีย

Rehana and Bilqees (1980) ได้พบพยาธิใบไม้ *Genarchopsis macrocinus* จากลำไส้ของปลาช่อน (*Ophiocephalus striatus*) จากทะเลสาบ Kalri เมือง Sind ประเทศ Pakistan

Pearson and Ow-Yang (1982) รายงานว่าพบ *Haplorchis* ชนิดใหม่ จากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พร้อมทั้งได้ให้รายละเอียดในการจัดจำแนกพยาธิใบไม้ในกลุ่ม *Haplorchis* ของ family Heterophyidae ประกอบไปด้วย genera *Haplorchis*, *Procervum* และ *Stellantchasmus*

Boomker (1984) ได้ทำการรวบรวมพิจารณาแก่ไขปรสิตที่พบในปลาน้ำจืดของ South African ใน genera *Phyllodistomum* Braun, 1899 และรายละเอียดของ *Phyllodistomum bavuri* n. sp. ที่พบในกระเพาะปัสสาวะของปลาคูกเทศ (*Clarias gariepinus*) จากภาคใต้ของ Kruger Nation Park เมือง Transvaal และในปีเดียวกันนี้ Fernandes (1984) ได้รายงานว่ามีโฮสต์ชนิดใหม่พร้อมทั้งการแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ที่ต่างกันของพยาธิใบไม้

Phyllodistomum spatula ที่พบเป็นครั้งแรกจากประเทศ Brazil และพบในโฮสต์ตัวใหม่คือ ปลา *Colossoma macropomum* และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ *P. spatulaeforme* แล้วพบว่าเป็นชนิดเดียวกัน ต่อมาในปี 1987 Bakke and Bailey ได้ทำการศึกษา *P. umblae* ที่ได้จากปลาในกลุ่ม Salmonids จากประเทศ British Columbia โดยดูรายละเอียดพื้นฐานด้วยการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด โดยเฉพาะรายละเอียดของจำนวนประเภทและการจัดเรียงของ papillae ซึ่งจากการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างพยาธิที่พบจากปลาในกลุ่มเดียวกันนี้ จากประเทศ Canada, Norway, Sweden และ USSR

Shameem and Madhavi (1988) ได้ศึกษาสัณฐานวิทยาและวงจรชีวิตพร้อมทั้งการจัดตั้งที่เหมาะสมของ *Haplorchoides mehrari* ที่ Pande & Shukla, 1976 ได้รายงานไว้แล้ว

Moravec and Sey (1989) ได้ทำการศึกษาพยาธิใบไม้บางชนิดที่พบในปลาน้ำจืดจากทางตอนเหนือของประเทศเวียดนามพร้อมด้วยรายละเอียดจากที่มีการบันทึกว่า พบหนอนพยาธิที่เป็นปรสิตภายในของปลาได้แก่ *Amurotrema dombrowskajae*, *Platycladorchis microacetabularis*, *P. macroacetabularis*, *Neocladorchis multilobularis*, *Carassotrema Koreanum*, *Azygia hwangtsiyui*, *Phyllodistomum clariasi*, *Phyllodistomum* sp., *Orientocreadium batrachoides*, *Masenia collata*, *Bucephalopsis ozakii*, *Doliffustrema bagarii* n. sp. *Prosorhynchus vietnamensis* n. sp. *Prosorhynchus* sp., *Metadena bagarii* n. sp. *Isoparorchis hypselobagri*

Khan and Bilqees (1990) พบพยาธิใน *Allocreadium kalrai* n. sp. จากปลาช่อน (*Channa striatus*) ที่พบจากทะเลสาบ Kalri ประเทศ Pakistan ต่อมา Bilqees and Khan (1991) ได้รายงานว่าพบพยาธิใบไม้ *Genarchopsis kalrai* n. sp. พบในลำไส้ของปลา *Channa maculatus* และพยาธิใบไม้ *Proctoeces macuratus* ที่พบจากลำไส้ปลาอีสกเทศ (*Labeo rohita*) จากทะเลสาบ Kalri ประเทศ Pakistan

Williams and Dyer (1992) ได้รายงานว่าพบพยาธิใบไม้ *Allocreadium lucyae* n. sp. จากปลาน้ำจืด band fin shiner (*Notropsis zonistius*) ของ Alabama และ Florida ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปีเดียวกันนี้ Cribb et al., (1992) ได้ทำการพิจารณาแก้ไข family *Transversotrematidae* พร้อมด้วยรายละเอียดของ *Crusziella* ซึ่งเป็น new genera ของ family นี้ ใน family นี้ ประกอบด้วย genus *Transversotrema*, *Prototransversotrema*, *Squamacola* และ *Crusziella* สำหรับ genus *Transversotrema* ประกอบด้วย *T. licinum*, *T. haasi*, *T. chauhani* และ *T. patialese* ซึ่งชนิดนี้เคยมีรายงานมาแล้ว 4 ชนิด ถือว่าเป็นชนิดที่มีลักษณะเดียวกันมีชื่อที่พ้องกัน ได้แก่ *T. koliensis*, *T. laruei*, *T. chackai* และ *T. soparkari* และ family *Squamacolidae* จัดให้เป็นชื่อพ้องกับ family *Transversotrematidae* ส่วน

Prototransversotrema exquisitum เป็นชนิดที่ได้รายละเอียดจากโฮสต์ *Liza subviridis* พบจากทางตอนเหนือของประเทศ Queensland ส่วน *Crusziella formosa* พบจาก *Crenimugil crenilabris* จากชายฝั่งทะเล Great Barrier ตอนใต้

Shimazu (1992) ได้รายงานพบว่าพบ *Allocreadium brevivitellatum* n. sp. ที่พบจากลำไส้ของปลาน้ำจืดในกลุ่ม Cyprinidae (*Moroko percnurus sachalinensis*) จาก Hokkaido ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับ *A. tosei* Shimazu, 1988 คือ testes มีขนาดเล็ก และมี excretory vesicle ยาวยื่นไปถึงระดับกึ่งกลางของ testis อันหลัง แต่มีลักษณะที่ต่างกันคือ Vitellaria ของ *A. brevivitellatum* จะมีลักษณะสั้นไม่แผ่ยื่นไปทางด้านหน้าของ ovary จะกระจายอยู่ระดับกึ่งกลางของ ovary และมีไซขนาดเล็ก นอกจากนั้นแล้ว Zhang (1992) ได้รายงานการศึกษาปรสิตที่เป็นพยาธิใบไม้จากปลาที่จังหวัด Sichuan ในประเทศจีน พบพยาธิชนิดใหม่ 4 ชนิด และจิ้งนัสใหม่ 1 จิ้งนัส ได้แก่ *Urotrema glyptothoraci* n. sp. ที่พบจากลำไส้ของปลาน้ำจืด (*Glyptothorax sinense*), *Plagioporus schizothoraci* n. sp. ที่พบจากลำไส้ของปลา *Schizothorax prenanti*, *P. allovaris* n. sp. ที่พบจากลำไส้ของปลา *Triplophysa grahami* และ *Hysterozonoides disaccus* gen. et. n. sp. ซึ่งพบจากลำไส้ของปลา *Semilabeo prochilus*

Brooks and Holcman (1993) ได้พิจารณาแก้ไขในการจัดจำแนกและสมมุติฐานสายวิวัฒนาการของพยาธิใบไม้ใน subfamily Acanthostominae Looss, 1899 ของ family Cryptogonimidae ซึ่งแบ่งออกได้เป็น *Acanthostomum*, *Caimanicola*, *Proctocaecum*, *gymnatrema* และ *Timoniella* ซึ่งเป็น genus พื้นฐานของทุกกลุ่มจากทั้งหมดนี้แบ่งออกได้เป็น 4 subgenus ได้แก่ Subgenus *Timoniella*, *Proctocaecum*, *Blairium* new subgenus, *Atrophecaecum* และในรายงานนี้ได้นำเสนอ *Timoniella ostrowskiae* ซึ่งเป็นชนิดใหม่ในกลุ่มนี้ด้วย

Ahmad and Shakoori (1994) ได้รายงานสถานภาพของโรคและพยาธิในปลาน้ำจืดของประเทศปากีสถาน ซึ่งจากรายงานที่ศึกษาได้ตรวจพบปรสิต 125 ชนิด 69 สกุล ที่มีการพบพยาธิในปลาน้ำจืด 69 ชนิด พบพยาธิใบไม้สูงถึง 35% รองลงมาคือ พยาธิตัวกลม 29% พยาธิตัวตืด 8% พยาธิปลิงใส 10% แมลงจำพวก copepod 10% และโปรโตซัว 8% และในปีเดียวกันนี้ Namuleno and Scholz (1994) ได้ทำการตรวจสอบทางชีววิทยา และการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพยาธิใบไม้ในกลุ่ม gorgoderid (*Phyllodistomum folium*) ที่พบจากกระเพาะปัสสาวะของปลา pike (*Esox lucius*) จากทะเลสาบ Macha สาธารณรัฐเชค ซึ่งดูลักษณะของ sucker จากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและอัตราส่วนของ sucker ทั้งคู่ ขนาดจำนวนของไข่ ลักษณะอื่นนอกเหนือจากนั้นแล้ว ยังพบว่า ขนาดของ testes, seminal vesicle, ovary และ vitellaria ซึ่งจะเป็นอวัยวะที่มีความเปลี่ยนแปลงไปไม่เหมือนกัน ส่วนของรูปร่าง

ลำตัวและ testes พบว่ามีความผันแปรในแต่ละกลุ่ม รูปร่างของ vitellaria ไปเป็น lobed ตำแหน่งที่ตั้งของอวัยวะในตัวเต็มวัยค่อนข้างจะคงที่ไม่มีความแปรปรวน

ในปี 1995 Saad and Abed ได้ทำการศึกษาวงจรชีวิตของ *Haplorchis pumilio* และได้อธิบายลักษณะสัณฐานวิทยาของพยาธิตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัยนี้ใหม่ โดยพบ cercaria จากหอย *Melania tuberculata* และเข้า encysted metacercaria ในปลา *Oreochromys niloticus* และปลา *Gambusia affinis* จากนั้นมีการพัฒนาไปเป็นระยะ juveniles และระยะตัวเต็มวัยที่ทดลอง infected ในหนู และเปิด ในระยะตัวเต็มวัยพบ ส่วนที่เหลือของต่อม 4 คู่ ที่บริเวณผิวหนัง รูปร่างของลำตัว การจัดเรียงของ ventrogenital complex bars ที่มีความแตกต่างกันใน ระยะตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ชนิดนี้

Hayward (1997) ได้ทำการศึกษาหาหนอนพยาธิภายนอก (ectoparasites) ของปลา sillaginid พบ 19 ชนิด จากการสำรวจในปลา 1,500 ตัว จากปลา 26 ชนิด ใน Indo-west Pacific ซึ่งได้แก่ปลิงใส พยาธิใบไม้ *Transversotrema licinum* ซึ่งพบเป็นครั้งแรกในปลา 4 ชนิด ของปลากลุ่มนี้ได้แก่ *Sillago analis*, *S. ingenuua*, *S. lutea* และ *S. sihama* ในปีเดียวกันนี้ Srisawangwong et al., (1997) ได้ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา โดยดูพื้นผิวหนังของ พยาธิใบไม้ *Centrocestus formosanus* ในระยะเมตาเซอคาเรีย ตัวเต็มวัยและไข่ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด

Waikagul et al., (1997) ยังได้ศึกษาการ infected ของพยาธิใบไม้ *Centrocestus caninus* ในกลุ่มคนไทยในภาคเหนือ โดยได้ทำการตรวจสอบอุจจาระของคนที่ได้รับยาถ่ายพยาธิ praziquantel ไปแล้ว พบพยาธิตัวเต็มวัย 5 ตัว จาก 1 ตัวอย่าง ของอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ และพบตัวเต็มวัย 1 ตัว จากตัวอย่างของอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ซึ่งพยาธิใบไม้มีลักษณะเด่นสำคัญคือมี circumoral spine 26-30 อัน ซึ่งจัดเรียงเป็น 2 แถว รอบ oral sucker ซึ่งเป็นลักษณะของ *C. caninus* ซึ่งจากรายงานนี้เป็นการพบครั้งแรกในประเทศไทย ที่มีการ infected ของ *Centrocestus* ในธรรมชาติ

ในปัจจุบันการศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) ศึกษา ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคเพียงอย่างเดียว อาจไม่สามารถแยกสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่มีความคล้ายคลึงกันมากได้ดีเท่าที่ควร ดังนั้นการศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จึงได้มาซึ่งบทบาทช่วยในการจัดจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิตได้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพสูง ดังเช่นการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ได้พัฒนามาเป็นการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเข้าร่วมด้วย เพราะทำให้มีขีดความสามารถใช้ส่องดูสิ่งที่มีขนาดเล็กมากได้ ดังนั้น กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจึงเป็นกล้องจุลทรรศน์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการขยาย (magnification) ที่มีกำลังขยายมากกว่า 10,000 เท่า และ

สามารถแจกแจงรายละเอียด (resolution) ต่ำกว่า 10 อังสตรอมได้ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope ; TEM) ใช้สำหรับศึกษาองค์ประกอบภายในของตัวอย่าง โดยใช้ลำแสงอิเล็กตรอนทะลุผ่านตัวอย่างไป ตัวอย่างที่จะศึกษาด้วย TEM จะต้องตัดให้บาง เพื่อให้แสงอิเล็กตรอนทะลุผ่านได้

2. กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (Scanning Electron Microscope : SEM) ใช้ศึกษารายละเอียดพื้นผิวของตัวอย่าง ภาพที่ได้จาก SEM จะเป็นภาพ 3 มิติ (ศิริเพ็ญ และคณะ, 2535)

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาดนี้จะใช้ลำแสงอิเล็กตรอนฉายหรือส่องกวาดไปบนผิวของตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบให้ได้ข้อมูลของลักษณะพื้นผิวที่ปรากฏเป็นภาพขยายที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และสามารถบันทึกภาพที่ปรากฏลงบนแผ่นฟิล์มได้ (เวคิน , 2527)

การศึกษา SEM ของพื้นผิวของพยาธิตัวแบนไม่เป็นการศึกษารายละเอียดของ คิวติเคิล (cuticle) ซึ่งมีลักษณะเป็น non-cellular และ homogenous layer ซึ่ง subcuticular cells ปลอ่ยออกมา cuticle ของพยาธิตัวแบนมีหลายแบบเช่น spines หรือ tubercles หรือ ridges หรืออาจจะพบหลายแบบรวมกัน (นพคุณ, 2539 ; Belding, 1965) ได้มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับ tegumental surface ด้วย SEM กันอย่างแพร่หลาย อาทิเช่น

Bennett (1975) ได้ทำการศึกษาลักษณะของพื้นผิว โครงสร้าง sensory papillae ของ newly excysted *Fasciola hepatica* ด้วย SEM แล้วพบว่า sensory 3 แบบคือ ciliated type, domed type และ pit type ซึ่ง ciliated type พบกระจายอยู่ระหว่าง spines ทาง anterior ของ ventrolateral side ส่วน domed type มีลักษณะเหมือน ciliated แต่ไม่มีส่วนของ cilium ยื่นออกมา พบอยู่บริเวณรอบๆ sucker และส่วนของ pit type พบ 6 อัน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 3 อัน ตั้งอยู่ทางด้านข้างของ oral sucker และในปีเดียวกันนี้ Bennett and Theadgold (1975) ได้ทำการศึกษารายละเอียดพื้นผิวของ *Fasciola hepatica* ช่วงที่กำลังเจริญเติบโต และกำลังเข้าสู่ตัวเต็มวัย ที่เจริญในหนู ด้วย SEM อีกพบว่า ลำตัวปกคลุมไปด้วย spines พบ spines ทาง anterior จนถึงส่วนของ ventral sucker มีการจัดเรียงเป็นวงประมาณ 60 วง แต่ละวงประกอบไปด้วย spines 60-70 อัน spines ทาง posterior มีการกระจายไม่เป็นรูปแบบ พบในพยาธิตัวที่มีอายุ 1 สัปดาห์ ส่วนพื้นผิวของพยาธิตัวที่เข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย นอกจากจะพบ spines แล้วยังพบพื้นผิวที่มีลักษณะรูปสี่เหลี่ยม เป็นเนินสูงและเป็นหลุมรอบๆ spine ของแต่ละอันทาง posterior ของร่างกาย ซึ่งจะไม่พบลักษณะนี้ทางด้าน anterior ของร่างกาย

ต่อมา Wittrock (1976) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างชั้นพื้นผิว cirrus ของพยาธิใบไม้ *Quinqueserialis quinqueserialis* ที่พบจาก muskrats (*Ondatra zibethicus*) ที่รวบรวมจากทะเลสาบ Iowa ศึกษาแล้วพบว่า cirrus มีความเป็นไปได้ ที่อาจจะมีขนาดยาว 1.4 มม. ในขณะที่มีการยืดตัวออกมา พื้นผิวเมื่อศึกษาด้วย SEM แล้วพบว่ามีลักษณะเป็น spines ยื่นออกมา (spinellike protuberances) จำนวนมาก ซึ่งแต่ละอันมีความยาว 8-10 μm เมื่อขยายดูที่กำลังขยายสูงแล้ว พบว่าพื้นผิว spines นี้ มีลักษณะเป็น small surface evagination ในปี 1980 Font and Wittrock ได้ทำการศึกษา พยาธิใบไม้จากกระยะเมตาเซอคาเรีย ไปเป็นระยะตัวเต็มวัยของ *Leucochloridiomorpha constantiae* ด้วย SEM พบว่าพื้นผิวของเมตาเซอคาเรีย ที่ excysted แล้วมีลักษณะเป็นสันตามยาวและขวางตัดกัน นอกจากนั้นยังพบ papillae บริเวณ sucker, genital pore และ บริเวณพื้นผิวของร่างกาย ซึ่งพื้นผิวนี้นี้ประกอบด้วย knoblike ยื่นออกมา และระหว่างพื้นผิวนี้นี้ก็มีลักษณะ cobblestonelike เกิดขึ้นด้วย

Dunn et al., (1987) ได้ทำการศึกษา tegumental surface ของพยาธิใบไม้ในกลุ่ม Paramphistomes 3 ชนิด ได้แก่ *Gigantocotyle explanatum*, *Srivastavia indica* และ *Gantrothylax cruminiifer* ด้วย SEM พบว่าพื้นผิวมีลักษณะเป็น folds และเกิด furrows และ ridges จำนวนมาก พบ sensory papillae บน ridges โดยเฉพาะบริเวณ oral sucker และ acetabulum จะพบมาก Srisawangwonk et al., (1989) ได้ศึกษา tegument ของพยาธิใบไม้ *Haplorchis pumilio* ที่ได้จากการ infect ในหนู hamster ด้วย SEM พบว่าเกือบตลอดทั้งตัวของพยาธิถูกปกคลุมด้วย scale-like spines อย่างเป็นระเบียบในแนวขวาง spines ส่วนมากเป็นแบบ pectinate ขนาดและจำนวนซี่ (teeth) บน spine แต่ละอัน จะพบอันใหญ่และมีมากที่สุด ใน spines ที่อยู่บริเวณกลางลำตัว บริเวณรอบๆ excretory pore จะไม่พบ spine พบเพียงรอยย่นเล็กน้อย นอกจากนั้นพบ ciliated papillae จำนวนมาก บริเวณ anterior ประมาณ 2/3 ของลำตัว papillae ที่พบบน oral sucker จะมีมากกว่าบริเวณอื่น และยังพบ papillae กระจ่ายและเรียงตัวเป็นแบบ bilateral Symmetry ของร่างกาย อาจพบเป็นกลุ่ม คู่ หรือเดี่ยว ระหว่าง spines

Sugiyama et al., (1990) ทำการศึกษาพื้นผิวของ *Paragonimus heterotremus* ระยะเมตาเซอคาเรีย ด้วย SEM พบว่า พื้นผิวไม่ได้ปกคลุมด้วย spine พบ domed-shaped papillae ที่มีขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก ที่มีพื้นผิวเรียบ และส่วนปลายของ domed เป็นหลุม (domed-shaped papillae with pit) โดยรอบ suckers พบ small domed-shaped papillae with pit ประมาณ 30 อัน โดยรอบ oral sucker และพบ 9-13 อันรอบ ventral sucker

Scholz et al., (1991) ศึกษาพื้นผิวของ *Haplorchis yokogawai* และ *H. taichui* ซึ่งเป็นพยาธิใบไม้ในกลุ่ม Heterophyidae ที่สามารถติดต่อถึงคนได้โดยการกินปลาดิบที่มีตัวอ่อนของพยาธิพวกนี้อยู่ จากการศึกษาด้วย SEM พบว่าพยาธิทั้ง 2 ชนิดนี้ พื้นผิวปกคลุมไปด้วย scale-like spines ที่มีลักษณะเป็นซี่ฟัน ยกเว้นบริเวณรอบๆ oral sucker, ventrogenital

opening และ excretory pore ทั้ง 2 ชนิดนี้ มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ตรงส่วนชี้ของ spines คือ *H. yokogawai* มีจำนวนชี้ของ spine สูงสุด 14-16 ชี้ ส่วน *H. taichui* มีจำนวนชี้ต่อ spine น้อยกว่าประมาณ 10-12 อัน ในปีเดียวกันนี้ Irwin *et al.*, (1991) ทำการศึกษา tegument ของ excysted metacercaria และ adult ของพยาธิตัวแบน *Zygocotyle lunata* ด้วย SEM พบว่า tegument ของเมตาเซอคาเรีย ไม่มี spine ปกคลุม และพบ papillae เรียงตามยาวของลำตัว เป็นแถวจากบนลงล่าง ส่วนระยะ adults พบว่าพื้นผิวไม่มี spine ปกคลุม จะพบก็เพียงแต่ ridges และ furrows โดยตลอดทั้งทาง dorsal และ ventral surface และยังพบ papillae กระจายทั่วลำตัวมากกว่า excysted metacercaria และในปีนั้น Hong *et al.*, (1997) ศึกษาพื้นผิว ในระยะที่กำลังเจริญเติบโตของ *Heterophyopsis continua* ด้วย SEM พบว่าร่างกายปกคลุมไปด้วย spine ที่มี 10-14 ชี้ ในระยะ 3 วัน postinfection และมีจำนวน 15-17 ชี้ ต่อ spine เมื่อมีอายุ 6 วัน postinfection ในระยะเมตาเซอคาเรีย 5-7 ชี้ ต่อ spine นอกจากนั้นยังพบ papillae 2 แบบ ได้แก่ ciliated papillae ที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม clumped papillae หรือแบบเดี่ยว (single) กระจายโดยรอบ suckers แบบที่ 2 domed-shaped papillae ซึ่งเรียงอยู่โดยรอบ ventral sucker

ต่อมา Apinhasmit *et al.*, (1993) ศึกษา tegumental surface ของ *Opisthorchis viverrini* พบ sensory papillae 3 แบบ ได้แก่ 1. single small cone-shaped ciliated papillae 2. dome-shaped base ciliated papillae 3. nonciliated bulb large papillae แบบแรกพบโดยทั่วไป และพบมากที่สุดที่ oral sucker, ventral sucker และ excretory pore แบบที่สองพบข้างลำตัว และแบบที่ 3 พบที่ lip ของ ventral sucker ลักษณะพื้นผิวเป็น folds ปกคลุมด้วย spine ในตัวเต็มวัย พบพื้นผิวที่มีลักษณะ wave-like folds ทั่วตัว คล้ายกับ microvilli

Sobhon *et al.*, (1994) ได้ศึกษา tegument ของพยาธิตัวแบน *Fasciola gigantica* ด้วย SEM พบว่าพื้นผิวถูกปกคลุมด้วย spines จำนวนมาก ในบางตำแหน่งจะพบ sensory papillae กระจายระหว่าง spine มีลักษณะเป็นแบบ nipple like tip papillae, ciliated papillae และ smooth papillae กระจายอยู่ทั่วไป โดยจะมีจำนวนมากและขนาดใหญ่ขึ้นรอบๆ suckers นอกจากนั้นแล้วพื้นผิวยังมีลักษณะเป็น folds และ grooves ทาง posterior ของร่างกายด้วย

Wongsawad *et al.*, (1995) ทำการศึกษา tegument ด้วย SEM ของพยาธิตัวแบน *Stellantchasmus* sp. ที่ได้จากการทดลอง infected metacercariae จากปลาเข็ม (*Dermogenus pusillus*) ให้กับหนูขาวใหญ่ (*Rattus norvegicus*) พบว่าลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spines เกือบตลอดทั้งตัว ยกเว้นบริเวณรอบๆ excretory pore จะพบเพียงรอยย่นเล็กน้อย scale-like spines จะมีลักษณะเป็น pectinate มี 7-9 teeth ขนาดของ scale ใหญ่สุดบริเวณกลางลำตัว แล้วลดขนาดลงไปตาม anterior และ posterior รอบๆ oral sucker จะพบ papillae ที่ประกอบ

ไปด้วย single club-like cilium, solitary หรือแบบ group บริเวณ anterior ของลำตัว acetabulum เยื้องไปทางขวาและยื่นออกมา

ในปี 1996 Ferrer และคณะ ได้ทำการศึกษา tegument ของพยาธิใบไม้ *Postorchigenes gymnesicus* ที่พบจากลำไส้ของหนู Rodent (*Mus musculus*) ที่ประเทศสเปน ด้วยวิธีการ SEM และ TEM ซึ่งพวกเขาไม่ได้กล่าวรายละเอียดของ SEM ไว้มากนัก เพียงแต่พบว่าลักษณะพื้นผิวถูกปกคลุมไปด้วย spines ที่มีลักษณะเป็นแบบ flattened-cone shaped ยกเว้นบริเวณรอบๆ suckers และ genital pore ขนาดของ spines จะมีลักษณะใหญ่ที่ส่วนโคน และมีขนาดเล็กลงไปถึงส่วนปลายของ spines

Srisawangwong *et al.*, (1997) ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกของพยาธิใบไม้ *Centrocestus formosanus* ระยะเมตาเซอคาเรีย ตัวเต็มวัย และไข่ด้วย SEM พบว่าพื้นผิวของพยาธิระยะเมตาเซอคาเรียและตัวเต็มวัยมีลักษณะใกล้เคียงกันมาก ซึ่งพบ circumoral spines รอบ oral sucker จำนวน 32 อัน (2 แถวละ 16 อัน) พบ nonciliate papillae ขนาดใหญ่ 6 อัน ที่ขอบโดยรอบของ ventral sucker และพบ genital opening บริเวณ mid-ventrally ส่วนของ excretory pore ตั้งอยู่ปลายสุด พื้นผิวถูกปกคลุมด้วย scale-like spines ที่มีลักษณะเป็นแบบ pectinate ที่มีขนาดแตกต่างกัน scale ที่อยู่บริเวณกึ่งกลางตัวจะมีขนาดใหญ่ และขนาดลดลงไปทาง anterior และ posterior พบ sensory papillae ที่เป็นแบบ unciliated ที่มีขนาดใหญ่ และพบหนาแน่นทาง anterior ของลำตัวทั้ง 2 ระยะ นอกจากนี้ยังพบโครงสร้างพื้นผิวที่เป็นแบบ cobblestone-like และ grooves กระจายบริเวณ oral sucker และ circumoral spines ใน 4 สัปดาห์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะเช่นนี้กับอายุ 10 วันแล้วพบว่า พื้นผิวบริเวณนี้จะเรียบ นอกจากนี้แล้ว ยังพบ multiciliated papillae และ papillae รอบๆ ventral sucker มีขนาดใหญ่ขึ้นใน 10 สัปดาห์ หลังจากการ infected ไข่มี operculum ที่เห็นเด่นชัด และเห็นหลุดลอยที่บริเวณเปลือกไข่ชัดเจน และในปีเดียวกันนี้ Saville *et al.*, (1997) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาและการจัดจำแนกของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียชนิด *pygmaeus* ในกลุ่มของ microphallid ที่เป็นปรสิตของนกทะเล (*Littorina saxatilis*) จากชายฝั่งทะเล Ireland เหนือ ซึ่งพบเมตาเซอคาเรียของ *Microphallus piriformes* และ *M. pygmaeus* พบจากหอยกลุ่ม gastropod จาก Arctic Russia ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดของ organ พื้นผิวหนัง และลักษณะสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและ SEM ทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เคยมีการจัดตั้งชนิด *M. piriformes* จาก Ireland เหนือมาแล้ว และที่ไม่เคยมีการวิเคราะห์ชนิด *M. pygmaeus* มาก่อน ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าผลที่ปรากฏออกมาจะเป็นสิ่งกำหนดข้อแตกต่างของ *M. pygmaeus* นี้ นอกเหนือจาก intermediate และ final host แล้ว

นอกจากนี้แล้ว Pachanawan and Wongsawad (1998) ได้ศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *Paradistomoides gregarium* ซึ่งรวบรวมได้จากถุงน้ำดีของจิ้งก้าน พบว่าลำตัวไม่มี spines ปกคลุม พื้นผิวลำตัวมีลักษณะสานกันเป็นตาข่ายตลอดตัว ที่เป็นแบบ honeycomb-like pattern ซึ่งพบลักษณะเช่นเดียวกันนี้บริเวณด้านข้างของลำตัวและรอบๆ excretory pore นอกจากนี้แล้วยังพบ papillae 3 แบบ ด้วยกันคือ [1] dome-shaped papillae พบบริเวณ oral sucker และรอบๆ acetabulum [2] small dome-shaped papillae พบกระจายทั่วทั้งลำตัว และพบหนาแน่นทางด้าน dorsal ระหว่างตาข่ายของลำตัว และ [3] button-shaped papillae พบภายใน oral sucker โดยเฉพาะบริเวณปลายสุดทางด้านหน้าและมีการกระจายเป็นแถว 2 ข้างของลำตัว ทางด้าน ventral จากระดับ oral sucker ไปจนถึง acetabulum และในปีเดียวกันนี้ Mhad-arehin et al., (1998) ทำการศึกษา tegumental surface ของพยาธิใบไม้ *Pleurogenoides* sp. จากลำไส้เล็กของกบ (*Rana tigerina*) ด้วย light and scanning electron microscope พบว่า ลำตัวมีรูปร่าง oval หรือ elliptical พื้นผิวของลำตัว ถูกปกคลุมด้วย scale-like spines ยกเว้นบริเวณ oral sucker ซึ่งส่วนของ oral sucker ตั้งอยู่ subterminal ทางด้าน anterior ของลำตัว และมีขนาดใหญ่กว่า ventral sucker เล็กน้อย genital pore เปิดออกทางด้านซ้ายของลำตัว ระดับเดียวกับ oral sucker ส่วนของ excretory pore เปิดออกทาง posterior ในตำแหน่ง subterminal ของลำตัว papillae พบ 2 แบบคือ [1] dome-shaped papillae พบกระจายอยู่บริเวณ oral sucker, ventral sucker และ genital pore [2] dome-shaped papillae with hair-like พบกระจายอยู่ระหว่าง scale-like spines บริเวณ oral sucker และ ventral sucker พร้อมกันนี้ Nichapun et al., (1998) ได้ทำการศึกษา tegumental surface ของพยาธิใบไม้ *Ganeo* sp. จากลำไส้เล็กของกบ (*Rana tigerina*) ด้วย SEM พบว่าลำตัวปกคลุมไปด้วย scale-like spines โดยตลอด oral sucker ตั้งอยู่ระดับ subterminal ใกล้กับ anterior end ของลำตัว นอกจากนี้ยังพบ dome-shaped papillae ที่บริเวณ oral sucker ซึ่งจะแตกต่างไปจากที่พบบริเวณทาง anterior ของ acetabulum

นอกจากนั้นแล้วยังมี นพคุณ (2539) ทำการศึกษาโครงสร้างพื้นผิวของพยาธิตัวเต็มวัย *Diplodiscus* sp. Diesing, 1836 ที่พบในกบ โดยวิธีการ SEM พบว่าส่วนของ oral sucker มี papillae 4 แบบคือ [1] dome-shaped papillae with hair-like structure [2] dome-shaped papillae with pit อยู่บริเวณ upper lip ของ oral sucker [3] button-shaped papillae พบบริเวณภายใน oral sucker บน ridges และ [4] small nipple-like tip กระจายตั้งแต่ anterior จนถึง posterior ทางด้าน ventral ลักษณะของ acetabulum มีลักษณะกลม อยู่ปลายสุดทาง posterior ของลำตัวซึ่งมีขนาดใหญ่ และพบ genital pore เปิดออกด้าน ventral บริเวณกึ่งกลางของลำตัว และมี knobs กระจายอยู่โดยรอบ

ในจังหวัดเชียงใหม่ ยังมีผู้ศึกษา tegumental surface ของหนอนพยาธิชนิดอื่นๆ อีกคือ พงศ์ศักดิ์ (2540) ได้ศึกษา tegument ของพยาธิตัวกลม *Heterakis gallinarum* และ *Tetrameres* sp. ในปีเดียวกันนี้ Namue and Wongsawad (1997) ได้ศึกษา tegument ของพยาธิตัวกลม *Rictularia* sp. ที่พบในหนู Wongsawad and Wongsawad (1997) ได้ทำการศึกษา tegument ของพยาธิตัวกลม *Dispharynx nasuta* ที่พบในไส้ไก่ และยังได้มีการศึกษา tegument ของพยาธิตัวดีด *Amoebotaenia spinosa* โดย Rojanapaibul et al., (1997) และ พงศ์ศักดิ์ (2541) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาคของพยาธิหัวหนาม *Pallisentis* sp. ในปลาช่อน และประลองยุทธ (2541) ทำการศึกษาฐานวิทยาตัวเต็มวัยของพยาธิหัวหนาม *Moniliformis dubius* กานดา (2541) ศึกษาพื้นผิวระยะตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ *Transversotrema* sp. ที่พบจากหอย *Thiara* sp. โดย SEM

จะเห็นว่าการศึกษาหนอนพยาธิในปลา มีการศึกษาอย่างแพร่หลาย ซึ่งทำให้ทราบถึง ชนิด ลักษณะฐานวิทยา และค่า prevalence ของการกระจายในแต่ละสภาพพื้นที่ ทั้งที่เป็น ปรสิตรภายนอกและภายใน ซึ่งบางชนิดก่อให้เกิดโรคปลา และ/หรือบางชนิดอาจติดต่อมาถึงคน ได้ รวมถึงการแพร่กระจายในแต่ละสภาพภูมิประเทศที่ต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาถึงความหลากหลายชนิดของพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา รวมถึงการกระจายอยู่ในโฮสต์ เพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบกับการศึกษาที่มีมาแล้ว และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยในระดับต่อไป และในการศึกษานี้ได้มีการศึกษาถึงพื้นผิวของพยาธิใบไม้ด้วย SEM เพื่อนำไปประกอบในการจัดจำแนกชนิดของพยาธิใบไม้ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากออกจากกัน รวมถึงเปรียบเทียบกับชนิดที่เคยมีการศึกษามากแล้ว

การศึกษาทางด้าน SEM ได้มีการศึกษากันอย่างแพร่หลายเช่นกัน ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อที่จะได้ใช้ประกอบกับการศึกษาทางด้านอื่นอีกต่อไป เช่น การศึกษา SEM ของพื้นผิว ประกอบกับการศึกษาด้วย TEM และ Histochemistry ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ทราบโครงสร้างภายนอกและภายในอย่างละเอียดได้ เพื่อนำไปศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำชนิดของสารผ่านเข้าออกจากร่างกายโดยทางพื้นผิว ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาอีกแขนงหนึ่งที่มีผลต่อความก้าวหน้าทางด้านปรสิตวิทยาและเพื่อเป็นแนวทางที่จะหาวิธีในการกำจัดพยาธิต่อไป

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์การศึกษา

1. เครื่องมือและอุปกรณ์

1.1 อุปกรณ์จับสัตว์น้ำ

1.1.1 แหะเล็ก

1.1.2 สวิง

1.1.3 ตาข่ายดักสัตว์น้ำ

1.1.4 กล้องไฟม่านน้ำแข็งใส่สัตว์น้ำ

1.1.5 แอร์ปั๊ม

1.1.6 ตู้ปลา

1.1.7 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1 กิโลวัตต์

1.1.8 กระชอนอลูมิเนียมใช้ต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1.1.9 สายไฟ

1.1.10 มีดพร้า

1.1.11 รองเท้าบูตยาง

1.1.12 ถังน้ำพลาสติก

1.2 อุปกรณ์ตรวจและเก็บตัวอย่าง

1.2.1 กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ (compound microscope)

- กล้องจุลทรรศน์สองตาคำลึงขยายสูง Olympus system
microscope-model BHA พร้อมอุปกรณ์ถ่ายรูปและวาดรูปด้วย
drawing tube

- Ocular และ Stage micrometer

1.2.2 กล้องจุลทรรศน์สองตาคำลึงขยายต่ำ (stereo) Olympus system
model X-Tr

1.2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผ่าตัด

1.2.4 อุปกรณ์เครื่องแก้ว : Petri-dish, beaker, dropper, Stender dish,
staining jar

1.2.5 กระจกสไลด์และกระจกปิดสไลด์

1.2.6 ขวดเล็ก (vial) เก็บตัวอย่างพยาธิ

1.2.7 ขวดใหญ่ใช้ดองตัวอย่างสัตว์น้ำพร้อมฝาปิด

1.2.8 อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เข็มเขี่ย พู่กัน ถังมือ กระดาษเลเบล กระดาษชำระ
ถุงพลาสติก

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการศึกษาด้วย SEM

1.3.1 กล้องสแตอริโอ Olympus system model X-Tr

1.3.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (Scanning Electron
Microscope, SEM) รุ่น JEOL-JSM 840A

1.3.3 เครื่อง Critical Point Dryer (CPD) รุ่น POLARON CPD7501

1.3.4 เครื่อง Coater รุ่น JEOL-JFC 1100E

1.3.5 stub และแผ่นทองแดง

1.3.6 เครื่อง Dryer film และภาพถ่าย Omega Arkay รุ่น CD40

1.4 อุปกรณ์ถ่ายภาพและวาดรูป

1.4.1 กล้องถ่ายรูป Nikon MF-20

1.4.2 ฟิล์มถ่ายรูปสี, ขาวดำ

1.4.3 ฟิล์มขาวดำสำหรับ SEM (ฟิล์ม 120)

1.4.4 กระดาษอัดรูปขนาด 3½" x 5½" เบอร์ FMR3

1.4.5 กระดาษลอกลาย (Tracing Paper)

1.4.6 ปากกา rotting

2. สารเคมี

2.1 น้ำยาคงสภาพเซลล์ (fixative) (ภาคผนวก ข)

2.1.1 Glutaraldehyde 2.5%

2.1.2 Osmium tetroxide 1%

2.1.3 Formalin 4% และ 10%

2.1.4 Bouin's fixative

2.1.5 Alcohol 70%

2.2 น้ำยาล้างตัวอย่าง (rinsing solution) (ภาคผนวก ข)

2.2.1 Phosphate buffer 0.1M

2.2.2 Sodium chloride 0.85%

2.3 สารเคมีที่ใช้ทำสไลด์ถาวร

2.3.1 Ethyl alcohol 10%, 20%, 30%, 50%, 70%, 85% และ 95%

2.3.2 Butyl alcohol

2.3.3 Xylene

2.3.4 Permunt

2.4 สีย้อม (ภาคผนวก ข)

2.4.1 Haematoxylin

2.4.2 Eosin

2.4.3 Fast green

2.4.4 Borax carmine

2.5 สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาด้วย SEM

2.5.1 Ethyl alcohol 10%, 20%, 30%, 50%, 70%, 85%, 95% และ 100%

2.5.2 Acetone

2.5.3 Transitional fluid ; CO₂ เหลว

2.5.4 ทองคำผสมทองคำขาว (platinum glod)

2.6 น้ำยาล้างฟิล์มขาว-ดำ (ภาคผนวก ข)

2.6.1 Developer D-76

2.6.2 Hypo-Fixer

2.6.3 Stop-bath (1% acetic acid)

2.6.4 Photoflo

2.6.5 Hypo clearing agent

2.6.6 น้ำยาล้างฟิล์มรูป สดุด Kodak D-72

วิธีการศึกษา

1. สำรวจพื้นที่และกำหนดจุดเพื่อสุ่มจับตัวอย่างปลาตามลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ตลอดระยะทาง 26 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 12 จุด (รูป 3) มีดังนี้

1.1 หมู่บ้านกองแหะ ต.โป่งแยง มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,075 เมตร

1.2 สะพานทางเข้าหมู่บ้านกองแหะ มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,000 เมตร

1.3 ปางช้าง บ้านโป่งแยง มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 960 เมตร

1.4 สะพานทางเข้าบ้านผานกกก (โป่งแยงนอก-แม่ขนินเหนือ)

มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 790 เมตร .

1.5 หน่วยจัดการต้นน้ำแม่สา ศูนย์จัดการต้นน้ำที่ 6

มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตร

1.6 สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

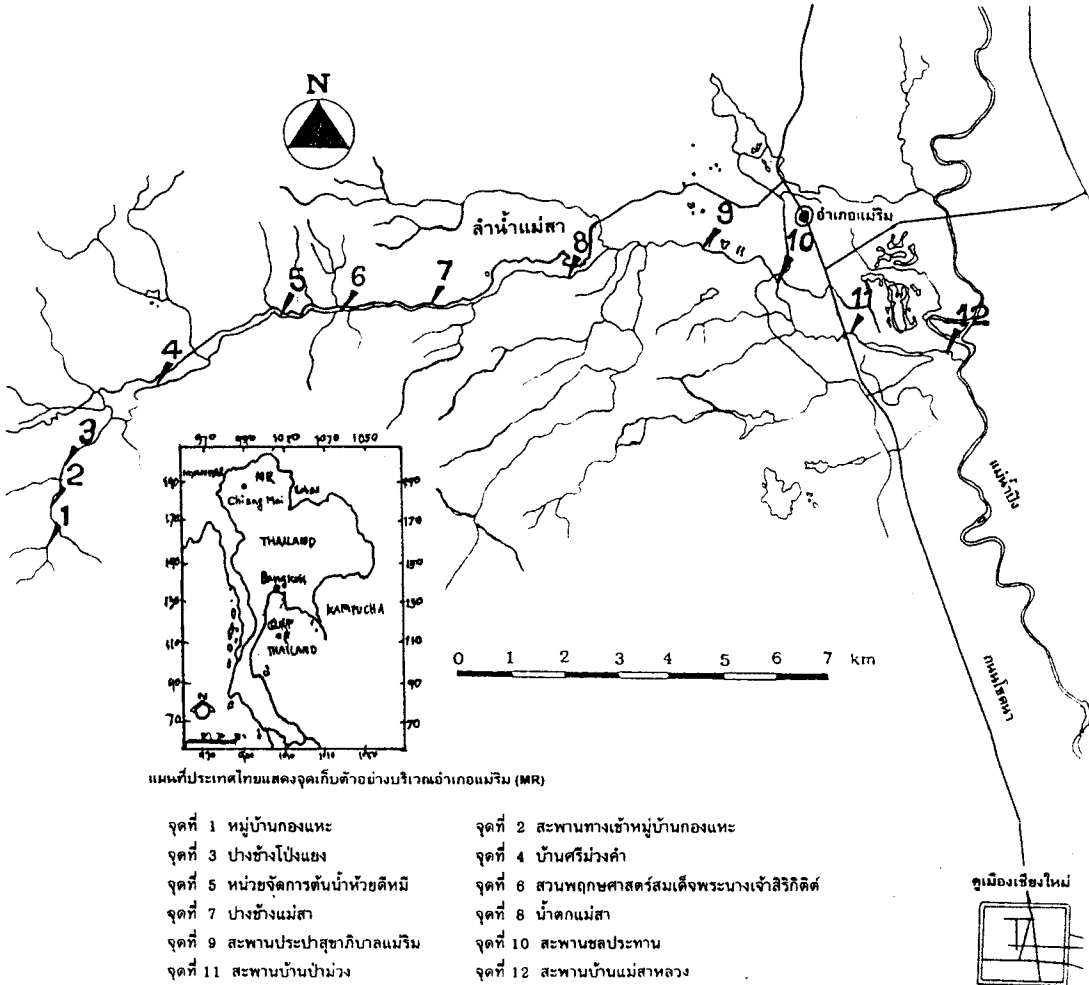
มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 650 เมตร

- 1.7 บ้านแม่แมะ (ปางช้างแม่สา) ต.แม่แรม
มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 550 เมตร
 - 1.8 น้ำตกแม่สา มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 390 เมตร
 - 1.9 สะพานประปาสุขาภิบาลแมริม (ห้วยใจ) ต.แมริมใต้
มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 340 เมตร
 - 1.10 สะพานชลประทาน มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 330 เมตร
 - 1.11 สะพานบ้านป่าม่วงริมถนนไป อ.แมริม
มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 330 เมตร
 - 1.12 สะพานสถานพินิจ (ปากน้ำแม่สา) มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 340 เมตร
2. สำนวจชนิดของพยาธิใบไม้ในปลาที่จัดจากลำนน้ำแม่สาอุทยานแห่งชาติคอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ตามจุดที่กำหนดไว้ ทั้ง 3 จุดภายในระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2540
 3. การเก็บตัวอย่างปลา ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามจุดที่กำหนด โดยซื้อด้วยไฟฟ้า ระยะทางในการซื้อด้วยไฟฟ้ายาวประมาณ 100 เมตร เป็นเวลา 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่างปลา ทุกๆ 1 ครั้ง พยายามรักษาสภาพตัวอย่างให้มีชีวิต โดยการเพิ่มออกซิเจนในภาชนะที่ใส่ตัวอย่างปลา เพื่อนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ
 4. ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ คือ อุณหภูมิ (Temperature), ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) และความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ในแต่ละจุดที่เก็บตัวอย่าง ควบคู่ไปด้วย เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลและหาความสัมพันธ์กัน
 5. นำตัวอย่างปลามาพักไว้ในตู้เลี้ยงปลาที่มีเครื่องปั๊มอากาศ ณ ห้องปฏิบัติการปรสิตวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และตรวจหาปรสิตให้เสร็จสิ้นภายใน 1 สัปดาห์
 6. นำปลามาตรวจสอบชนิดโดยอ้างอิงจากหนังสือ Smith (1945) และ กรมประมง (2535) ทำการศึกษาปลาที่ละตัว โดยนำปลามาทำให้ตาย หรือถ้าตัวอย่างปลาตายในขณะที่ทำการเก็บตัวอย่าง ก็ทำการแช่ในน้ำแข็ง และเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ ทำการตรวจสอบทันทีโดยทำการแยกชนิดของปลา ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวทั้งหมด (total length) จดบันทึกข้อมูล
 7. ทำการตรวจหาหนอนพยาธิจากภายนอกตัวปลา บริเวณครีบ, เกล็ด, เหงือก และเบ้าตา โดยใช้กรรไกรตัดครีบ, เหงือก และเบ้าตา ออกจากตัวปลา นำแต่ละส่วนแช่ในน้ำเกลือ ที่มีความเข้มข้น 0.85% ใน Petri-dish ส่วนเกล็ดปลานั้นใช้มีดผ่าตัดขูดเกล็ดจากตัวปลา แล้วนำมาแช่ใน 0.85% NaCl แล้วนำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ ทำการตรวจหาหนอนพยาธิอย่างละเอียด โดยใช้เข็มเข็ม ช่วยเขี่ยและขูดภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย

- ต่ำ (stereo microscope) ทำการจดบันทึกข้อมูล นำพยาธิมาศึกษาอย่างละเอียดที่กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)
8. ทำการตรวจหาหนอนพยาธิ ภายในตัวปลา โดยนำกลัมนเนื้อ ระบบทางเดินอาหาร หัวใจ ตับ ม้าม ไต ถุงน้ำดี แช่ใน 0.85% NaCl ศึกษาและนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ แล้วนำอวัยวะภายในเหล่านี้ไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (compound microscope) ศึกษาชนิดของพยาธิใบไม้ที่พบ บันทึกข้อมูลไว้อย่างละเอียด
 9. นำพยาธิใบไม้ที่ได้จากข้อ 7 และ 8 ไปทำเป็นสไลด์ถาวร (ภาคผนวก ข) แล้วนำไปวาดรูปและถ่ายรูปเพื่อศึกษาสัณฐานวิทยา และตรวจสอบชนิด พร้อมทั้งเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป โดยใช้เอกสารอ้างอิงคือ Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964), Schell (1970), Yamaguti (1958) และ Journal ต่างๆที่เกี่ยวข้อง
 10. นับจำนวนพยาธิใบไม้แต่ละชนิดที่พบ แหล่งที่พบ (site) แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาค่า prevalence และค่า intensity
 11. นำพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยบางชนิดที่ได้จากข้อ 9 มาศึกษาด้วย SEM (ภาคผนวก ข) โดยนำพยาธิใบไม้ที่ล้างด้วย 0.85% NaCl มา fixed ด้วย 2.5% glutaraldehyde ใน 0.1 M phosphate buffer pH 7.4 นาน 24 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย 0.1 M phosphate buffer pH 7.4 เป็นเวลา 15 นาที จึง post fixed ด้วย 1% osmium tetroxide ใน buffer ชนิดเดียวกัน เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นทำการคั่งน้ำออกจากพยาธิด้วย ethyl alcohol ความเข้มข้น 10%, 20%, 30%, 50%, 70%, 85% และ 95% นานช่วงละ 2 ชั่วโมง ต่อมานำไปแช่ใน absolute ethyl alcohol และ acetone นาน อย่างละ 1 ชั่วโมง แล้วทำให้ตัวอย่างแห้งด้วยการทำ critical point drying (CPD) (รูป 4) 2 ชั่วโมง จากนั้นนำพยาธิมาติดบน stub ที่ทำจากทองเหลืองโดยใช้แผ่นทองแดงรองไว้ภายใต้กล้องสเตอริโอ แล้วนำไปทำการ coat (รูป 5) ด้วยทองคำผสมทองคำขาว (platinum - gold) เป็นเวลา 8 นาที แล้วนำมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (รูป 6) พร้อมบันทึกภาพ
 12. ศึกษา tegumental surface อย่างละเอียด โดยดูทางด้าน ventral เพื่อดู oral sucker, acetabulum, genital pore, tegumental surface, papillae, spine ทางด้าน dorsal ดู tegumental surface, papillae, spine และทางด้าน posterior เพื่อดู tegumental surface และ excretory pore เป็นต้น หลังจากนั้นก็นำผลที่ได้ไปประมวลผล สรุป และรายงานผลต่อไป

สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา และรวบรวมข้อมูล

1. ห้องปฏิบัติการปรสิตวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. หน่วยจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



รูป 3 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างในลำน้ำแม่สา ทั้ง 12 จุด

ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย

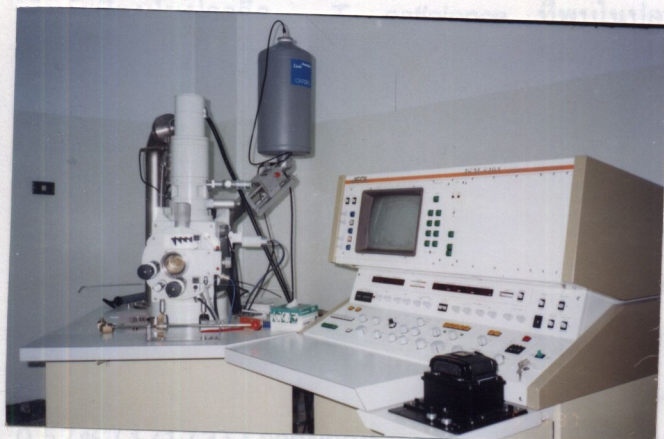
ลำน้ำแม่สาตั้งอยู่ที่ละติจูด 18° องศา 52 ลิปดา ถึง $18^{\circ} 50'$ ลิปดาเหนือ และลองจิจูด $98^{\circ} 47'$ ลิปดา ถึง $98^{\circ} 58'$ ลิปดา ตะวันออก มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 300-1,200 เมตร



รูป 4 เครื่อง Critical Point
Dryer (CPD) รุ่น
POLARON 7501



รูป 5 เครื่อง Coater
รุ่น JEOL-JFC 1100E



รูป 6 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
แบบส่องกวาด
รุ่น JEOL-JSM 840A

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาชนิด การกระจาย พยาธิใบไม้

จากการเก็บตัวอย่างปลาในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2540 (ภาคผนวก ก ตาราง 1-3) พบปลาทั้งหมด 30 ชนิด นับรวมได้ 1,772 ตัว (ภาคผนวก ง) ตรวจพบพยาธิใบไม้ทั้งหมด 13 สกุล แบ่งเป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย 9 ชนิด ได้แก่ *Allocreadium* sp. I, *Allocreadium* sp. II, *Gauhatiiana* sp., *Genarchopsis goppo*, *Haplorchoides* sp., *Phyllodistomum* sp., *Plagioporus* sp., *Transversotrema patialense*, *Urotrema* sp. (ภาคผนวก ก ตาราง 4) และพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย 6 ชนิด คือ *Acanthostomum* sp., *Centrocestus caninus*, *Haplorchis taichui*, *Haplorchoides* sp., *Posthodiplostomum* sp. และ *Stellantchasmus falcatus* (ภาคผนวก ก ตาราง 5)

ผลการศึกษาพยาธิใบไม้ในปลา 30 ชนิด จำนวน 1,772 ตัว พบว่าปลาที่มีการ infected 18 ชนิด จำนวน 551 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 31.09% (551/1,772) ปลาที่จับได้ในปริมาณมากคือ ปลาค้อ I, ปลาดตะเพียนทราย และปลาค้อ III จำนวน 295, 293 และ 235 ตัว ตามลำดับ ส่วนปลาที่จับได้ในปริมาณที่น้อยคือ ปลากุยม, ปลาบู่ทราย, ปลาติดหินสามแถบ จำนวน 1, 1 และ 2 ตามลำดับ (ภาคผนวก ง) %prevalence สูงสุดของปลาที่พบพยาธิใบไม้คือ ปลาเข็ม มีค่าเท่ากับ 100% (30/30) และปลาแค้สามแถบ มีค่าเท่ากับ 100% (2/2) (ภาคผนวก ก ตาราง 8) %prevalence สูงสุดของพยาธิตัวเต็มวัย *Transversotrema patialense* พบในปลาก้าง เท่ากับ 39.30% (68/173) ต่ำสุดคือ *Plagioporus* sp. พบในปลาค้อ I มีค่าเท่ากับ 0.67% (2/295) intensity สูงสุดของพยาธิตัวเต็มวัยที่พบในปลาคือ *T. patialense* ที่พบในปลาแก้มขี้เท่า เท่ากับ 33.33 ต่ำสุดคือ *Plagioporus* sp. ที่พบในปลาชิวควาย มีค่าเท่ากับ 0.0082 (ภาคผนวก ก ตาราง 4) ปลาที่ไม่พบการ infected ของตัวเต็มวัยพยาธิใบไม้เลยคือ ปลาดิตหิน ปลาหมอไทย ปลารากกล้วย I ปลารากกล้วย II ปลาดตะเพียนทราย ปลาขาว ปลาดตะเพียนภูเขา ปลาเข็ม ปลากระดี่หม้อ ปลากุยม ปลาหางนกยูง ปลากระทิง ปลาไหลนา ปลาบู่ทราย ปลาเลียหิน ปลาขาว II ปลาไน และปลานิล (ภาคผนวก ก ตาราง 8) %prevalence สูงสุดของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย *Haplorchis taichui* ในปลาดตะเพียนทราย มีค่าเท่ากับ 75.08% (220/293) ต่ำสุดคือ *Haplorchoides* sp. และ *Posthodiplostomum* sp. พบในปลาก้าง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.57% (1/173) (ภาคผนวก ก ตาราง 5) ปลาที่ไม่พบการ infected ของตัวอ่อนพยาธิใบไม้

ระยะเมตาเซอคาเรียเลยคือ ปลาติดหิน ปลาหมอไทย ปลารากกล้วย II ปลาหลดจุด ปลากริม ปลาหางนกยูง ปลากระทิง ปลาไหลนา ปลาบู่ทราย ปลาเลียหิน ปลาขาว II ปลาไน ปลากดเหลือง ปลานิล ปลาแฉ่ติดหินสามแถบ (ภาคผนวก ก ตาราง 8)

พยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบในปริมาณมากที่สุดคือ *Transversotrema patialense* จำนวน 1,005 ตัว จากปลา 4 ชนิด รวม 77 ตัว ได้แก่ ปลากัง ปลาชิวควาย ปลาน้ำหมึก และปลาแก้มขำ ตำแหน่งที่พบ บริเวณใต้เกล็ด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 21.50% (77/358) และค่า intensity เท่ากับ 4.81, 0.41, 0.31 และ 33.33 ตามลำดับ รองลงมาคือ *Allocreadium* sp. I จำนวน 203 ตัว จากปลา 5 ชนิด รวม 70 ตัว ได้แก่ ปลาค้อ I ปลาค้อ II ปลาค้อ III ปลาน้ำหมึก และปลาชิวควาย ตำแหน่งที่พบคือบริเวณลำไส้ คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 7.87% (70/889) และค่า intensity เท่ากับ 0.38, 0.38, 0.05, 0.03 และ 0.03 ตามลำดับ พยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบน้อยสุดคือ *Plagioporus* sp. จำนวน 6 ตัว จากปลา 2 ชนิด รวม 3 ตัว ได้แก่ ปลาค้อ I และปลาชิวควาย พบที่บริเวณลำไส้ คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 0.71% (3/417) และค่า intensity เท่ากับ 0.01 และ 0.0082 ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 4) และมีการกระจายในแต่ละฤดู (ภาคผนวก ก ตาราง 9) เพื่อให้เห็นความแตกต่างได้ชัดเจนขึ้น ได้แสดงในรูป 27

พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ชนิดที่พบว่ามีมีการกระจายได้ในปลาหลายชนิดคือ *Centrocestus caninus* พบในปลา 11 ชนิด พบที่บริเวณเหงือก เกล็ด ครีบหาง ครีบอก และกล้ามเนื้อ รองลงมาคือ *Haplorchoides* sp. พบในปลา 8 ชนิด ที่บริเวณเกล็ด เหงือก ครีบหาง และครีบอก ส่วนชนิดที่มีการกระจายน้อยคือ *Stellantchasmus falcatus* พบในปลาเพียงชนิดเดียวคือปลาเข็ม ที่บริเวณช่องว่างในลำตัว และพบว่ามีการ infected ถึง 100% (ภาคผนวก ก ตาราง 10) ดังแสดงในรูป 28

ในการกระจายของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยในรอบปีทั้ง 12 จุดเก็บตัวอย่างพบว่า พยาธิใบไม้ตัวเต็มวัยของ *Transversotrema patialense* มีการกระจายสูงถึง 10 จุด ตั้งแต่จุดที่ 2, 4 จนถึงจุดที่ 12 ซึ่งพบพยาธิสูงสุดที่จุดที่ 7 สูงถึง 290 ตัว รองลงมาคือ จุดที่ 6 พบจำนวนพยาธิ 246 ตัว และพบจำนวนของพยาธิน้อยที่สุด ที่จุดที่ 2 พบเพียง 3 ตัว เท่านั้น ส่วนพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย ที่พบว่ามีมีการกระจายสูงรองลงมาคือ *Allocreadium* sp. I มีการกระจายสูงถึง 8 จุด ตั้งแต่จุดที่ 2 จนถึงจุดที่ 9 จุดที่พบพยาธิใบไม้ตัวนี้มากที่สุดคือจุดที่ 3 พบ 123 ตัว รองลงมาคือจุดที่ 5 พบ 21 ตัว และพบน้อยที่สุดคือจุดที่ 2 พบเพียง 1 ตัว ส่วนพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยของ *Urotrema* sp. และ *Haplorchoides* sp. พบว่ามีมีการกระจายน้อยที่สุด พบเพียง 1 จุดเท่านั้นคือจุดที่ 4 จำนวน 10 และ 34 ตัว ตามลำดับ ส่วนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียที่พบว่ามีมีการกระจายมากที่สุดคือ *Centrocestus caninus* พบ 9 จุด ตั้งแต่จุดที่ 4 ถึงจุดที่ 12 รองลงมาคือ *Haplorchis taichui* พบว่ามีมีการกระจาย 8 จุด จากจุดที่ 5 ถึงจุดที่

12 และพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Posthodiplostomum* sp. พบว่ามีการกระจายน้อยที่สุดเพียง 3 จุด คือจุดที่ 5, 9 และจุดที่ 11 จุดเก็บตัวอย่างที่พบว่ามีความชุกชุมของพยาธิใบไม้ทั้งสองระยะมากที่สุดคือจุดที่ 9 พบพยาธิใบไม้สูงถึง 10 ชนิด รองลงมาคือจุดที่ 4, 10 และจุดที่ 11 พบชนิดของพยาธิใบไม้ 8 ชนิด และจุดที่พบชนิดของพยาธิใบไม้น้อยที่สุดคือ จุดที่ 3 พบเพียง 3 ชนิดเท่านั้น (ภาคผนวก ก ตาราง 6) เพื่อให้เห็นความแตกต่างชัดเจน ได้แสดงไว้ในรูป 31 และ รูป 32

ความชุกชุมของพยาธิใบไม้ในแต่ละฤดูในรอบ 1 ปี พบว่าฤดูฝน มีการกระจายชนิดของพยาธิใบไม้สูงที่สุดรองลงมาคือฤดูร้อน และฤดูหนาว ซึ่งพบ 13, 10 และ 10 ชนิด ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 7) จำนวนของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยรวม ที่พบมากที่สุดคือฤดูฝน ฤดูร้อน และฤดูหนาว ตามลำดับ (รูป 29) จำนวนของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบมากที่สุดคือ *Transversotrema patialense*, *Allocreadium* sp. 1 และ *Haplorchoides* sp. พบจำนวน 1,005 ตัว 203 ตัว และ 34 ตัว ตามลำดับ ส่วนชนิดที่พบจำนวนของพยาธิน้อยที่สุดคือ พยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยของ *Plagioporus* sp. พบเพียง 6 ตัวเท่านั้น (รูป 27) ในขณะเดียวกันกับพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ที่พบมากที่สุดคือ *Stellantchasmus falcatus* คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 100% (30/30) รองลงมาคือ *Haplorchis taichui* คิดเป็น 40.27% (232/576) และ *Posthodiplostomum* sp. พบน้อยที่สุด คิดเป็น 1.44% (3/208) (รูป 30) เมื่อเปรียบเทียบชนิดจำนวนของปลาและพยาธิใบไม้ในแต่ละฤดู จะเห็นความแตกต่างแต่ละชนิดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (ภาคผนวก ก ตาราง 9-10)

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้ง 3 ฤดูกาล (ภาคผนวก ก ตาราง 11) พบว่า pH อยู่ในช่วง 6.95-8.56 pH ในฤดูร้อนจะพบต่ำสุดคือ 6.95 ที่จุดที่ 1 และ pH สูงสุดคือ 8.56 ที่จุดที่ 8 น้ำตกแม่สา ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิอยู่ในช่วง 21.7-30.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่พบต่ำสุดจะอยู่ที่จุดที่ 1 และสูงที่สุดที่จุด 11 เนื่องจากเป็นช่วงระยะเวลาที่ทำการออกเก็บตัวอย่างด้วย โดยเฉพาะจุดท้ายๆของการเก็บตัวอย่าง จะอยู่ในช่วงเที่ยงถึงบ่ายโมง จึงทำให้อุณหภูมิที่ทำการวัดสูงไปด้วย ส่วนค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) อยู่ในช่วง 3.8-7.4 mg/l จะมีค่ามากที่สุดที่จุดที่ 8 ซึ่งเป็นน้ำตกแม่สา ซึ่งมีค่า DO สูงถึง 7.4 mg/l ในฤดูหนาว และค่า DO ต่ำสุด 3.8 mg/l ที่จุดที่ 4 บ้านศรีม่วงคำ ในฤดูร้อน ส่วนค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ในฤดูร้อน จะพบว่ามีค่าสูง อยู่ในช่วง 196-520 $\mu\text{S}/\text{cm}$ และฤดูหนาวค่าของการนำไฟฟ้าจะต่ำสุด อยู่ในช่วง 102.9-316.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$

สำหรับรายละเอียดของการศึกษาทางสัตวฐานวิทยาและกายวิภาคของพยาธิใบไม้ ในแต่ละชนิดนั้นจะได้กล่าวต่อไป

ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพยาธิใบไม้ ระยะตัวเต็มวัยด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

Allocreadium sp. I Looss, 1900 (รูป 7)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Allocreadiidae

Genus *Allocreadium* Looss, 1900

Allocreadium sp. I

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวยาว ผิวหนังหนาในบางครั้งพบว่าส่วนหน้าสุดมีลักษณะกลม ส่วนท้ายสุดของลำตัวแคบ ในขณะที่บางตัวพยาธิจะกลมทั้ง 2 ส่วน ซึ่งมีความยาวของลำตัว 1.975-3.725 มม. ไม่มี spines ปกคลุม มีอวัยวะยึดเกาะ 2 อัน คือ oral sucker อยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.240-0.340 มม. และมี ventral sucker ลักษณะกลม มีขนาดใหญ่กว่า oral sucker วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.320-0.470 มม. ซึ่งตั้งอยู่ 1 ใน 4 ส่วน ทางด้านหน้าของร่างกาย ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วยปาก (mouth) ไม่มี prepharynx มี pharynx วัดขนาดความยาวได้ 0.120-0.190 มม. กว้าง 0.110-0.160 มม. ต่อด้วย esophagus มีความยาว 0.090-0.300 มม. ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปางของลำไส้ ตรงบริเวณเหนือ ventral sucker เล็กน้อย ลำไส้ทอดยาวทั้ง 2 ข้างเกือบถึงปลายสุดของลำตัว มีลักษณะปลายตัน มีความยาว 1.250-2.725 มม. ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน วางเรียงหน้าหลัง ซึ่งกันและกัน ตั้งอยู่กึ่งกลาง ค่อนมาทางด้านท้ายของลำตัวระหว่างลำไส้ testis อันหน้า มีลักษณะรูปไข่ มีขนาดยาว 0.210-0.300 มม. กว้าง 0.110-0.180 มม. และ testis อันหลัง มีลักษณะกลม ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.180-0.230 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ซึ่งตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle และถูกหุ้มด้วย cirrus sac มีขนาดยาว 0.200-0.450 มม. กว้าง 0.055-0.085 มม. ภายในประกอบด้วยท่อส่ง sperm (ejaculatory duct) ที่ถูกล้อมรอบด้วย prostate gland และ cirrus ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ที่ระดับ bifurcate caeca ออกสู่ภายนอก ลำตัวที่ genital pore บริเวณด้านหน้าของลำตัว ระบบสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วย ovary 1

อัน ตั้งอยู่ส่วนท้ายใกล้กับ ventral sucker มีลักษณะค่อนข้างกลม วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.140-0.226 มม. จาก ovary มี oviduct ต่อไปยัง Öotype ซึ่งถูกหุ้มด้วย Mehlis's gland และพบ seminal receptacle มีขนาดยาว 0.090-0.210 มม. กว้าง 0.050-0.170 มม. ซึ่งต่อมาจาก oviduct ตั้งอยู่ใกล้กับ ovary มี common vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline duct ซ้ายขวา โดยต่อมาจาก vitelline follicles ซึ่งพบว่ามีท่อนกระจายทางด้านข้างของลำตัวทั้ง 2 ข้าง ตั้งแต่ระดับกึ่งกลาง ventral sucker และกระจายอยู่กึ่งกลางระหว่าง testes จนถึงท้ายสุดของลำตัว เปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus แผ่กระจายอยู่ระหว่าง ventral sucker และ testis อันหน้า ซึ่งภายในเต็มไปด้วยไข่ มีลักษณะกลมรี ไข่มี operculum สีเหลืองจางๆ มีขนาดยาว 0.070-0.123 มม. กว้าง 0.040-0.069 มม. และไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าของลำตัว excretory vesicle มีลักษณะเป็น tubular ซึ่งต่อมาจาก excretory duct ซ้ายขวา และมาเปิดออกที่ excretory pore ทางด้านท้ายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : ปลาค้อ I II III ปลาน้ำหมึก ปลาชีวกวาย (รวม 889 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 203 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 70 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 7.87% (70/889)

ค่า intensity ปลาค้อ I มีค่าเท่ากับ 0.38 (115/295)

ปลาค้อ II มีค่าเท่ากับ 0.38 (68/177)

ปลาค้อ III มีค่าเท่ากับ 0.05 (14/235)

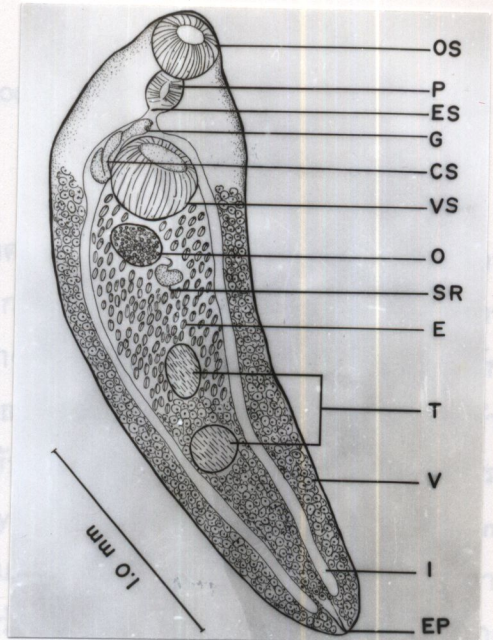
ปลาน้ำหมึก มีค่าเท่ากับ 0.03 (2/60)

ปลาชีวกวาย มีค่าเท่ากับ 0.03 (4/122) (ภาคผนวก ตาราง 4)

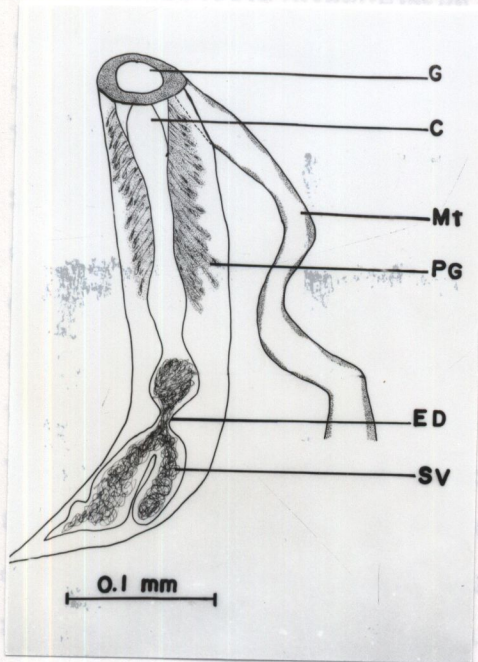
เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Rai (1962), Shimazu (1992), พิณฑิพย์ (2521) ; ดวงสมร (2529)



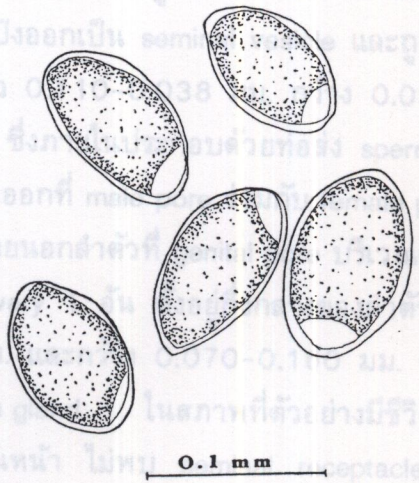
A



B



C



D

รูป 7 *Allocreadium* sp. I, A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรได้กล้องจุลทรรศน์ ด้าน ventral, B. ภาพวาด, C. ขยายระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

Allocreadium sp. II Looss, 1900 (รูป 8)

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวเรียวยาว ผิวเรียบ ไม่มี spines ปกคลุม ส่วนหน้าและส่วนท้ายของลำตัวมีลักษณะกลมมน ลำตัวมีความยาว 1.670-3.250 มม. กว้าง 0.350-0.750 มม. มีอวัยวะยึดเกาะ 2 อันคือ oral sucker ตั้งอยู่เกือบหน้าสุดของลำตัว มีลักษณะกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.220-0.300 มม. และมี ventral sucker ลักษณะกลม ตั้งอยู่ 1 ใน 3 ส่วน ทางด้านหน้าของลำตัว มีขนาดเล็กกว่า oral sucker ซึ่งวัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.180-0.750 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วยปาก เปิดเข้าสู่ pharynx โดยตรง ไม่มี prepharynx มี pharynx ที่เจริญดี วัดขนาดความยาวได้ 0.080-0.117 มม. กว้าง 0.077-0.102 มม. ถัดลงมาเป็น esophagus มีความยาว 0.152-0.380 มม. กว้าง 0.010-0.025 มม. ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปางของลำไส้ ตรงกึ่งกลางระหว่างอวัยวะยึดเกาะทั้ง 2 อัน ลำไส้ทอดยาวทั้ง 2 ข้าง เกือบถึงปลายสุดของลำตัวมีลักษณะปลายตัน มีความยาว 0.840-2.150 มม. ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน วางเรียงหน้าหลังซึ่งกันและกัน ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ส่วน ทางส่วนท้ายของลำตัว ซึ่งวางอยู่ระหว่างลำไส้ มีลักษณะกลม testis อันหน้ามีลักษณะเล็กกว่า โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.123-0.150 มม. อันหลังมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.175-0.195 มม. ต่อจาก testes มี vas deference ซึ่งตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle และถูกหุ้มด้วย cirrus sac ที่มีลักษณะยาวเป็นรูปไข่ มีขนาดยาว 0.110-0.038 มม. กว้าง 0.050-0.100 มม. ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของ ventral sucker ซึ่งภายในประกอบด้วยท่อส่ง sperm ที่ถูกล้อมรอบด้วย prostate gland และพบ cirrus ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ที่ระดับต่ำกว่า bifurcate caeca เล็กน้อย เปิดออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore บริเวณด้านหน้าของลำตัว ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ตั้งอยู่กึ่งกลางของลำตัว มีลักษณะค่อนข้างกลม มีขนาดยาว 0.140-0.210 มม. และกว้าง 0.070-0.160 มม. จาก ovary มี oviduct ไปยัง Öotype ซึ่งถูกหุ้มด้วย Mehlis's gland ในสภาพที่ตัวอย่างมีชีวิตจะมองเห็นชัดเจน ตั้งอยู่ระหว่าง ovary และ testis อันหน้า ไม่พบ seminal receptacle มี common vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline duct ซ้ายขวา โดยต่อมาจาก vitelline follicles ซึ่งพบว่า มีการกระจายอยู่ทางด้านข้างของลำตัว ตั้งแต่ส่วนท้ายของ ventral sucker จนถึงท้ายสุดของลำตัว และมีการแผ่กระจายอยู่กึ่งกลางระหว่าง testes จนถึง posterior end ด้วย และเปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus ไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าของลำตัว ส่วนไข่ไม่พบจากพยาธิชนิดนี้ เนื่องจากเป็นพยาธิที่ยังไม่เจริญเติบโตเต็มที่ (immature) excretory vesicle มีลักษณะเป็น

tubular ซึ่งต่อมาจาก excretory duct ซ้ายขวา และมาเปิดออกที่ excretory pore ทางด้านท้ายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : ปลาหลดจุด (รวม 6 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 7 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 1 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 16.66% (1/6) และค่า intensity เท่ากับ 1.16 (7/6) (ภาคผนวก ก ตาราง 4)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Rai (1962), Shimazu (1992), พิณทิพย์ (2521), ดวงสมร (2529)

Plagioporus sp. Stafford, 1904 (รูป 9)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Allocreadiidae

Subfamily Allocreadiinae

Genus *Plagioporus* Stafford, 1904*Plagioporus* sp.

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวมีลักษณะแบนรูปกระสวย มีหัวท้ายเรียวเล็กปลายมน ผิวเรียบ ไม่มี spine ปกคลุม ลำตัวมีขนาดยาว 3.400-4.250 มม. กว้าง 1.050-1.250 มม. อวัยวะยึดเกาะมี oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุด ทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลม เป็นกล้ามเนื้อแข็งแรงที่เจริญดี มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.350-0.380 มม. และมี ventral sucker ที่ขนาดใหญ่กว่า oral sucker ตั้งอยู่ประมาณ 2 ใน 5 ส่วน ทางด้านหน้าในแนวกึ่งกลางของลำตัว ซึ่งมีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อที่เจริญดี มีลักษณะกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.440-0.500 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก ถัดลงมาเป็น pharynx ซึ่งไม่พบ prepharynx ส่วนของ pharynx เจริญดี วัดความยาวได้ 0.110-0.150 มม. กว้าง 0.150-0.180 มม. ถัดลงมาก็เป็นส่วนของ esophagus วัดความยาวได้ 0.290-0.380 มม. ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปาง ของลำไส้ เนื้อ ventral sucker เล็กน้อย ลำไส้มีลักษณะทอดยาวไปตลอดทั้ง 2 ข้าง เกือบท้ายสุดของลำตัว มีลักษณะปลายตัน ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน ลักษณะกลมรี ตั้งอยู่ในแนวกึ่งกลางทางด้านท้ายของลำตัวในลักษณะที่เยื้องกัน testis อันหน้ามีความยาว 0.170-0.350 มม. กว้าง 0.210-0.310 มม. ส่วน testis อันหลัง วัดขนาดยาวได้ 0.200-0.250 มม. กว้าง 0.240-0.300 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ซึ่งตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle และถูกหุ้มด้วย cirrus sac ที่มีขนาดเล็ก ภายในประกอบด้วยท่อส่ง sperm (ejaculatory duct) ที่ถูกล้อมรอบด้วย prostate gland และมี cirrus อยู่ภายใน ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ที่ระดับ bifurcate caeca เนื้อ ventral sucker ขึ้นไป ซึ่งรูเปิดออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ใกล้กับส่วนของ esophagus ระบบสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วย ovary 1 อัน ตั้งอยู่ในแนวกึ่งกลางลำตัว ทางด้าน anterior ของ testes มีลักษณะค่อนข้างกลม วัดขนาดยาวได้ 0.230-0.300 มม. กว้าง 0.210-0.270 มม. ต่อจาก ovary มี

oviduct ไปยัง Öotype ซึ่งถูกหุ้มด้วย Mehlis's gland และพบ seminal receptacle ใกล้ๆกับ ส่วนท้ายของ ovary มี common vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline duct ซ้ายขวา โดยต่อมาจาก vitelline follicles ซึ่งพบว่าการกระจายไปทางส่วนหน้าของร่างกาย ตั้งแต่ระดับ pharynx ไปจนถึงท้ายสุดทั้ง 2 ข้างของลำตัว และแผ่กระจายขึ้นมาถึงระดับ testis อันหลัง เปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus แผ่กระจายอยู่ระหว่าง testis อันหน้ากับ ventral sucker ซึ่ง ภายในเต็มไปด้วยไข่ ที่มีลักษณะบางใส วัดขนาดความยาวได้ 0.175-0.225 มม. และกว้าง 0.075-0.125 มม. และไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าของลำตัว excretory bladder มีลักษณะเป็น tubular ซึ่งต่อมาจาก excretory duct ซ้ายขวา และมาเปิดออกที่ excretory pore ทางด้านท้ายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : ปลาค้อ I และปลาชิวควาย (รวม 417 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

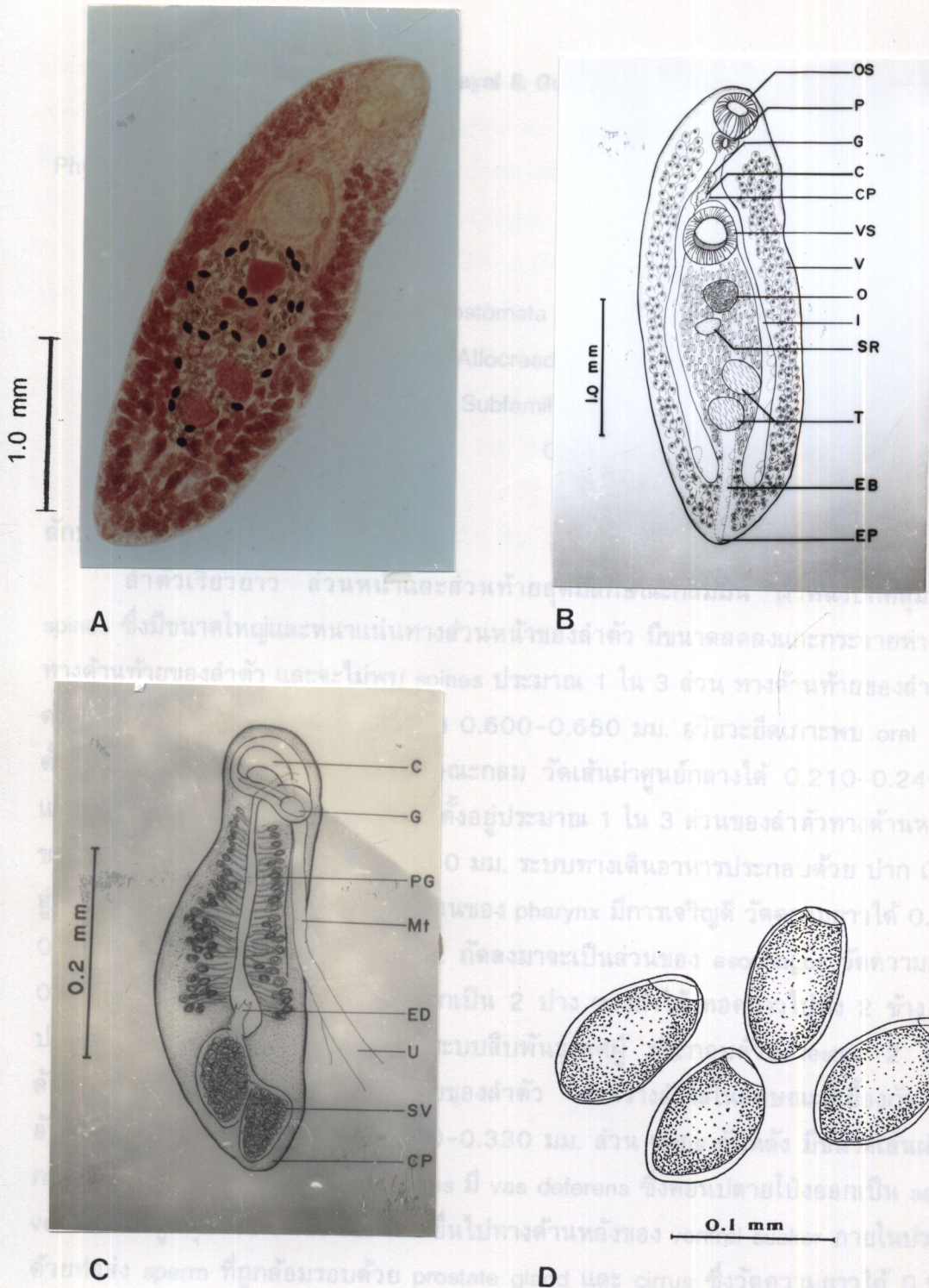
จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 6 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ: 3 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 0.71% (3/417)

ค่า intensity ปลาค้อ I มีค่าเท่ากับ 0.01 (5/295)

ปลาชิวควาย มีค่าเท่ากับ 0.0082(1/122)(ภาคผนวก ก ตาราง 4)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Manter (1963), Schell (1970), Zhang (1992), ประไพสิริ (2529)



รูป 9 *Plagioporus* sp., A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรไต้กล้องจุลทรรศน์ B. ภาพวาด
C. ขยายรูปเปิดของระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

***Gauhatiana* sp. Dayal & Gupta, 1954 (รูป 10)**

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Allocreadiidae

Subfamily Walliniinae

Genus *Gauhatiana* Dayal & Gupta, 1954*Gauhatiana* sp.

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวเรียวยาว ส่วนหน้าและส่วนท้ายสุดมีลักษณะกลมมน ผิวหนังปกคลุมไปด้วย spines ซึ่งมีขนาดใหญ่และหนาแน่นทางส่วนหน้าของลำตัว มีขนาดลดลงและกระจายห่างกันไปทางด้านท้ายของลำตัว และจะไม่พบ spines ประมาณ 1 ใน 3 ส่วน ทางด้านท้ายของลำตัว วัดความยาวได้ 2.250-4.300 มม. กว้าง 0.600-0.650 มม. อวัยวะยึดเกาะพบ oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดของลำตัว ซึ่งมีลักษณะกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.210-0.240 มม. และมี ventral sucker ที่มีลักษณะกลม ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของลำตัวทางด้านหน้า วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.200-0.240 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก เปิดเข้าสู่ pharynx โดยตรง ไม่มี prepharynx ส่วนของ pharynx มีการเจริญดี วัดความยาวได้ 0.110-0.150 มม. กว้าง 0.140-0.210 มม. ถัดลงมาจะเป็นส่วนของ esophagus วัดความยาวได้ 0.400-0.620 มม. ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปาง ของลำไส้ ทอดยาวไปทั้ง 2 ข้าง เกือบปลายสุดของลำตัวมีลักษณะปลายตัน ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ ประกอบด้วย testes 2 อัน มีลักษณะกลม ตั้งอยู่กึ่งกลางทางส่วนท้ายของลำตัว ระหว่างลำไส้ในลักษณะที่เยื้องกัน testis อันหน้า มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.280-0.330 มม. ส่วน testis อันหลัง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.320-0.400 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ซึ่งตอนปลายไปงอกเป็น seminal vesicle และถูกหุ้มด้วย cirrus sac ที่แผ่ยื่นไปทางด้านหลังของ ventral sucker ภายในประกอบด้วยท่อส่ง sperm ที่ถูกล้อมรอบด้วย prostate gland และ cirrus ซึ่งวัดความยาวได้ 0.500-0.660 มม. กว้าง 0.090-0.150 มม. ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore เปิดออกที่ระดับกึ่งกลางทางส่วนหน้าของ ventral sucker ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ตั้งอยู่กึ่งกลางทางส่วนท้ายของลำตัว ระหว่าง ventral sucker กับ testis อันหน้า ซึ่งมีขนาดเล็ก ลักษณะค่อนข้างกลม วัดความยาวได้ 0.250-0.310 มม. ต่อจาก ovary มี oviduct ไปยัง Ootype ซึ่งถูกหุ้มด้วย Mehlis's gland

และพบ seminal receptacle มีลักษณะเป็นแอ่งหรือหลุม ตั้งอยู่ทางส่วนท้ายของ ovary มี common vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline duct ซ้ายขวา โดยต่อมาจาก vitelline follicles ซึ่งมีลักษณะเป็นกลุ่ม แผ่กระจายทางด้านข้างของลำตัว ตั้งแต่ระดับ ventral sucker จนถึงบริเวณของ testis อันหน้า แล้วเปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus แผ่กระจายอยู่ทางส่วนท้ายของลำตัว ซึ่งวัดความยาวได้ 0.035-0.048 มม. กว้าง 0.012-0.030 มม. และไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าของลำตัว excretory vesicle มีลักษณะเป็น tubular ซึ่งต่อมาจาก excretory duct ซ้ายขวา และมาเปิดออกที่ excretory pore ทางด้านท้ายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : ปลาน้ำหมึก ปลาชีว (รวม 84 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

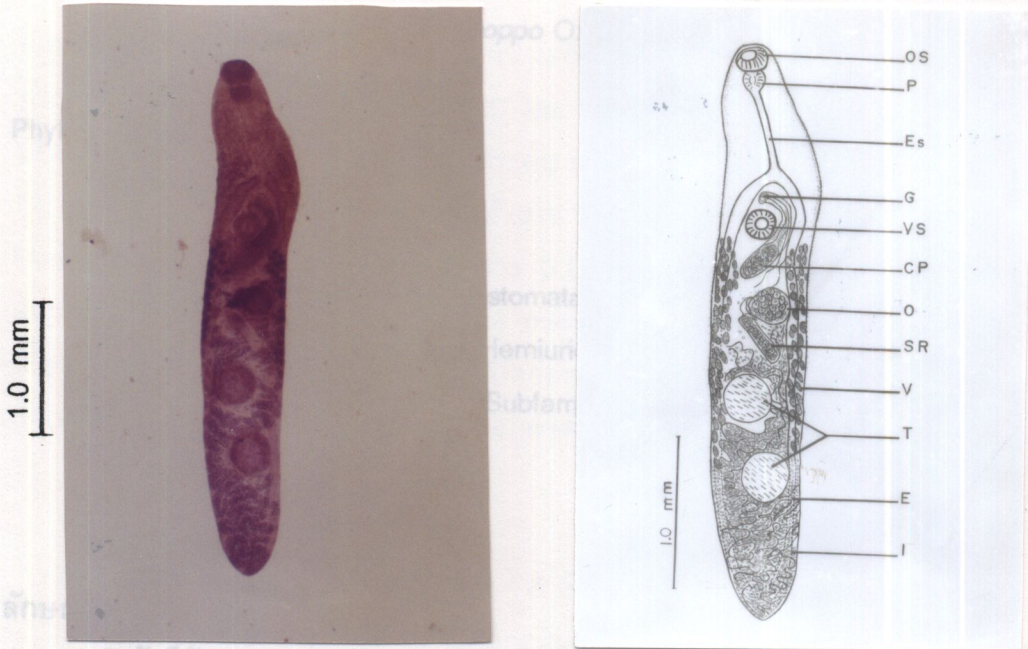
จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 20 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 9 ตัวคิดเป็นค่า prevalence 10.71% (20/84)

ค่า intensity ปลาน้ำหมึก มีค่าเท่ากับ 0.31 (19/60)

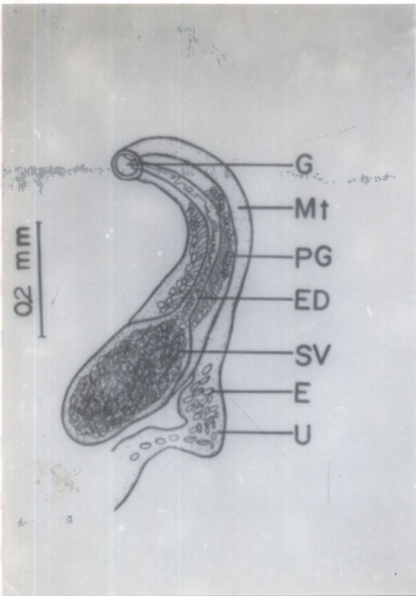
ปลาชีว มีค่าเท่ากับ 0.04 (1/24) (ภาคผนวก ก ตาราง 4)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : สุวณีย์ (2512), พิสุทธิ (2530)

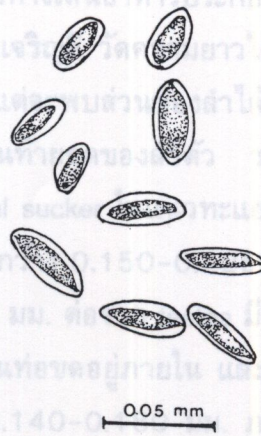


A

B



C



D

รูป 10 *Gauhatiiana* sp., A. ภาพถ่ายได้กล้องจุลทรรศน์จากสไลด์ถาวร

B. ภาพวาด C. ภาพขยายรูปเปิดของระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

Genarchopsis goppo Ozaki, 1925 (รูป 11)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Hemiuridae

Subfamily Halipeginae

Genus *Genarchopsis* Ozaki, 1925*Genarchopsis goppo*

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวมีลักษณะยาวรูปกระสวย หัวท้ายเรียวแหลมปลายมน ผิวเรียบ ไม่มี spine ปกคลุม ลำตัวมีขนาดยาว 2.075-2.950 มม. กว้าง 0.550-1.250 มม. อวัยวะยึดเกาะมี oral sucker อยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้า (subterminal) ก่อนข้างกลม มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อที่เจริญดี วัดขนาดยาวได้ 0.22-0.385 มม. กว้าง 0.220-0.420 มม. และ ventral sucker มีลักษณะกลม มีขนาดใหญ่กว่า oral sucker ตั้งอยู่กึ่งกลางก่อนมาทางด้านท้ายของลำตัว วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.450-0.750 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก ถัดลงมาเป็น prarynx ไม่มี prepharynx ส่วนของ pharynx เจริญดี วัดความยาวได้ 0.080-0.130 มม. กว้าง 0.090-0.190 มม. ไม่พบ esophagus แต่จะพบส่วนของลำไส้ที่ต่อจาก pharynx มีลักษณะยาวเป็นวงกลม ตอนปลายรวมกันใกล้กับส่วนท้ายสุดของลำตัว ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน วางอยู่ด้านท้ายของ ventral sucker ในแนวทะแยงหรือเยื้องกันตามขวาง testis อันซ้ายมีขนาดยาว 0.250-0.300 มม. กว้าง 0.150-0.225 มม. และอันขวามีขนาดยาว 0.200-0.350 มม. กว้าง 0.190-0.300 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ซึ่งตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle มีลักษณะเป็นท่อขดอยู่ภายใน และถูกหุ้มด้วย cirrus pouch วัดขนาดยาวได้ 0.250-0.380 มม. กว้าง 0.140-0.180 มม. ภายในบรรจุด้วย มี prostate gland เป็นถุงล้อมรอบ ซึ่งมีลักษณะผนังบาง มีท่อส่ง sperm ไปเชื่อมกันกับ metraterm เป็นท่อ hermaphrodite ที่สั้น เปิดออกสู่ภายนอกที่ genital pore ซึ่งเปิดออกได้ระดับ bifurcate caeca ระบบสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วย ovary 2 อัน มีลักษณะกลม ตั้งอยู่ส่วนท้ายของลำตัว ระหว่าง testes และ vitelline gland วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.100-0.200 มม. ต่อจาก ovary มี oviduct ไปยัง Ootype ซึ่งถูกหุ้มด้วย Mehlis's gland ซึ่งตั้งอยู่ส่วนท้ายใกล้กับ ovary ไม่พบ seminal receptacle พบ vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline gland ที่มี

ลักษณะเป็นก้อน 2 ก้อน วางอยู่ตรงกันข้ามกัน ทางส่วนท้ายสุดของลำตัว ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างกลม วัดขนาดยาวได้ 0.100-0.250 มม. กว้าง 0.150-0.300 มม. เปิดเข้าสู่ Öotype ต่อจาก Öotype มี uterus ขดม้วน ตั้งแต่ระดับ ovary จนถึงระดับเหนือ ventral sucker ใกล้กับ cirrus pouch ภายใน uterus เต็มไปด้วยไข่ ที่มีลักษณะส่วนปลายเป็นกระจุของแฉ (polar filament eggs) มีสีเหลืองอ่อน มีขนาดยาว 0.042-0.045 มม. กว้าง 0.017-0.020 มม. และตอนปลายของ uterus ที่เป็นส่วนของ metraterm ไปเชื่อมติดกับ vas deferens เป็นท่อเดียว (hermaphrodite) ที่ตอนปลายสั้น เปิดออกสู่ภายนอกที่ genital pore ส่วนของ excretory bladder มีลักษณะเป็นกระเปาะเปิดออกนอกลำตัวที่ excretory pore ทางท้ายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : ปลาก้าง (173 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

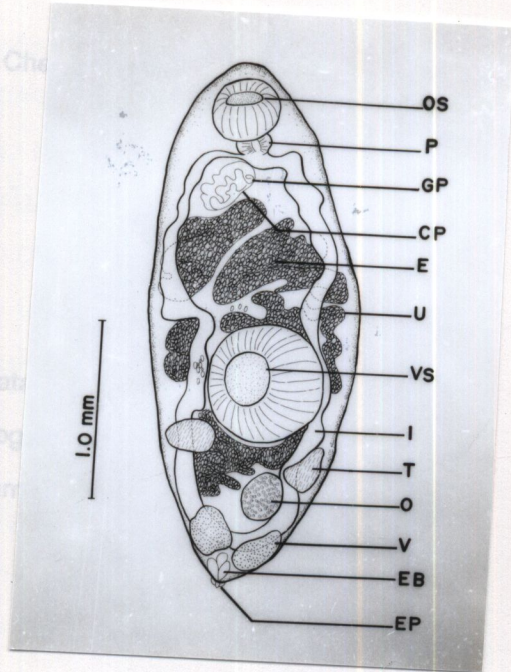
จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 16 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 7 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 4.04% (7/173) และค่า intensity เท่ากับ 0.09 (16/173) (ภาคผนวก ก ตาราง 4)

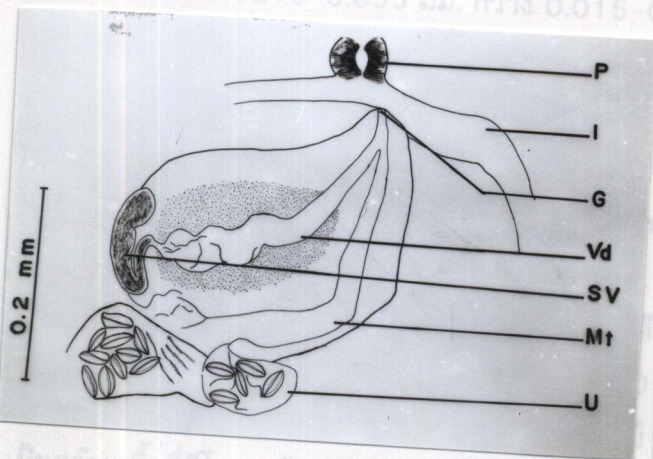
เอกสารอ้างอิงในการ identification : Ozaki (1925), Pandey (1973), Rehama and Bilqees (1980)



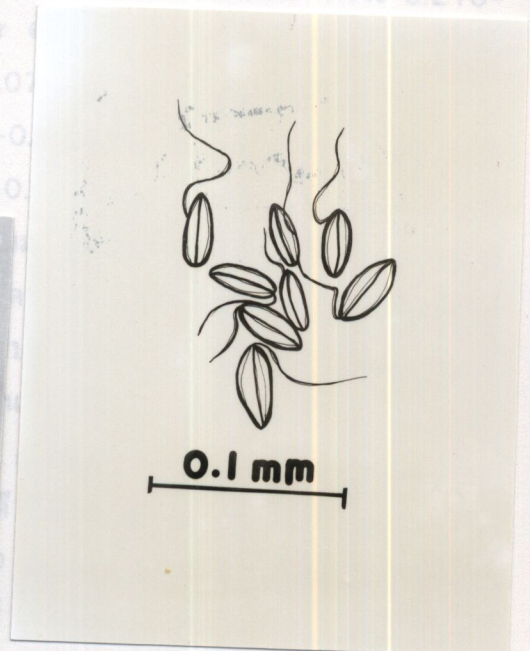
A



B



C



D

รูป 11 *Genarchopsis goppo*, A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรได้กล้องจุลทรรศน์ B. ภาพวาด

C. ขยายรูปเปิดของระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

Haplorchoides sp. Chen, 1949 (รูป 12)Syn. *Pseudohaplorchis* sp.

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Cryptogonimidae

Subfamily Tubanguiinae

Genus *Haplorchoides* Chen, 1949*Haplorchoides* sp.

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวมีรูปร่างขนาดเล็ก แบน บาง มีขนาดยาว 0.850-1.325 มม. กว้าง 0.210-0.360 มม. มี spine ปกคลุมลำตัว oral sucker ตั้งอยู่ปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลมวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.040-0.070 มม. ระบบทางเดินอาหารมีปาก ผ่านไปยัง prepharynx ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อยาว 0.205-0.275 มม. ต่ลงไปเป็น pharynx ซึ่งมีขนาดเล็ก ยาว 0.0275-0.055 มม. กว้าง 0.015-0.0425 มม. ถัดลงไปเป็น esophagus มีลักษณะเป็นท่อนสั้น วัดความยาวได้ 0.070-0.125 มม. ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปาง ของลำไส้ ที่มีลักษณะยาวไปทางด้านท้ายของลำตัว มีขนาดยาว 0.450-0.620 มม. อวัยวะสืบพันธุ์อยู่กึ่งกลางก่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testis 1 อัน อยู่ก่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว มีลักษณะกลม วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.140-0.220 มม. ต่อจาก testis มี vas deferens ต่อไปเป็น seminal vesicle ที่มีลักษณะเป็นก้อน (voluminous) แยกกันเป็น 2 ส่วน (bipartite) เจริญดี ซึ่งมีขนาดของ seminal vesicle 1 มีความยาว 0.040-0.075 มม. กว้าง 0.057-0.080 มม. และ seminal vesicle 2 มีขนาดยาว 0.04-0.08 มม. กว้าง 0.067-0.08 มม. ไม่มี cirrus และไปเปิดออกที่ genital atrium เป็นกล้ามเนื้อที่มีโครงสร้างซับซ้อน ที่เปิดออกพร้อมกับ ventral sucker เรียกว่า ventrogenital sac เปิดอยู่เหนือ ovary เล็กน้อย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.0375-0.0475 มม. มี chitinous rodlets ที่เรียกว่า gonotyls เรียงตัวกันคล้ายหวี ประกอบอยู่กับ genital atrium ซึ่งช่อง genital atrium เปิดออกทางด้านข้างของเส้นกลางตัว และอยู่ใต้ bifurcate ceaca ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย มี ovary 1 อัน อยู่ทางด้านหน้าของ testis ในแนวเส้นกลางตัว มีลักษณะกลม วัดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.070-0.120 มม. พบ seminal receptacle มีลักษณะเป็นก้อนกลมวัดเส้นผ่า

ศูนย์กลางได้ 0.062-0.100 มม. เปิดเข้า ootype ซึ่งหุ้มด้วย Mehlis's gland มี common vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline duct ซ้ายขวา โดยต่อมาจาก vitelline follicles ที่เรียงอยู่ 2 ข้างของลำตัว และกระจายอยู่ระหว่าง ovary, testis ซึ่งเปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus อยู่ในช่องว่างของลำตัว แผ่ขยายและยืดไปทางด้านท้ายของลำตัว ภายในเต็มไปด้วยไข่ ซึ่งไข่มีขนาดใหญ่ มีลักษณะ oval มีขนาดยาว 0.030-0.037 มม. กว้าง 0.016-0.021 มม. และ uterus เปิดออกสู่ภายนอกที่ genital atrium บริเวณ bifurcate caeca ส่วนของเสียมีการขับถ่ายออกสู่ภายนอกทาง excretory pore ซึ่งเปิดอยู่ท้ายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : ปลากดเหลือง (รวม 3 ตัว)

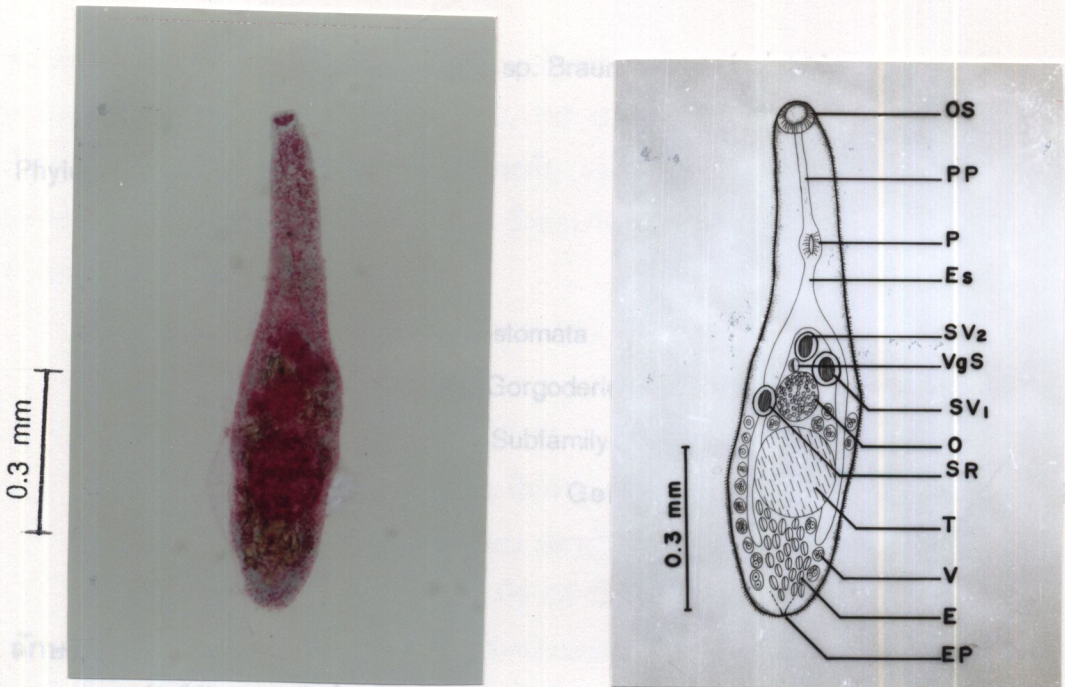
ตำแหน่งที่พบ : กระเพาะอาหาร, ลำไส้

จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 34 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 1 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 33.33% (1/3) และค่า

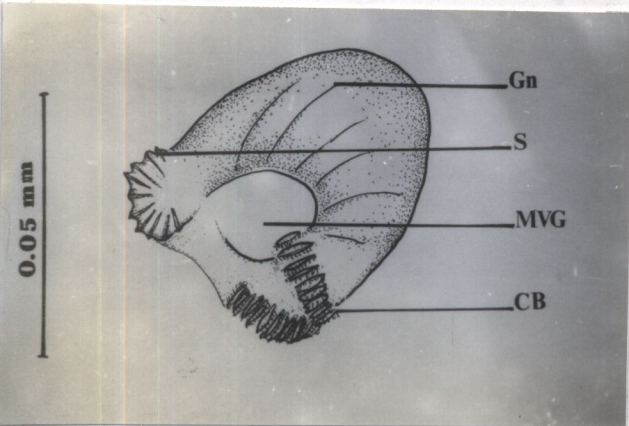
intensity เท่ากับ 11.33 (34/3) (ภาคผนวก ก ตาราง 4)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Chen (1949), Pearson (1964), Pande and Shukla (1976), Pearson and Ow-Yang (1982), สุจินา (2538), ชโลบล และคณะ (2539b)

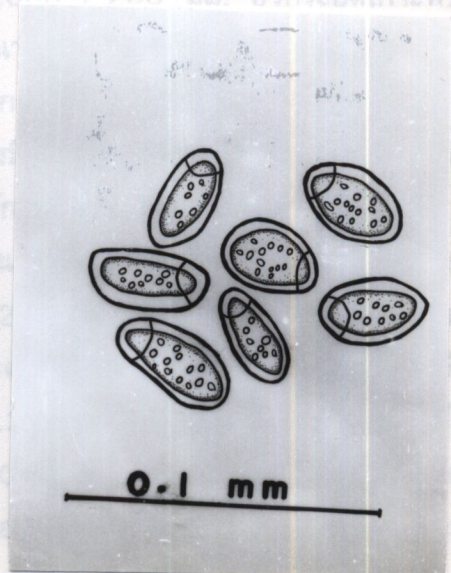


A

B



C



D

รูป 12 *Haplorchoides* sp., A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรได้กล้องจุลทรรศน์ B. ภาพวาด
C. ขยายรูปเปิดของระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

Phyllodistomum sp. Braun, 1899 (รูป 13)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Gorgoderidae

Subfamily Phyllodistominae

Genus *Phyllodistomum* Braun, 1899*Phyllodistomum* sp.

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวมีลักษณะเป็นใบ (foliate) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนหน้า (fore body) มีลักษณะเรียวยาว ซึ่งมีขนาด 0.950-1.720 มม. ส่วนที่สองคือส่วนท้ายของลำตัว (hind body) มีลักษณะคล้ายใบไม้ ซึ่งมีความยาว 0.870-3.070 มม. ความยาวของลำตัวทั้งหมดมีขนาด 1.820-4.790 มม. ส่วนความกว้างมีขนาด 0.800-2.200 มม. อวัยวะยึดเกาะพบ oral sucker ซึ่งอยู่ปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีขนาดยาว 0.270-0.550 มม. กว้าง 0.220-0.530 มม. และมี ventral sucker ตั้งอยู่เกือบกึ่งกลางตัว ซึ่งมีขนาดยาว 0.250-0.422 มม. กว้าง 0.220-0.422 มม. ระบบทางเดินอาหารมีปากเปิดอยู่ทางปลายสุดของ ventral side (ตรงช่องบริเวณ oral sucker) ไม่มี pharynx มีลักษณะเป็นท่อส่วนปลายแยกออกเป็น 2 ปางของลำไส้ แยกไปตาม 2 ข้างของลำตัว ปลายตัน ซึ่งยาวเกือบถึงท้ายสุดของลำตัว ระบบสืบพันธุ์ประกอบด้วย อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ มี testes 2 อัน มีลักษณะเป็นพู (lobed) ตั้งอยู่ระหว่างลำไส้ในลักษณะที่เยื้องกัน ซึ่ง testis อันแรกจะตั้งอยู่บริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของลำไส้ ซึ่งมีขนาดยาว 0.200-0.480 มม. กว้าง 0.100-0.372 มม. ส่วน testis อันที่สองตั้งอยู่ใกล้กับส่วนท้ายเกือบปลายสุดของลำไส้ ซึ่งมีขนาดยาว 0.170-0.482 มม. กว้าง 0.120-0.370 มม. จาก testes มี vas deferens ตอนปลาย โป่งออกเป็น seminal vesicle ที่มีลักษณะเป็นถุง (saccular) ซึ่งมีขนาดยาว 0.120-0.300 มม. กว้าง 0.070-0.200 มม. ไม่พบ cirrus sac และเปิดที่ male pore ร่วมกับ female pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ระบบสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วย ovary 1 อัน มีลักษณะ irregular oviod มีขนาดกว้าง 0.210 มม. ยาว 0.315 มม. จาก ovary มี oviduct ไปยัง Öotype ซึ่งหุ้มด้วย Mehlis's gland ตั้งอยู่ระหว่าง ventral sucker และ vitelline gland ซึ่ง vitelline gland มีลักษณะเป็น lobe มีขนาดยาว 0.120-0.150 มม. กว้าง 0.150-0.400 มม. เปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus เป็น

ท่อขับกระจายอยู่ทางส่วนท้ายของลำตัว บริเวณลำไส้ภายในเต็มไปด้วยไข่ ที่มีลักษณะเป็น embryonated มีสีเหลือง วัดความยาวได้ 0.100-0.110 มม. กว้าง 0.070-0.080 มม. ไปเปิดออกที่ female pore ที่เปิดออกเหนือระดับ ventral sucker ระบบขับถ่ายพบ excretory bladder ที่มีลักษณะเป็นท่อตรง (tubular) ซึ่งต่อมาจาก excretory duct ซ้ายขวา เปิดออกทางด้านท้ายสุดของลำตัวทาง excretory pore

โฮสต์ที่พบ : ปลาแก้ง ปลาช่อน (รวม 192 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 7 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 4 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 2.08% (4/192)

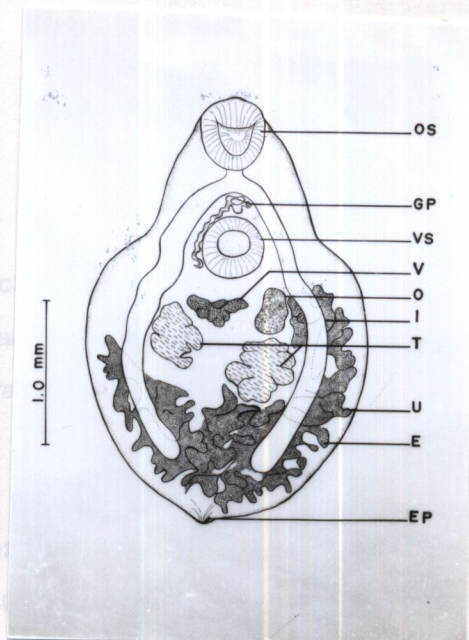
ค่า intensity ปลาแก้ง มีค่าเท่ากับ 0.03 (6/173)

ปลาช่อน มีค่าเท่ากับ 0.05 (1/19) (ภาคผนวก ก ตาราง 4)

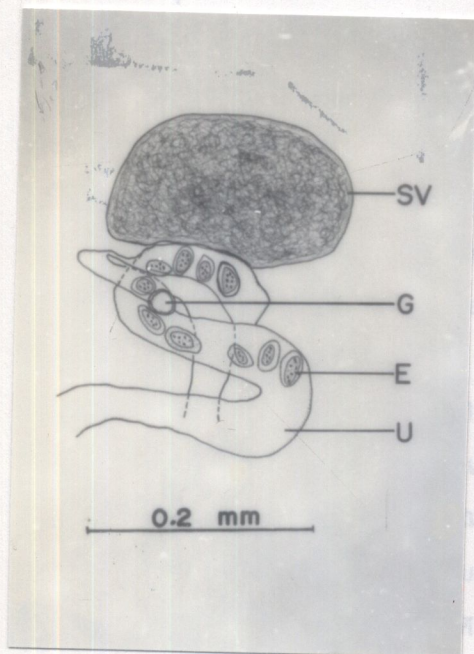
เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Fernandes (1984), Boomker (1984), Bakke and Bailey (1987), Moravec and Sey (1989)



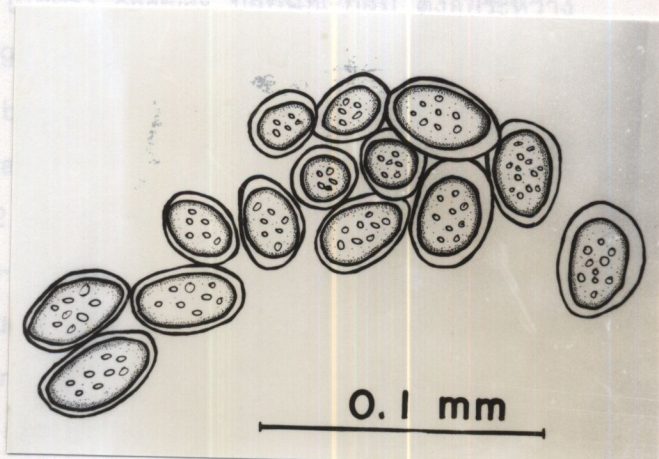
A



B



C



D

รูป 13 *Phyllodistomum* sp., A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรได้กล้องจุลทรรศน์ B. ภาพวาด
C. ขยายรูปเปิดของระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

Transversotrema patialense Soparkar, 1924 (รูป 14)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

suborder Prosostomata

Family Transversotrematidae

Genus *Transversotrema* Witengerg, 1944*Transversotrema patialense*

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวมีขนาดเล็ก มีรูปร่างเหมือนภาคตัดตามขวาง (cross section) มีความกว้างมากกว่าความยาว ลำตัวแบน ด้านหน้าเกือบตัดตรง ด้าน dorsal จะโค้งนูน และทางด้าน ventral จะเว้าเข้ามาเล็กน้อย มีความยาว 0.480-1.100 มม. และกว้าง 0.410-1.075 มม. ลำตัวมี spines ปกคลุมโดยตลอด มี eyespots 1 คู่ ventral sucker ตั้งอยู่กึ่งกลางตัวระหว่าง eyespots ทางด้านท้ายของช่องปาก มีลักษณะกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.090-0.150 มม. ไม่มี oral sucker มีปาก (mouth) เปิดเข้าสู่ pharynx โดยตรง pharynx มีลักษณะกลม ตั้งอยู่ระหว่าง eyespots วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.080-0.090 มม. esophagus แบนและสั้น วัดความยาวได้ 0.020-0.040 มม. ตอนปลายแยกออกเป็น bifurcate caeca ซึ่งมีลักษณะยื่นและตอนท้ายจะเชื่อมติดกันเป็นวงล้อม ส่วนของ testes, ovary และอวัยวะภายในบางส่วน ระบบสืบพันธุ์ประกอบด้วย อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้มี testes 2 อัน มีลักษณะเป็น lobed วางในแนวตามขวางของลำตัว testis ด้านซ้ายมีความยาว 0.090-0.190 มม. กว้าง 0.070-0.130 มม. ส่วน testis ด้านขวามีความยาว 0.090-0.172 มม. และกว้าง 0.050-0.131 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ที่เป็นท่อและโป่งออกเป็น seminal vesicle 2 ส่วนคือ ส่วนที่อยู่ในวงล้อมของลำไส้ (intracaecal portion) ซึ่งมีลักษณะแคบ และส่วนที่อยู่นอกวงล้อมของลำไส้ (extracaecal portion) มีลักษณะกว้างเป็นถุง (saccular) ตอนปลายไปเชื่อมกับ metraterm เปิดออกนอกกว้างอยู่ที่ genital pore อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วย ovary 1 อัน มีลักษณะเป็น lobed ตั้งอยู่ส่วนหน้าของ testis ด้านซ้าย วัดความยาวได้ 0.070-0.110 มม. และกว้าง 0.050-0.090 มม. ต่อจาก ovary มี oviduct ไปยัง Öotype ซึ่งถูกหุ้มด้วย Mehli's gland ตั้งอยู่ระหว่าง ovary และ testis อันซ้ายมี common vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline duct ซ้ายขวา โดยต่อมาจาก vitelline follicles ซึ่งเจริญดี กระจายอยู่ภายในและภายนอกวงของลำไส้ เปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus ที่ทอดยาวตามแนวขวางและขนานไปกับ vas

deferens ไปเชื่อมกันที่ตอนปลาย เปิดออกสู่ภายนอกที่ genital pore ซึ่งเปิดออกบริเวณกลาง ลำตัวทางด้านหน้าสุดของลำตัว ระบบขับถ่ายพบ excretory vesicle ที่มีลักษณะเป็นท่อนสั้นๆ มีท่อรับสิ่งขับถ่ายของเสียจาก excretory duct ซีกซ้ายและขวาของลำตัว รวมส่งออกนอกตัวทาง excretory pore ซึ่งอยู่ปลายสุดของลำตัว พบไข่จำนวน 1-2 ฟอง ต่อพยาธิ 1 ตัว ส่วนมากจะไม่ค่อยพบ ซึ่งวัดขนาดความยาวของไข่ได้ 0.150-0.210 มม. และมีความกว้าง 0.055-0.070 มม.

โฮสต์ที่พบ : ปลาก้าง ปลาชีวกวาย ปลาน้ำหมึก ปลาแก้มขี้ (รวม 358 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ไตเกล็ด

จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด: 1,005 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 77 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 21.50% (77/358)

ค่า intensity ปลาก้าง มีค่าเท่ากับ 4.81 (883/173)

ปลาชีวกวาย มีค่าเท่ากับ 0.41 (51/122)

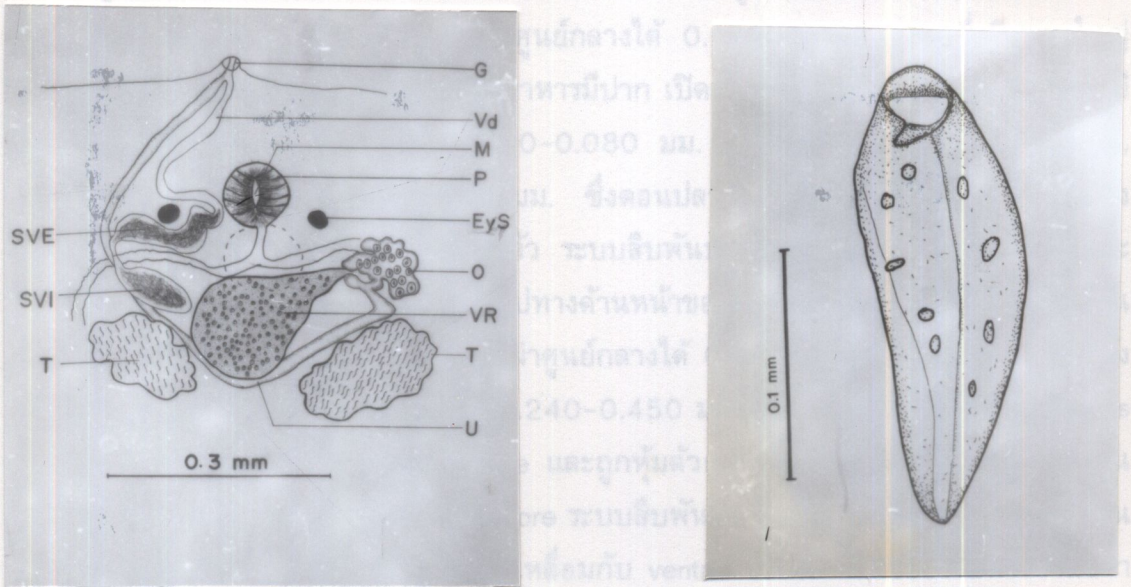
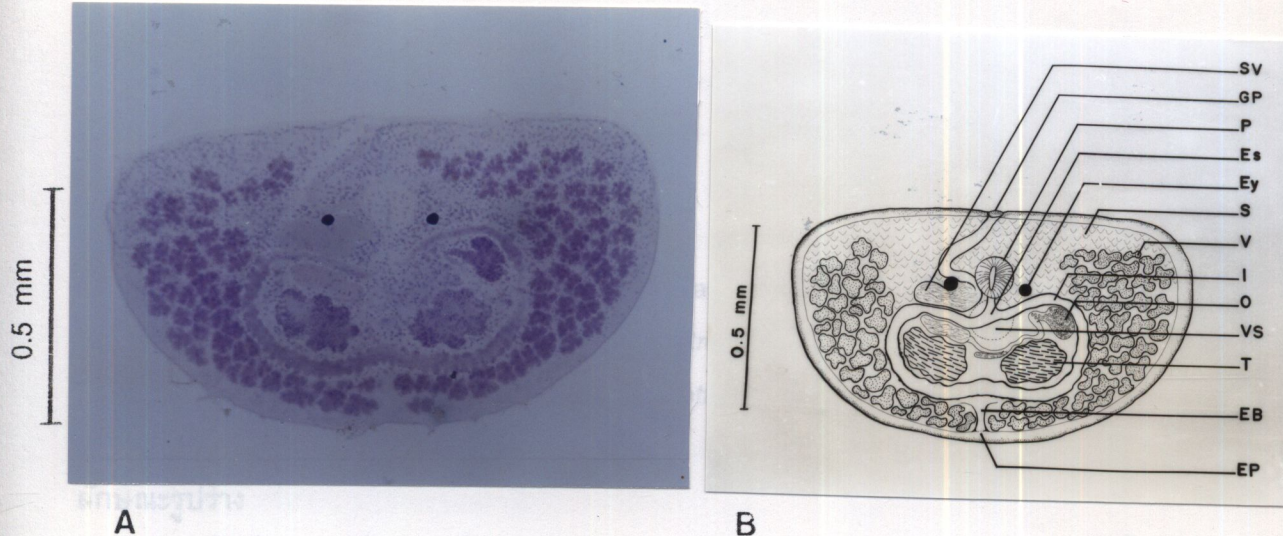
ปลาน้ำหมึก มีค่าเท่ากับ 0.31 (21/60)

ปลาแก้มขี้ มีค่าเท่ากับ 33.33 (100/3)

(ภาคผนวก ก ตาราง 4)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Rao and Ganapati (1967), Velasquez (1975), Cribb, *et al.* (1992), ประไพสิริ (2526)

Transversotrema sp. Brauer, 1900 (รูป 15)



C

D

รูป 14 *Transversotrema patialense*

A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรได้กล้องจุลทรรศน์

B. ภาพวาด C. ขยายรูปเปิดของระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

Urotrema sp. Braun, 1900 (รูป 15)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Urotrematidae

Genus *Urotrema* Braun, 1900*Urotrema* sp.

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวเรียวยาว มีขนาดกว้าง 0.220-1.225 มม. ยาว 1.975-3.075 มม. ลำตัวปกคลุมไปด้วย spines ส่วนของ oral sucker พบอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้ามีลักษณะกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.025-0.140 มม. ventral sucker ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 5 ส่วน ทางด้านหน้าของลำตัวมีลักษณะกลม ซึ่งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.125-0.440 มม. ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า oral sucker เล็กน้อย ระบบทางเดินอาหารมีปาก เปิดเข้าสู่ pharynx ไม่มี prepharynx มี pharynx ที่เจริญดี วัดความยาวได้ 0.060-0.080 มม. และกว้าง 0.050-0.060 มม. esophagus มีความยาว 0.230-0.280 มม. ซึ่งตอนปลายแยกเป็น 2 ปาง ของลำไส้ที่ตรงและยาวเกือบปลายสุดทางด้านท้ายของลำตัว ระบบสืบพันธุ์พบว่ามี testes 2 อัน มีลักษณะกลม วางเยื้องกัน ซึ่งตั้งอยู่กึ่งกลางก่อนไปทางด้านหน้าของลำตัวอยู่ระหว่างลำไส้ testis อันหน้า ตั้งอยู่ทางส่วนหน้าของลำตัว วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.230-0.450 มม. testis อันหลัง ตั้งอยู่กึ่งกลางตัว วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.240-0.450 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ซึ่งตอนปลายไปงอกเป็น seminal vesicle และถูกหุ้มด้วย cirrus pouch ซึ่งเจริญดี ภายในประกอบด้วย cirrus และเปิดออกที่ male pore ระบบสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วย ovary 1 อันอยู่ห่างจาก testis อันหน้าเล็กน้อย มีส่วนเชื่อมกับ ventral sucker และเยื้องไปทางด้านขวา เล็กน้อย มีลักษณะกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.180-0.210 มม. จาก ovary มี oviduct ไปยัง Öotype ซึ่งหุ้มด้วย Mehlis's gland อยู่ระหว่าง ventral sucker และ testis อันหน้ามี common vitelline duct ซึ่งรวมมาจาก vitelline duct ที่ต่อมาจาก vitelline follicles ที่แผ่กระจายตั้งแต่ส่วนปลายของ testis อันหน้า จนถึงระดับ bifurcate caeca เปิดเข้าสู่ Öotype จาก Öotype มี uterus ที่เป็นท่อพับไปมา ซึ่งแผ่กระจายกว้าง ตั้งแต่ส่วนท้ายของ ovary ผ่านลำไส้ ภายในเต็มไปด้วยไข่ มีขนาดยาว 0.017-0.025 มม. กว้าง 0.015-0.017 มม. ไข่มีฝาปิดเปลือกไข่ ไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ซึ่งเปิดออกสู่ภายนอกที่ genital pore

ซึ่งจะเปิดออกเกือบปลายสุดทางด้านข้างของลำตัวในบางครั้งพบว่ามีส่วนของ cirrus ยื่นออกมาด้วย excretory บางครั้งพบว่ามีส่วนของ cirrus ยื่นออกมาด้วย excretory bladder เป็นแบบท่อตรง ซึ่งต่อมาจาก excretory duct ข้ายขวา รวมขับถ่ายออกสู่ภายนอกทาง excretory pore ทางด้านท้ายสุดของลำตัว ใกล้กับ genital pore vitellaria follicle แผ่กระจายตั้งแต่ส่วนปลายของ testis อันหน้าจนถึงระดับ bifurcate caeca ส่วนของ uterus มีการแผ่กระจายกว้าง ตั้งแต่ส่วนท้ายของ ovary ทางด้านข้างแผ่กระจายผ่านลำไส้ ไปจนถึงระดับ genital pore ภายในเต็มไปด้วยไข่ ซึ่งไข่มีขนาดยาว 0.017-0.025 มม. กว้าง 0.015-0.017 มม. ไข่มีฝาปิดเปลือกไข่ พบ genital pore เปิดออกเกือบปลายสุดทางด้านข้างของลำตัว ในบางครั้งพบว่ามีส่วนของ cirrus ยื่นออกมาด้วย

โฮสต์ที่พบ : ปลาแคตตีหินสามแถบ (รวม 2 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ตับและท่อน้ำดี

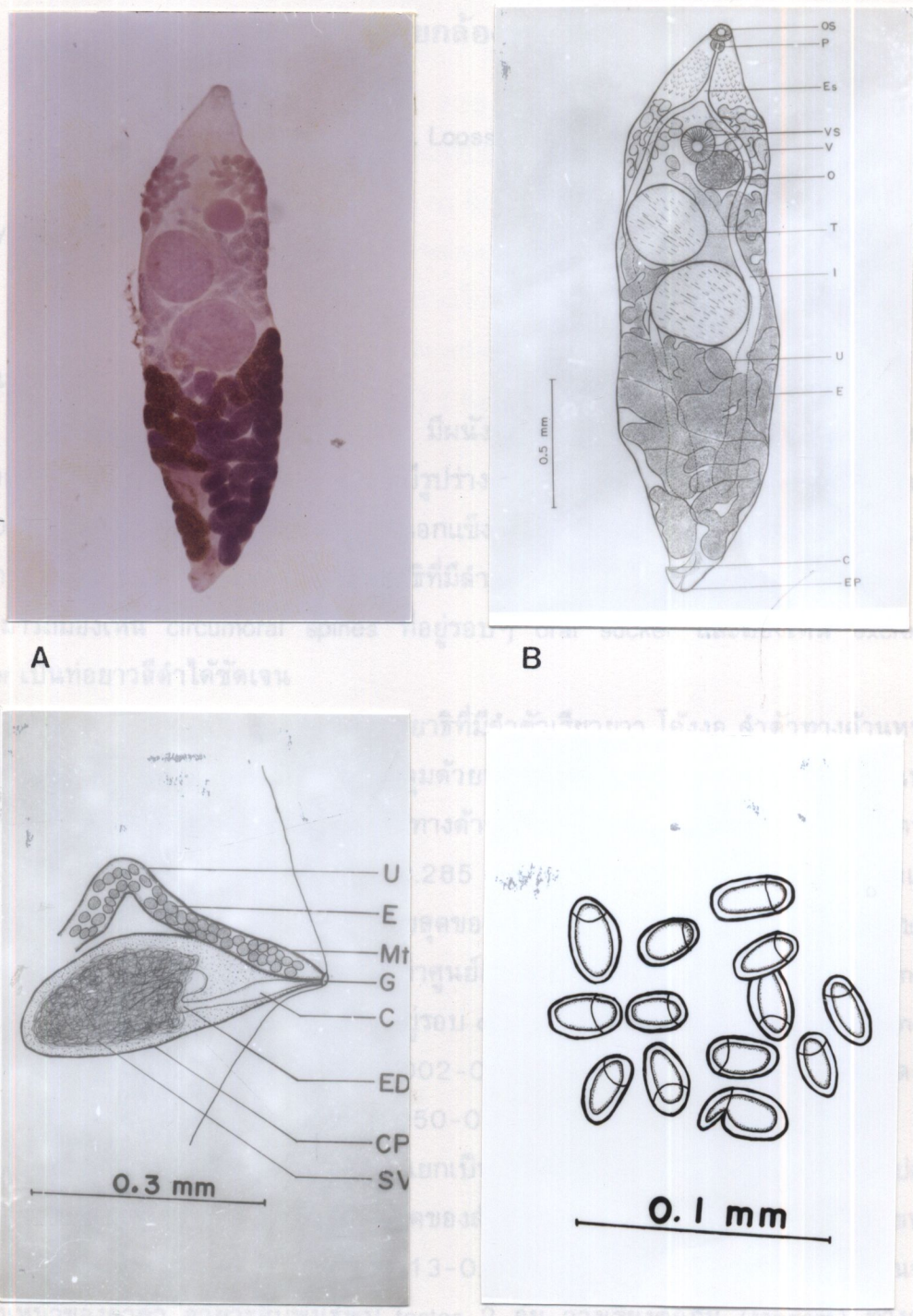
จำนวนหนอนพยาธิที่พบทั้งหมด : 10 ตัว

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 2 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 100% (2/2) และค่า

intensity เท่ากับ 5.00 (10/2) (ภาคผนวก ก ตาราง 4)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Zhang (1992)

ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของทอยาอีใบไม้



รูป 15 *Urotrema* sp. A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรไต้กล้องจุลทรรศน์ B. ภาพวาด
C. ขยายรูปเปิดของระบบสืบพันธุ์ D. ไข่

ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพยาธิใบไม้ ระยะเมตาเซอคาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

Acanthostomum sp. Looss, 1899 (รูป 16)

Family Acanthostomidae

Subfamily Acanthostominae

ลักษณะรูปร่าง

ลักษณะของเมตาเซอคาเรียที่พบนั้น มีผนังหนาฝังอยู่ในครีบหางของปลา และบริเวณเกล็ดของปลาที่เป็น intermediate hosts มีรูปร่างกลมหรือค่อนข้างรูปไข่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.280-0.320 มม. cyst wall มี 2 ชั้น ชั้นนอกแข็งและเหนียวมาก ตัวอ่อนของพยาธิที่อยู่ภายในมีลักษณะขดม้วนไปมา เนื่องจากเป็นพยาธิที่มีลำตัวยาว ไม่ค่อยมีการเคลื่อนที่มากนัก บางครั้งสามารถมองเห็น circumoral spines ที่อยู่รอบๆ oral sucker และมองเห็น excretory bladder เป็นท่อยาวสีดำได้ชัดเจน

excysted metacercaria พบว่าเป็นพยาธิที่มีลำตัวเรียวยาว โค้งงอ ลำตัวทางด้านหน้ามีความกว้างมากกว่าทางด้านท้าย ลำตัวปกคลุมด้วยหนาม ขนาดเล็ก โดยพบมากทางด้านหน้าของลำตัว (anterior) และลดลงจนไม่พบในทางด้านท้ายของลำตัว (posterior) ลำตัวมีความกว้าง 0.030-0.225 มม. ยาว 0.220-0.285 มม. ลำตัวพบว่ามี pigment สีน้ำตาลแกมเหลืองกระจายอยู่ทั่วไป oral sucker อยู่ปลายสุดของลำตัวทางด้านหน้า มีขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นรูปกรวย (funnel-shaped) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.035-0.120 มม. พบ circumoral spine 1 แถว จำนวน 25-28 (27) อัน อยู่รอบ oral sucker ขนาดของ circumoral spine มีความยาว 0.012-0.015 มม. กว้าง 0.002-0.005 มม. พบ prepharynx มีขนาดยาว 0.020-0.130 มม. pharynx ยาว 0.050-0.120 มม. กว้าง 0.040-0.060 มม. esophagus สั้น ส่วนปลายของ esophagus แยกเป็นลำไส้ 2 ปาง เหนือ ventral sucker ปลายเปิดออกทางด้านข้าง ทั้ง 2 ข้าง เกือบท้ายสุดของลำตัว ventral sucker มีลักษณะกลม ขนาดเล็กกว่า oral sucker มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.013-0.060 มม. ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ส่วนจากทางด้านหน้าของลำตัว อวัยวะสืบพันธุ์พบ testes 2 อัน วางเรียงต่อกัน (tandem) ทางด้านท้ายของลำตัว และอยู่ใต้ ovary ระหว่างลำไส้ทั้ง 2 ข้าง มีรูปร่างค่อนข้างกลม วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.004-0.006 มม. ovary มี 1 อัน อยู่เกือบกึ่งกลางของลำตัว เหนือ testes มีรูปร่างค่อนข้างรีหรือรูปไข่ มีความกว้างเฉลี่ย 0.004-0.006 มม. และยาวเฉลี่ย 0.010-0.012 มม. เมื่อพยาธิยังอยู่ในสภาพสด พบว่า excretory bladder มีรูปร่างแบบ Y-shaped ยื่น

ไปถึงบริเวณกึ่งกลางของลำตัวจนถึงเหนือ ventral sucker จากนั้นจะแยกเป็น 2 ปาง ยื่นไปสิ้นสุดบริเวณ pharynx ภายใน excretory bladder มีของเสียสีดำสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก

โฮสต์กึ่งกลางระยะที่ 2 ที่พบ : ปลาค้อ I II III ปลารากกล้วย I ปลาก้าง

(รวม 928 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ครีบหาง เหงือก ก้านครีบหลัง และเกล็ด

จำนวนปลาที่พบพยาธิทั้งหมด : 21 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 2.26% (21/928)

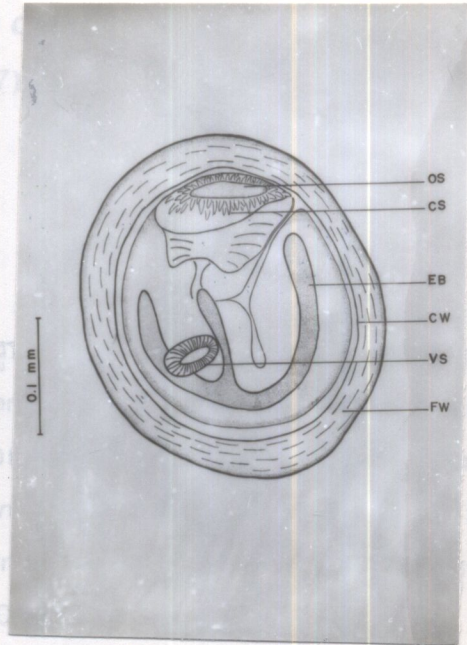
ค่า intensity คิดไม่ได้ เนื่องจากมีปริมาณมากทำให้นับ

จำนวนไม่ได้ (ภาคผนวก ก ตาราง 5)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : วิรัช (2522) ; ซไลบอลและคณะ (2539a) ; Fischthal and Kuntz (1963) ; Karyakarte (1967) ; Moravec (1976) ; Brooks and Holcman (1993)



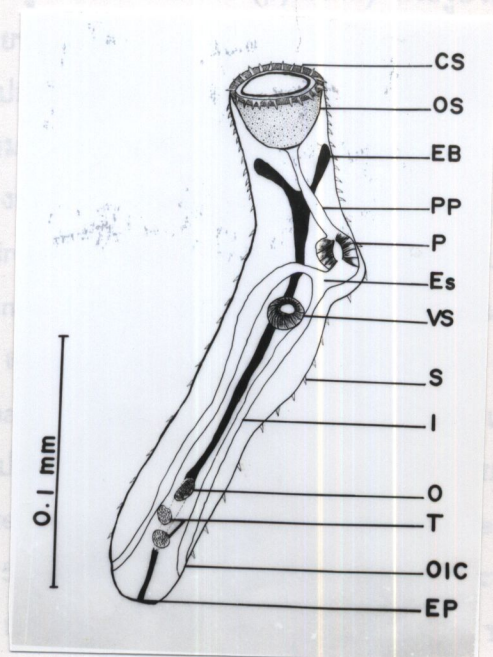
A



B



C



D

รูป 16 เมตาเซอคาเรียของ *Acanthostomum* sp. A. ภาพถ่ายสไลด์ถาวรไต้กล้องจุลทรรศน์ที่เป็น encyst, B. ภาพวาดของ encyst, C. ภาพถ่าย excyst จากสไลด์ถาวรไต้กล้องจุลทรรศน์ D. ภาพวาด excyst

ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Centrocestus caninus* (Leiper, 1913)

(รูป 17)

Family Heterophyidae

Subfamily centrocestinae

ลักษณะรูปร่าง

พบว่าลักษณะของ cyst มีขนาดเล็ก รูปร่างค่อนข้างรี หรือรูปไข่ คล้ายไส้กรอก (sausage-shaped) ฝังอยู่ในซี่เหงือก (gill filament) กล้ามเนื้อ ครีบท่าง ครีบอก และเกล็ดของปลา มองเห็นตัวอ่อนของพยาธิเคลื่อนที่ไปมาอย่างรวดเร็ว ลักษณะที่บอกได้ชัดเจนว่าเป็นตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียของ *Centrocestus caninus* คือมองเห็น excretory bladder มีรูปร่างเป็น X-shaped ได้อย่างชัดเจน และมองเห็น circumoral spine 2 แถว เรียงสลับกันอยู่รอบ oral sucker ขนาดของ cyst มีความยาว 0.150-0.220 มม. และกว้าง 0.100-0.120 มม. cystwall มีชั้นเดียว

excysted metacercaria แล้วพบว่าลำตัวมีรูปร่างเป็นหยดน้ำ (pyriform) หรือรูปไข่คือมีลักษณะเรียวแหลมทางด้านหน้าและทางด้านท้ายของลำตัวกว้าง ลำตัวมีความยาว 0.260-0.380 มม. กว้าง 0.110-0.130 มม. ลำตัวปกคลุมด้วย spines ซึ่งจะหนาแน่น ทางด้าน anterior ของลำตัว และค่อยๆ มีขนาดเล็กลง พร้อมทั้งจำนวนก็น้อยลงเรื่อยๆ จนเป็นตุ่มเล็กๆ ในส่วนท้ายของลำตัว oral sucker อยู่ปลายสุดของลำตัวทางด้านหน้า มีรูปร่างค่อนข้างกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.055-0.075 มม. มี circumoral spine จำนวน 2 แถว เรียงสลับกัน (alternate) แถวละ 16 อัน รวม 32 อัน spines แถวในมีขนาดใหญ่และยาวกว่าแถวนอก spine แถวในมีความยาว 0.017-0.020 มม. ส่วนแถวนอกมีขนาด 0.0125-0.015 มม. prepharynx มีขนาดยาว 0.035-0.075 มม. pharynx มีขนาดยาว 0.025-0.030 มม. และกว้าง 0.020-0.025 มม. esophagus สั้น ตอนปลายแยกออกเป็น bifurcate caeca ปลายตัวยื่นลงไปทางด้านท้ายของลำตัว สิ้นสุดบริเวณ anterior ของ ovary ส่วนของ ventral sucker มีรูปร่างกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.025-0.045 มม. ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า oral sucker ระบบสืบพันธุ์มี testes 2 อัน มีลักษณะกลมรีตั้งอยู่ ส่วนท้ายของลำตัว ระหว่าง branches ของ excretory bladder มีขนาดยาว 0.032-0.075 มม. และกว้าง 0.032-0.055 มม. ส่วนของ ovary มีลักษณะกลม ตั้งอยู่ประมาณปลายลำไส้ทางด้านขวา วัดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.022-0.032 มม. excretory bladder มีลักษณะเป็น X-shaped ส่วนท้ายของลำตัว เปิดออกภายนอกตัวทาง excretory pore

โฮสต์กึ่งกลางระยะที่ 2 ที่พบ : ปลาค้อ I, II, III ปลาดะเพียนทราย

ปลาขาว I ปลาดะเพียนภูเขา ปลาน้ำหมึก

ปลาชีวกวาย ปลาเข็ม ปลาก้าง และปลาช่อน

(รวม 1,511 ตัว)

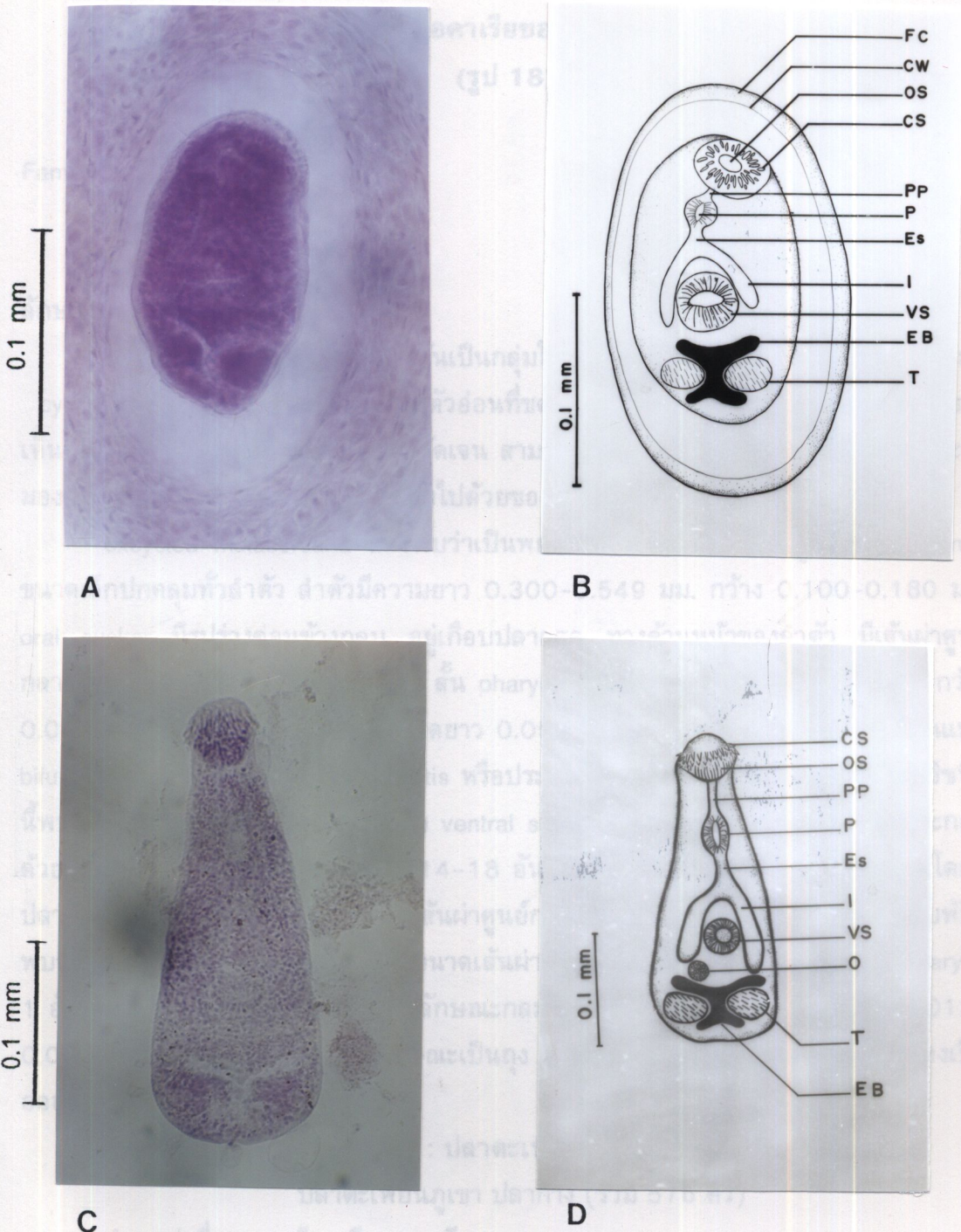
ตำแหน่งที่พบ : ครัวบาง เหวือก ครัวบ่อ เกล็ด และกล่อมเนื้อ

จำนวนปลาที่พบพยาธิทั้งหมด : 142 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 9.39%

(142/1,511) ค่า intensity คิดไม่ได้ เนื่องจากมี

ปริมาณมาก นับจำนวนไม่ได้ (ภาคผนวก ก ตาราง 5)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Waikagul *et al.* (1990), วิรัช (2522); ชโลบลและคณะ (2539a)



รูป 17 เมตาเซอคาเรียของ *Centrocestus caninus* A. ภาพถ่าย encyst จากสไลด์
ถาวรไดกล้องจุลทรรศน์, B. ภาพวาด encyst, C. ภาพถ่าย excyst จากสไลด์
ถาวรไดกล้องจุลทรรศน์ D. ภาพวาด excyst

เอกสาร (2539ก)

ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Haplorchis taichui* Looss, 1899

(รูป 18)

Family Heterophyidae

Subfamily Haplorchiinae

ลักษณะรูปร่าง

ลักษณะของ cyst กลม อยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.125-0.175 มม. cyst wall มี 2 ชั้น ภายใน cyst พบตัวอ่อนที่ขดตัวและมีการเคลื่อนที่ไปมาตลอดเวลา มองเห็น spines ขนาดเล็กปกคลุมลำตัวได้ชัดเจน สามารถมองเห็น oral sucker ได้ชัดเจน และยังสามารถมองเห็น excretory bladder ที่ภายในเต็มไปด้วยของเสียสีดำ (dark granules)

excysted metacercaria แล้วพบว่าเป็นพยาธิที่มีขนาดเล็ก ลำตัวมีรูปไข่ พบ spines ขนาดเล็กปกคลุมทั่วลำตัว ลำตัวมีความยาว 0.300-0.549 มม. กว้าง 0.100-0.180 มม. oral sucker มีรูปร่างค่อนข้างกลม อยู่เกือบปลายสุด ทางด้านหน้าของลำตัว มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.150-0.050 มม. prepharynx สั้น pharynx มีขนาดยาว 0.020-0.035 มม. กว้าง 0.017-0.030 มม. esophagus มีขนาดยาว 0.055-0.187 มม. intestinal caeca เป็นแบบ bifurcate ยื่นยาวไปถึงด้านหน้าของ testis หรือประมาณเกือบกึ่งกลางของ testis ในพยาธิชนิดนี้พบว่ามี genital pore เปิดออกพร้อมกับ ventral sucker เรียก ventrogenital sac ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มของ chitinous bars จำนวน 14-18 อัน จัดเรียงตัวคล้ายพัด (fan-shaped) โดยที่ปลายทั้ง 2 ข้าง งอเข้าหากัน วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.012-0.020 มม. อวัยวะสืบพันธุ์พบว่ามี testis 1 อัน ลักษณะกลม วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.025-0.035 มม. ovary มี 1 อัน ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของ testis มีลักษณะกลม วัดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.012-0.025 มม. excretory bladder มีลักษณะเป็นถุง ภายในมีของเสียสีดำบรรจุอยู่ และมีช่องเปิดออกที่ excretory pore

โฮสต์กึ่งกลางระยะที่ 2 ที่พบ : ปลาตะเพียนทราย ปลาขาว । ปลาแก้มช้ำ

ปลาตะเพียนภูเขา ปลาก้าง (รวม 576 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : เกล็ด ศรีบอง ครีบอง

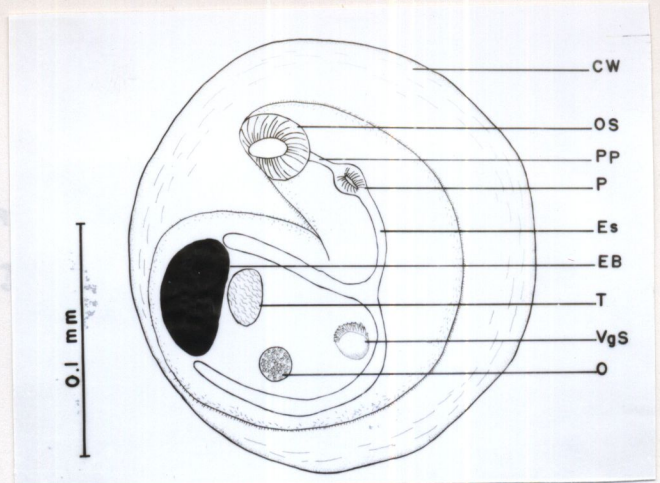
จำนวนปลาที่พบพยาธิทั้งหมด : 232 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 40.27%

(232/576) ค่า intensity คิดไม่ได้ เนื่องจากมี

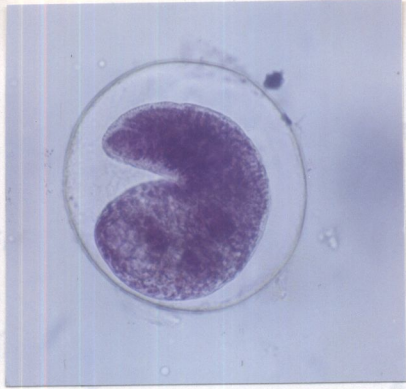
ปริมาณมาก นับจำนวนไม่ได้ (ภาคผนวก ก ตาราง 5)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Chen (1949), วัชร (2522) ; ชโลบ

และคณะ (2539a)



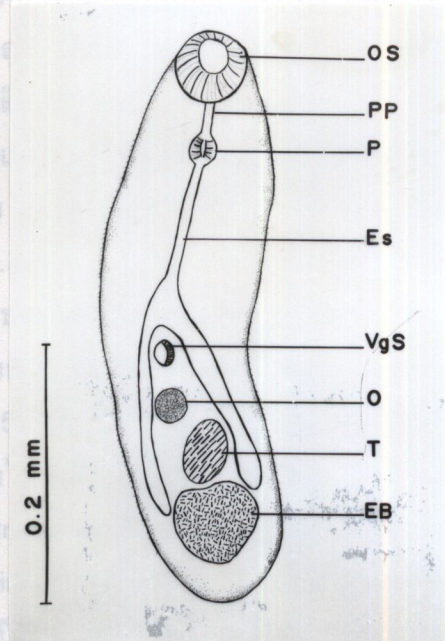
B



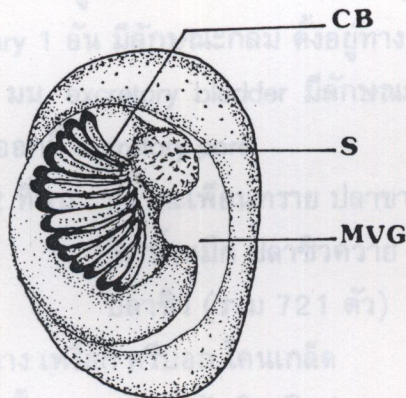
A



C



D



E

รูป 18 เมตาเซอคาเรียของ *Haplorchis taichui*, A. ภาพถ่าย encyst จากสไลด์ถาวร ไต้กล้องจุลทรรศน์, B. ภาพวาดของ encyst, C. ภาพถ่าย encyst จากสไลด์ถาวร ไต้กล้องจุลทรรศน์ด้าน ventral, D. ภาพวาด excyst, E. ขยายระบบสืบพันธุ์ (ventrogenital opening)

ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Haplorchoides* sp. Chen, 1949

(รูป 19)

Family Cryptogonimidae

Subfamily Tubanguinae

ลักษณะรูปร่าง

ลักษณะของ cyst กลมหรือรูปไข่ อยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.177-0.200 มม. ภายในพบตัวอ่อนของพยาธิที่ขดตัวอยู่ภายใน cyst ซึ่งมีการเคลื่อนที่ไปมา ตลอดเวลา มองเห็น spines ขนาดเล็ก ปกคลุมทั่วลำตัว พบ oral sucker ได้ชัดเจน และยังเห็น excretory bladder ที่ภายในเต็มไปด้วยของเสียสีดำ (dark granules)

excysted metacercaria แล้วพบว่าเป็นพยาธิที่มีขนาดเล็ก ลำตัวเรียวยาว (elongate) ทางด้านหน้า (anterior) แคบกว่า ส่วนท้าย (posterior) ของลำตัว และพบว่าลำตัวปกคลุมไปด้วย spines ลำตัวมีความยาว 0.100-0.500 มม. และกว้าง 0.025-0.140 มม. oral sucker มีลักษณะค่อนข้างกลม ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้า วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.005-0.038 มม. prepharynx มีความยาว 0.045-0.065 มม. pharynx มีขนาดยาว 0.017-0.035 มม. กว้าง 0.015-0.035 มม. esophagus ยาว 0.030-0.050 มม. intestinal caeca เป็นแบบ bifurcate ยื่นยาวไปถึงด้านหน้าของ excretory bladder พยาธิชนิดนี้ พบว่ามี genital pore เปิดออกพร้อมกับ ventral sucker มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้ออยู่รอบทางออกของไข่เรียกว่า gonotyl ประกอบด้วย chitinous bars 3 กลุ่ม 2 กลุ่มแรกมีการจัดเรียงตัว ลักษณะโค้งอยู่ใกล้กัน อีก 1 กลุ่ม จัดเรียงเป็นเส้นตรงขนานกัน มี 12 แถว อวัยวะสืบพันธุ์พบว่า มี testis 1 อัน มีลักษณะกลม ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของ excretory bladder วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.010-0.050 มม. มี ovary 1 อัน มีลักษณะกลม ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของ testis วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.003-0.025 มม. excretory bladder มีลักษณะเป็นถุง ภายในมีของเสียสีดำ บรรจุอยู่ภายใน และมีช่องเปิดออกที่ excretory pore

โฮสต์กึ่งกลางระยะที่ 2 ที่พบ : ปลาตะเพียนทราย ปลาขาว 1 ปลาแก้มช้ำ

ปลาน้ำหมึก ปลาชีวกวาย ปลาเข็ม ปลาก้าง

ปลาชีว (รวม 721 ตัว)

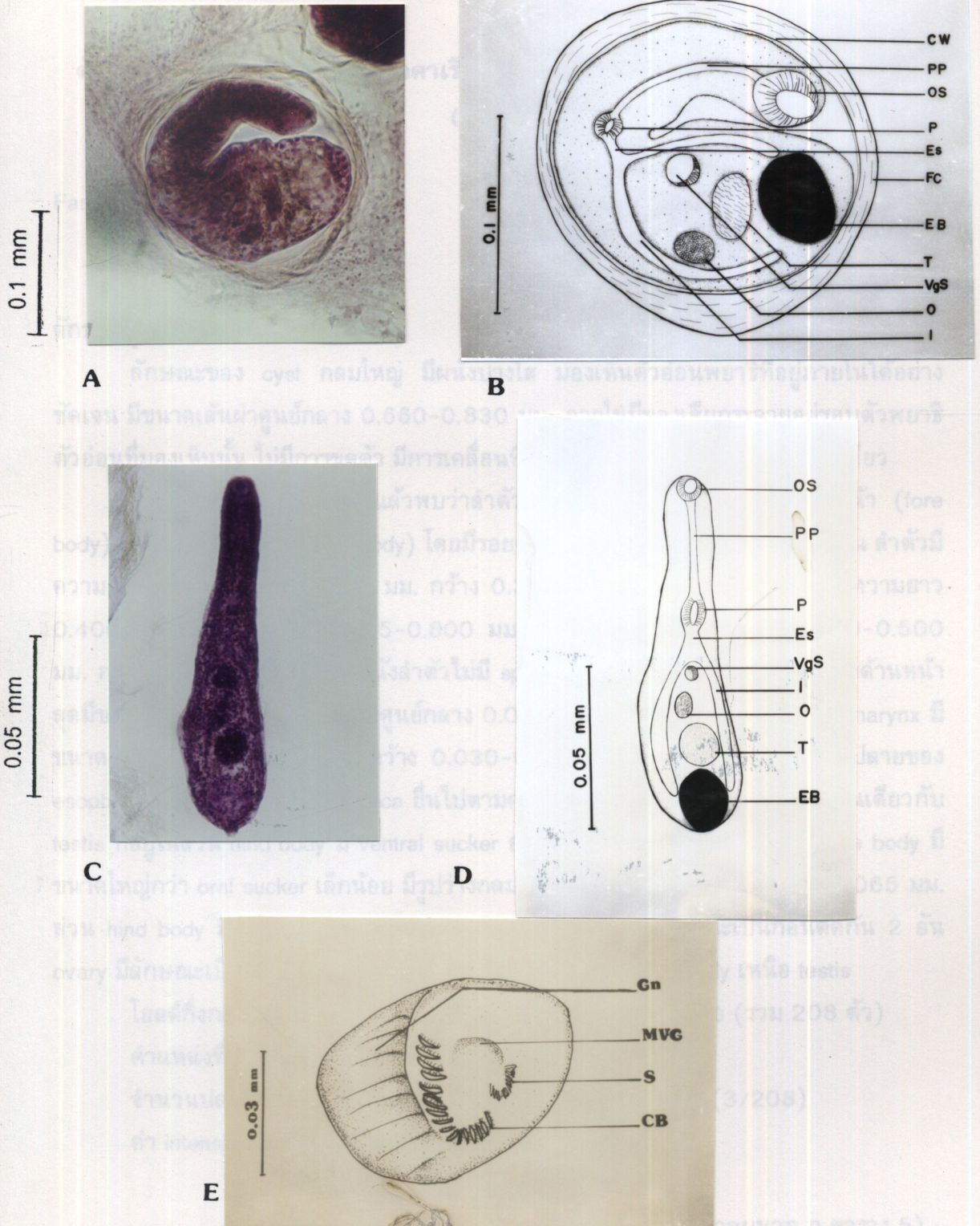
ตำแหน่งที่พบ : ครัวทาง เหมือง ครัวนอก โคนเกล็ด

จำนวนปลาที่พบพยาธิทั้งหมด : 272 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 37.72%

(272/721) ค่า intensity คิดไม่ได้ เนื่องจากมี

ปริมาณมาก นับจำนวนไม่ได้ (ภาคผนวก ก ตาราง 5)

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Chen (1949) ; วิรัช (2522) ; ชโลบลและคณะ (2539a)



รูป 19 เมตาเซอคาเรียของ *Haplorchoides* sp., A. ภาพถ่าย encyst จากสไลด์ถาวร ได้กลิ้งจูลทรรศน์ B. ภาพวาด encyst, C. ภาพถ่าย excyst จากสไลด์ถาวร ได้กลิ้งจูลทรรศน์, D. ภาพวาด excyst, E. ขยายระบบสืบพันธุ์ (ventrogenital opening)

ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Posthodiplostomum* sp. Dubois, 1936

(รูป 20)

Family Diplostomidae

Subfamily Diplostominae

ลักษณะรูปร่าง

ลักษณะของ cyst กลมใหญ่ มีผนังบางใส มองเห็นตัวอ่อนพยาธิที่อยู่ภายในได้อย่างชัดเจน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.660-0.830 มม. ภายในมีของเสียกระจายอยู่รอบตัวพยาธิ ตัวอ่อนที่มองเห็นนั้น ไม่มีการขดตัว มีการเคลื่อนที่ไปมาอย่างช้าๆ พบ cyst wall ชั้นเดียว

excysted metacercaria แล้วพบว่าลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ลำตัวส่วนหน้า (fore body) และลำตัวส่วนท้าย (hind body) โดยมีรอยคอด (constriction) แบ่งลำตัวชัดเจน ลำตัวมีความยาวทั้งหมด 0.575-1.350 มม. กว้าง 0.350-0.800 มม. ลำตัวส่วนหน้ามีความยาว 0.400-0.815 มม. กว้าง 0.325-0.800 มม. ลำตัวส่วนท้ายมีความยาว 0.200-0.500 มม. กว้าง 0.175-0.275 มม. ผนังลำตัวไม่มี spine ปกคลุม oral sucker ตั้งอยู่ทางด้านหน้าสุดมีขนาดเล็ก รูปร่างกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.035-0.057 มม. prepharynx สั้น pharynx มีขนาดยาว 0.035-0.050 มม. กว้าง 0.030-0.045 มม. esophagus สั้น ส่วนปลายของ esophagus แยกเป็น bifurcate caeca ยื่นไปตามความยาวของลำตัว และสิ้นสุดบริเวณเดียวกับ testis ที่อยู่ในส่วน hind body มี ventral sucker อยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัวของส่วน fore body มีขนาดใหญ่กว่า oral sucker เล็กน้อย มีรูปร่างกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.040-0.065 มม. ส่วน hind body มีขนาดเล็กกว่า fore body ส่วนของ testes มีลักษณะเป็นก้อนติดกัน 2 อัน ovary มีลักษณะเป็นก้อน พบอยู่ทางด้านข้างของลำตัวในส่วน hind body เหนือ testis

โฮสต์กึ่งกลางระยะที่ 2 ที่พบ : ปลาเข็ม ปลาก้าง ปลากระดีหม้อ (รวม 208 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : กล้ามเนื้อ ผนังลำไส้ คีรีบาง

จำนวนปลาที่พบพยาธิ : 3 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 1.44% (3/208)

ค่า intensity ปลาเข็ม มีค่าเท่ากับ 0.066 (2/30)

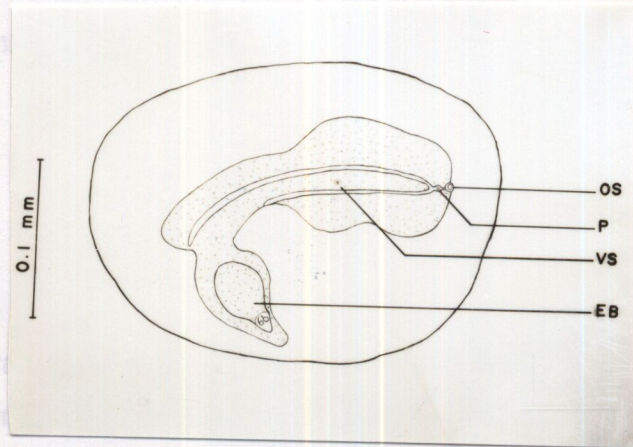
ปลาก้าง มีค่าเท่ากับ 0.005 (1/173)

ปลากระดีหม้อ มีค่าเท่ากับ 0.400 (2/5) (ภาคผนวก ก ตาราง 5)

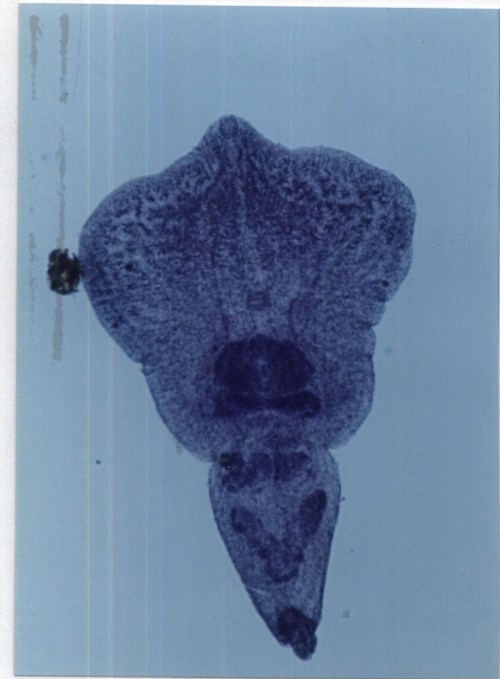
เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification: วัชร (2522), ซิลบลและคณะ (2539a)



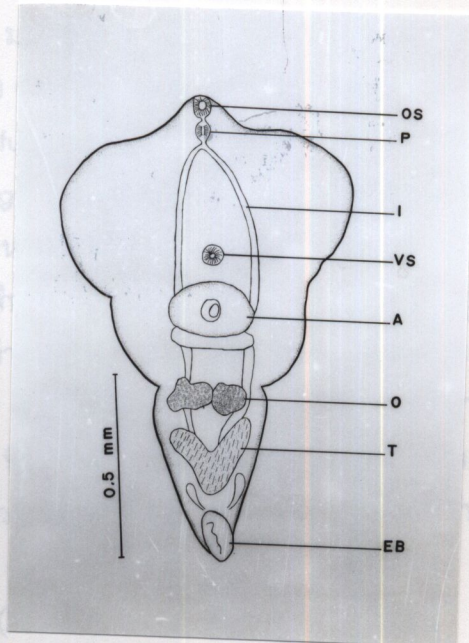
A



B



C



D

รูป 20 เมตาเซอคาเรียของ *Posthodiplostomum* sp., A. ภาพถ่าย encyst ในสภาพสด

B. ภาพวาด encyst, C. ภาพถ่าย excyst จากสไลด์ถาวรได้กลิ้งจุลทรรศน์

ด้าน ventral, D. ภาพวาด excyst

ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียของ *Stellantchasmus falcatus* Onji et Nishio,
1915 (รูป 21)

Family Heterophyidae

Subfamily Metagoniminae

ลักษณะรูปร่าง

ลักษณะของ cyst มีขนาดเล็ก รูปไข่หรือรี มีความยาว 0.150-0.190 มม. กว้าง 0.120-0.150 มม. มีผนังบางชั้นเดียว สามารถมองเห็นตัวอ่อนของพยาธิ อยู่ภายในที่มีการเคลื่อนที่ไปมาอย่างรวดเร็ว มีของเสียเป็นเม็ดๆกระจายอยู่บริเวณรอบๆตัว นอกจากนี้ยังมองเห็น oral sucker และของเสียที่มีลักษณะเป็นเม็ดอยู่ภายใน excretory bladder

excysted metacercaria พบว่าลำตัวมีขนาดเล็ก รูปร่าง pyriform หรือ pear-shaped มีความยาว 0.270-0.480 มม. กว้าง 0.150-0.260 มม. ลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spine ส่วนของ oral sucker พบเกือบปลายสุดของลำตัวทางด้านหน้า (anterosubterminal) มีขนาดกว้าง 0.020-0.045 มม. ยาว 0.020-0.047 มม. มี prepharynx ยาว 0.015-0.030 มม. pharynx ลักษณะค่อนข้างกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.020-0.030 มม. esophagus มีความยาว 0.035-0.050 มม. ส่วนปลายแยกออกเป็น bifurcate caeca ปลายตัน ยาวไปตามด้านข้างของลำตัว จนถึง anterior ของ testes พบ ventrogenital sac ที่มีขนาดเล็กค่อนข้างกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.015-0.040 มม. พบหนามขนาดเล็กที่เรียกว่า sclerite ยื่นออกมา 2 กลุ่ม ตรงบริเวณ mouth of ventrogenital sac ระบบสืบพันธุ์มี testes 2 อัน สมมาตรกัน อยู่เกือบท้ายสุดของลำตัว มีรูปร่างค่อนข้างกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.030-0.625 มม. พบส่วนของ seminal vesicle ท่อส่งน้ำเชื้อ (ejaculatory duct) ที่อยู่ในส่วนเดียวกัน เป็นกระเปาะ ยื่นไปเปิดร่วมกับ ventral sucker เรียกว่า expulsor ที่มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อชัดเจน ไปเปิดออกที่ genital pore พบ ovary ตั้งอยู่เกือบกึ่งกลางตัวทางส่วนท้ายของลำตัว มีรูปร่างค่อนข้างกลม วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.025-0.065 มม.

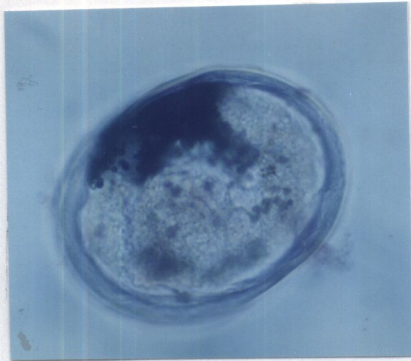
โฮสต์กึ่งกลางระยะที่ 2 ที่พบ : ปลาเข็ม (30 ตัว)

ตำแหน่งที่พบ : ช่องว่างในลำตัว, เยื่อบุผนังช่องท้อง

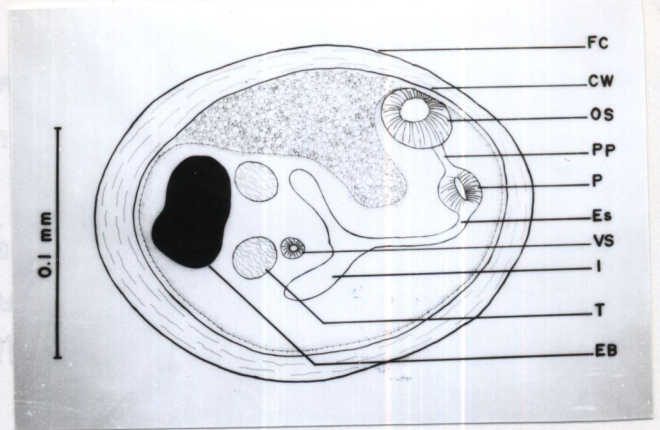
จำนวนปลาที่พบพยาธิทั้งหมด : 30 ตัว คิดเป็นค่า prevalence 100% (30/30)

(ภาคผนวก ก ตาราง 5)

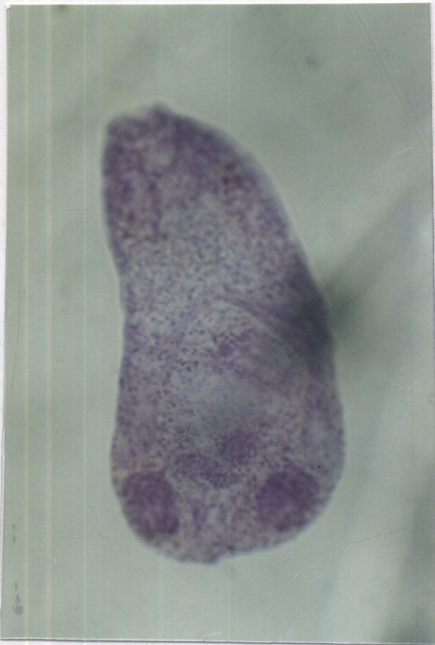
เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Chen (1949), Tantachamrun and Kliks (1978) ; Radomyos *et al.* (1990) ; Wongsawad *et al.* (1996) ; ชโลบลและคณะ (2539a)



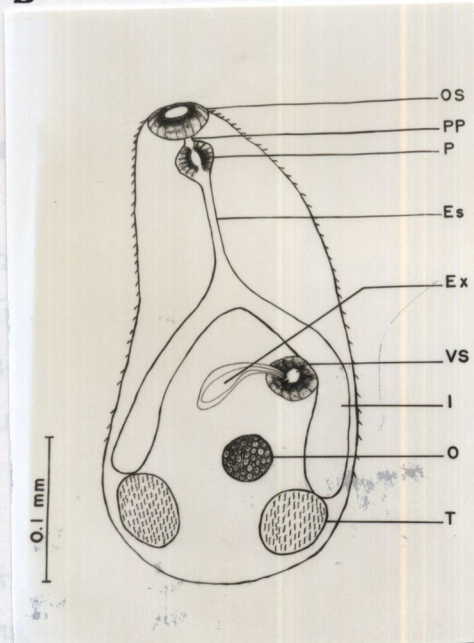
A



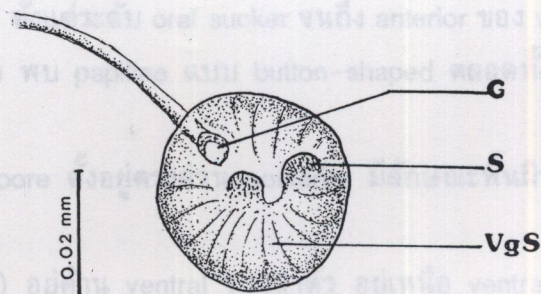
B



C



D



E

รูป 21 เมตาเซอคาเรียของ *Stellantchasmus falcatus*, A. ภาพถ่าย encyst จาก สไลด์ถาวรได้กล้องจุลทรรศน์ B. ภาพวาด encyst C. ภาพถ่าย excyst จาก สไลด์ถาวรได้กล้องจุลทรรศน์, D. ภาพวาด excyst, E. ขยายช่องเปิดระบบ สืบพันธุ์ที่เรียกว่า ventrogenital sac

**ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพยาธิตัวไม่
ระยะตัวเต็มวัยด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกาว (SEM)**

จากการศึกษาความหลากหลายของพยาธิตัวไม่จากลำน้ำแม่สาในครั้งนี้ ได้เลือกพยาธิตัวไม่ระยะตัวเต็มวัยบางชนิดไปทำการศึกษาค้นคว้าด้วย SEM โดยพิจารณาจากจำนวนความชุกชุม และลักษณะพิเศษบางอย่างที่จะนำมาใช้ในการจัดจำแนก ในการศึกษาครั้งนี้เลือกเอาพยาธิตัวไม่ 5 ชนิดคือ *Allocreadium* sp. 1, *Genarchopsis goppo*, *Haplorchoides* sp., *Phyllodistomum* sp. และ *Urotrema* sp. ซึ่งมีรายละเอียดการศึกษาค้นคว้าด้วย SEM ต่อไปนี้ ตามลำดับคือ

***Allocreadium* sp. 1 Looss, 1900 (รูป 22 A-K)**

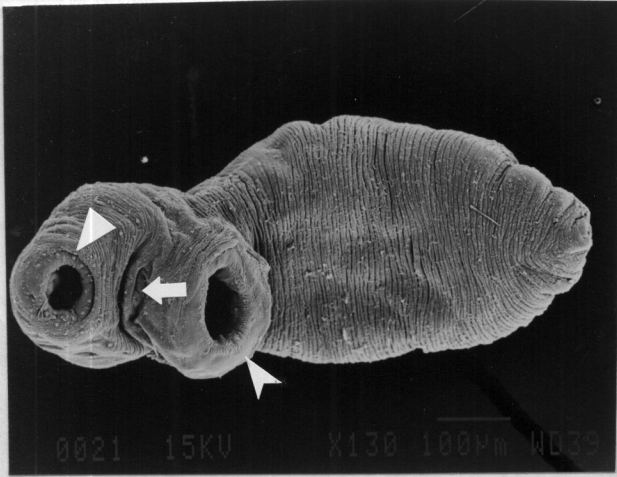
จากการศึกษาพบว่าลำตัว พื้นผิวไม่ได้ปกคลุมด้วย spine มี ventral sucker ใหญ่กว่า oral sucker (รูป A) พื้นผิวของลำตัวมีลักษณะเป็นสันตามขวาง (transverse striation) ตลอดลำตัว ทั้งด้าน ventral และ dorsal (รูป B-C)

oral sucker (รูป D) ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้าน anterior ของลำตัว มีรูปร่างกลม มี dome-shaped papillae วางเรียงเป็นวง ด้านใน 1 วง นับได้ 12-14 อัน และวงด้านนอกอีกวงเรียงไม่สม่ำเสมอ (รูป E)

ventral sucker (รูป F) มีระยะห่างประมาณ 1/4 ส่วนของลำตัว นับจากทางด้านหน้า มีขนาดใหญ่กว่า oral sucker ลักษณะพื้นผิวเรียบ และพบลักษณะของ papillae แบบ dome-shaped เรียงเป็นวง 2 วงๆ ละ 6 อัน (รูป G-H) นอกจากนี้ยังพบ dome-shaped papillae มีการกระจายทางด้านข้างลำตัว ตั้งแต่ระดับ oral sucker จนถึง anterior ของ ventral sucker พื้นผิวทางด้าน dorsal ของลำตัว พบ papillae แบบ button-shaped ตลอดทั้ง 2 ข้างของลำตัว (รูป I)

ส่วนของ excretory pore ตั้งอยู่ตรงส่วน posterior มีลักษณะพื้นผิวเรียบ ไม่มี spine ปกคลุม (รูป J)

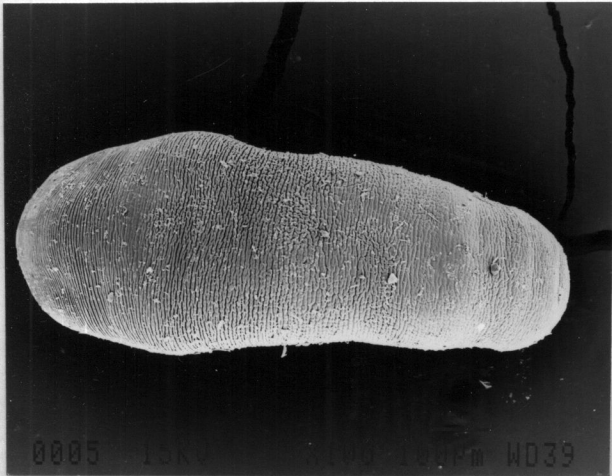
genital pore (รูป K) อยู่ด้าน ventral ของลำตัว อยู่เหนือ ventral sucker เล็กน้อย ลักษณะพื้นผิวขรุขระ



A



B

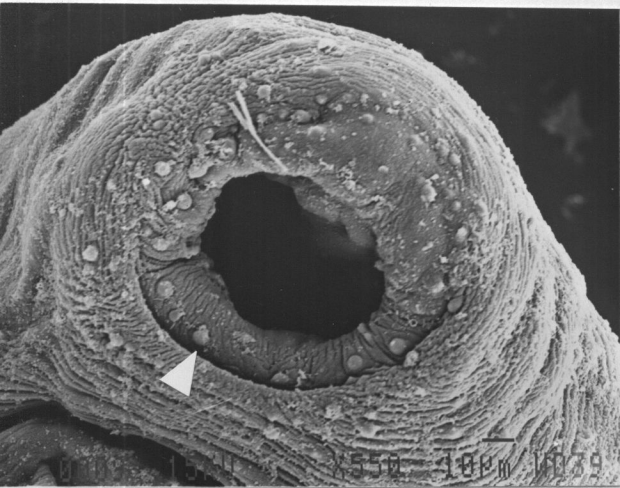


C

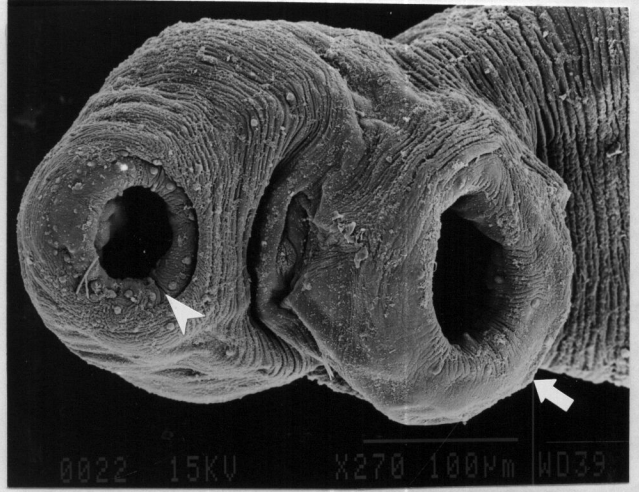


D

รูป 22 สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ *Allocreadium* sp. I จากการศึกษากับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกาว, A. ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน ventral แสดง oral sucker (▷), genital pore (⇨), ventral sucker (➤), B ขยายพื้นผิวด้าน ventral ที่มีลักษณะเป็นสันตามขวาง, C. ภาพถ่ายทั้งตัว ด้าน dorsal, D. ส่วนหน้าของลำตัวในสภาพที่หดแสดง oral sucker (▷), genital pore (⇨), ventral sucker (➤)



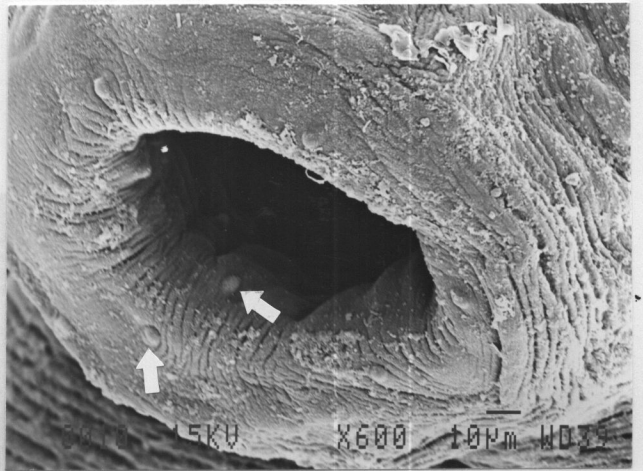
E



F



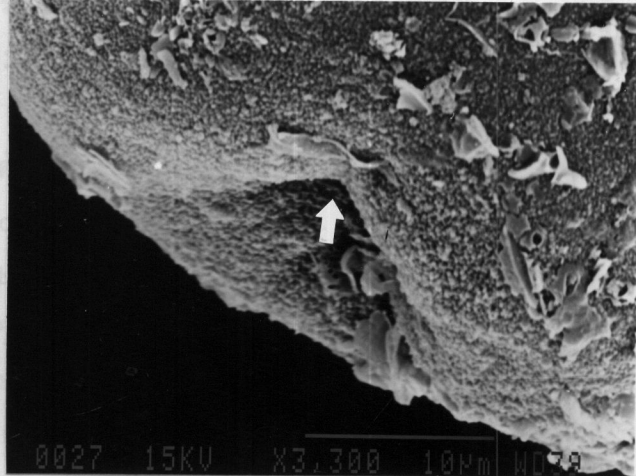
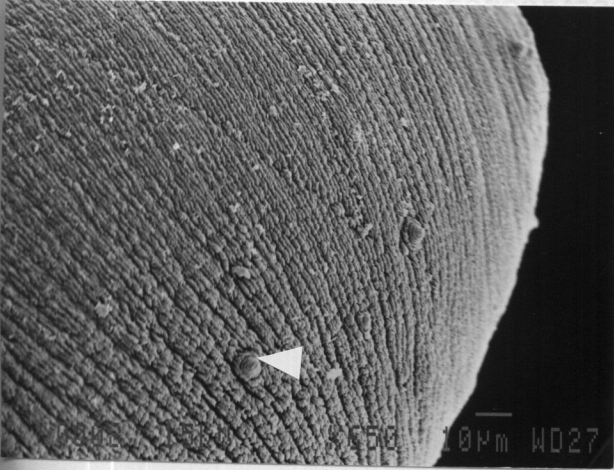
G



H

รูป 22 (ต่อ) E. ขยายส่วนของ oral sucker แสดง dome-shaped papillae (▷), F. ส่วนหน้าของลำตัวในสภาพที่ยึดตัว ventral sucker (⇨), มีขนาดใหญ่กว่า oral sucker (▷), G. ขยาย ventral sucker และ genital pore (▷) เปิดเหนือ ventral sucker, H. ขยาย dome-shaped papillae มี 2 วง บน ventral sucker (⇨)

ผลการศึกษากันฐานวิทยาศาสตร์ภาคพื้นดินในประเทศไทย



การขยายของส่วนหน้าสุด (anterior end) ของ oral sucker พบรอยเป็นรอย (รูป F)
 ส่วนของ ventral sucker มีขนาดใหญ่มาก ตั้งอยู่บริเวณกึ่งกลางของลำตัว
 ของตัว (รูป G) ซึ่งพบว่ามี dome-shaped papillae กระพริบอยู่โดยรอบ (รูป H)
 genital pore (รูป I) เป็นรอยใกล้กับส่วนท้ายของ oral sucker มีส่วนของ clasper
 โผล่ออกมา (รูป J) ซึ่งมีพื้นผิวเรียบ
 excretory pore เป็นรอยสุดท้ายสุดของลำตัว (posterior end) (รูป K) มีลักษณะเป็นรอย
 ข้างในแนวหัวคี่ และ (รูป L)



รูป 22 (ต่อ) I. ขยายทางด้านข้างของ dorsal มองเห็นสันตามขวางของลำตัวและ button - shaped papillae ($\blacktriangleright$), J. ขยาย excretory pore ($\Rightarrow$), K. ขยาย genital pore

ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยของ
Genarchopsis goppo ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกาว (SEM)
 (รูป 23 A-L)

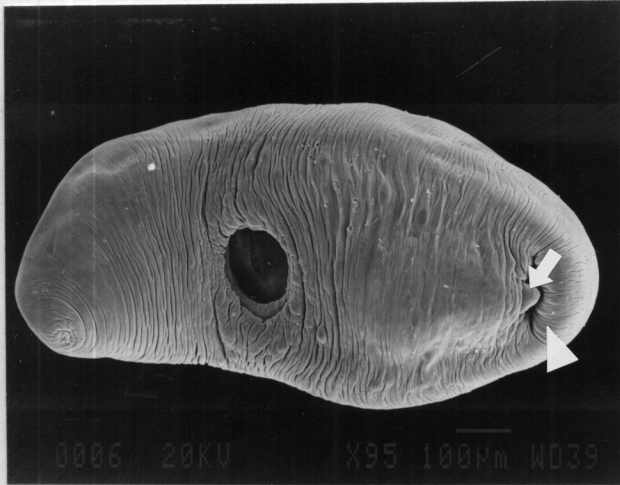
จากการศึกษาพบว่าลำตัวไม่ได้ปกคลุมด้วย spines (รูป A) ซึ่งพบว่าพื้นผิวมีลักษณะเรียบ จะเห็นชัดเจนทางส่วน anterior ของด้าน dorsal (รูป B) พื้นผิวจะมีลักษณะเป็นผองผา ในสภาวะที่มีการหดตัว จะเห็นบางบริเวณมีลักษณะเป็นสันตามขวาง (รูป C) บางบริเวณจะเห็นเป็นลักษณะปุ่มโปน โดยเฉพาะบริเวณรอบๆ oral sucker และ ventral sucker (รูป D)

พื้นผิวของ oral sucker มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อหนา และหดตัวลง ทำให้เห็นมีลักษณะเป็นรอยย่น (รูป E) พบ papillae แบบ dome-shaped กระจายเป็นวงอยู่รอบนอก 6 อัน และกระจายอยู่ทางส่วนหน้าสุด (anterior end) ของ oral sucker พบอย่างไม่สม่ำเสมอ (รูป F)

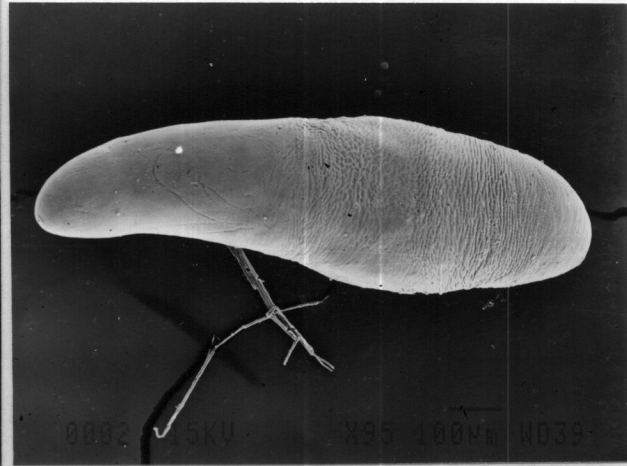
ส่วนของ ventral sucker มีขนาดใหญ่มาก ตั้งอยู่บริเวณกึ่งกลางก่อนมาทางด้านท้ายของลำตัว (รูป G) ซึ่งพบว่ามี dome-shaped papillae กระจายอยู่โดยรอบ (รูป H)

genital pore (รูป I) เปิดอยู่ใกล้กับส่วนท้ายของ oral sucker มีส่วนของ cirrus โผล่ออกมา (รูป J) ซึ่งมีพื้นผิวเรียบ

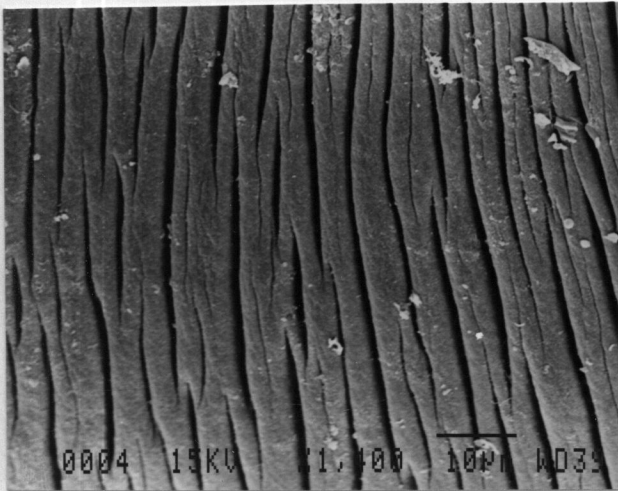
excretory pore เปิดออกท้ายสุดของลำตัว (posterior end) (รูป K) มีลักษณะเป็นรอยย่นในแนวรัศมี และพื้นผิวโดยรอบบริเวณ excretory pore จะมีลักษณะเรียบ (รูป L)



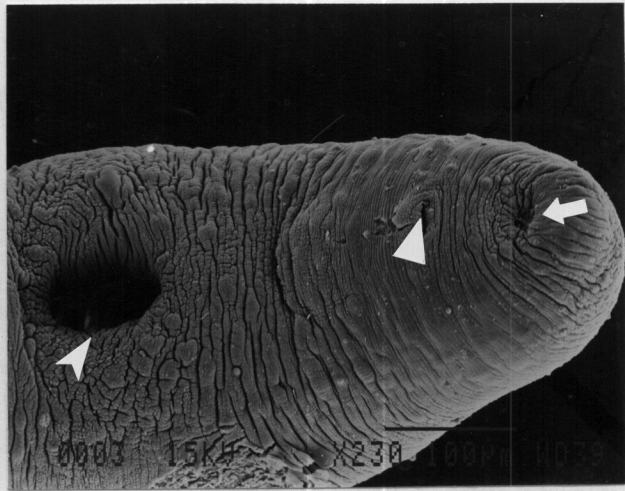
A



B

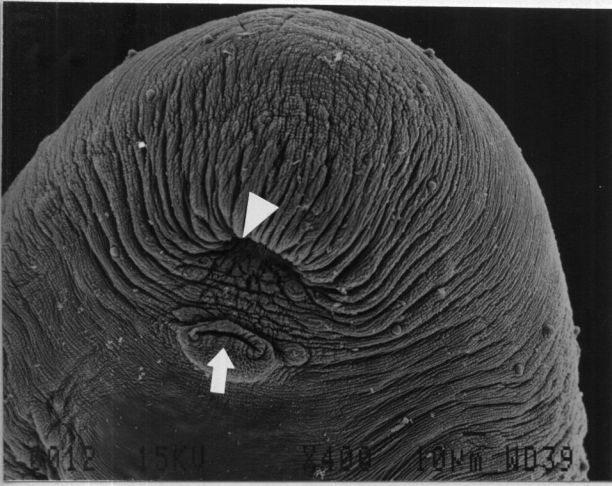


C

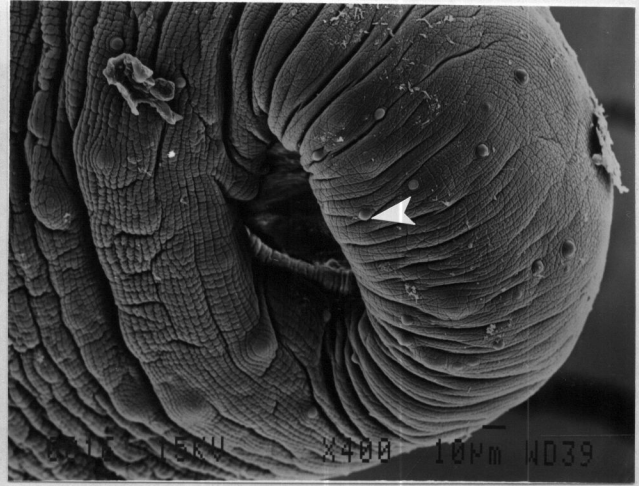


D

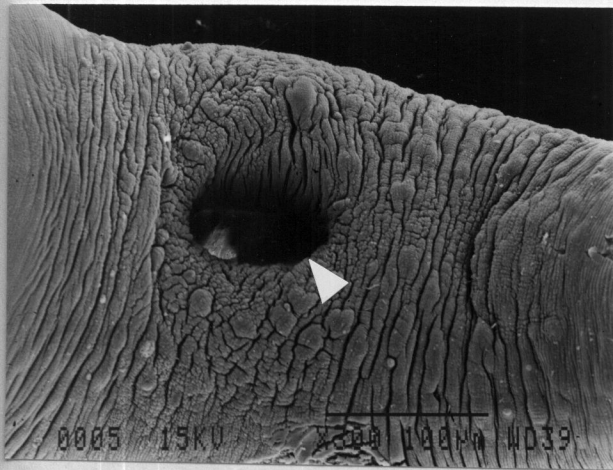
รูป 23 สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ *Genarchopsis goppo* จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด, A. ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน ventral แสดง oral sucker (▷), cirrus (⇨), B. ขยายทั้งตัวด้าน dorsal, C. ขยายพื้นผิวด้าน ventral ที่มีลักษณะเป็นสันตามขวาง, D. ส่วนหน้าของลำตัวในสภาพที่มีการหดตัว พื้นผิวขรุขระ เห็น genital pore (▷), oral sucker (⇨), ventral sucker (➤)



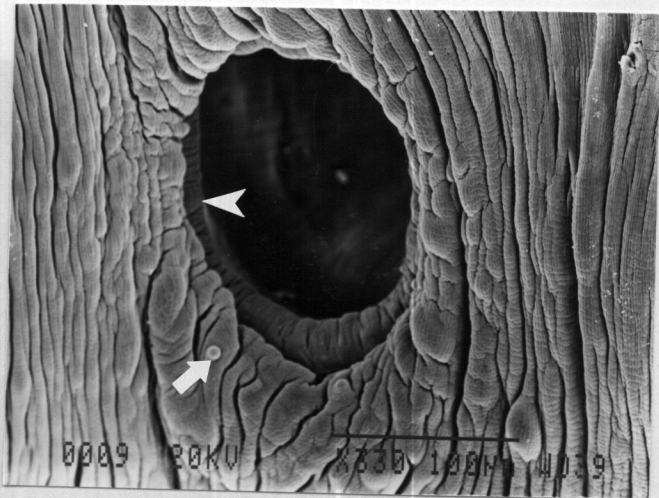
E



F



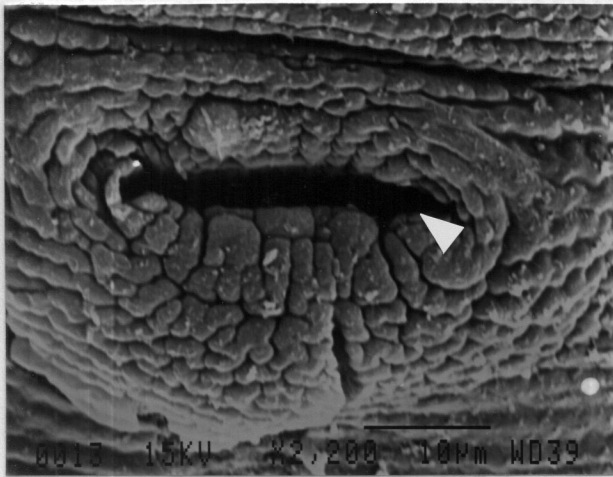
G



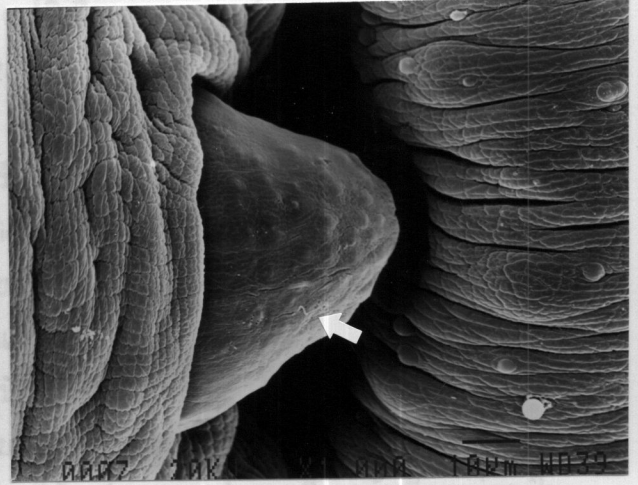
H

รูป 23 (ต่อ) E. พื้นผิวบริเวณ oral sucker (▷) มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อหนา genital pore (⇨), F. dome-shaped papillae (▷), กระจายด้านหน้าสุดของลำตัว, G. ขยาย ventral sucker (▷), ในสภาพที่หดตัว, H. dome-shaped papillae (⇨), กระจายรอบ ventral sucker (▷)

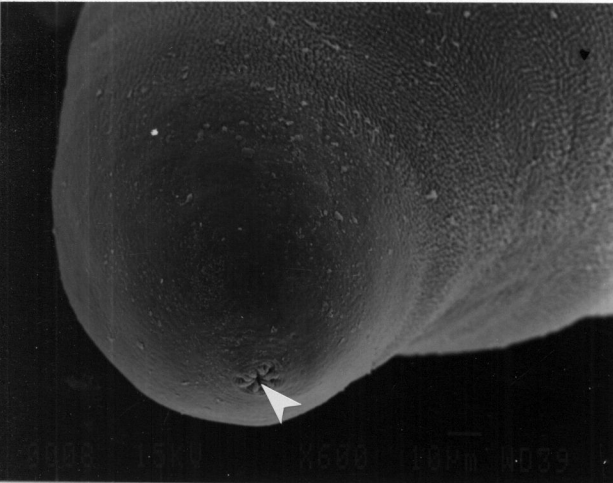
ผลการศึกษาลักษณะภายนอกและภายในของพยาธิใบไม้ในกระต่าย



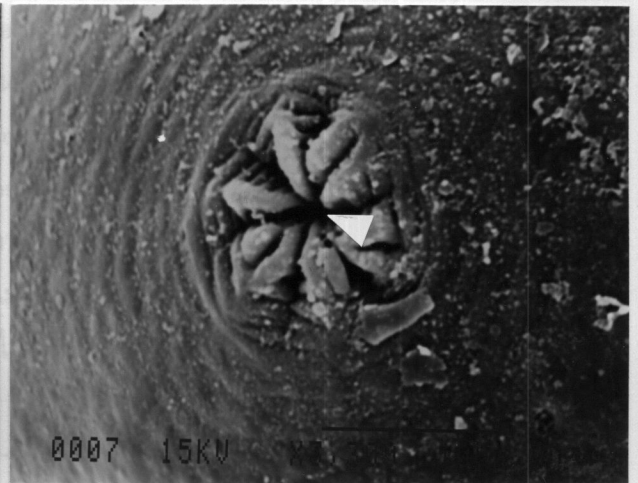
I



J



K



L

รูป 23 (ต่อ) I. ขยาย genital pore ($\triangleright$), J. ขยายส่วนของ cirrus ($\hookrightarrow$), ที่โผล่ออกมาจาก genital pore, K. ส่วนท้ายสุดของลำตัว แสดง excretory pore ($\triangleright$), L ขยาย excretory pore ($\triangleright$) ที่มีลักษณะเป็นรอยย่นในแนวรัศมี

ลักษณะของ oral sucker พบ papillae มากกว่าที่อื่น (รูป P)

ผลการศึกษาลักษณะรูปร่างและกายวิภาคของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย

Haplorchoides sp. ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกาว (SEM)

(รูป 24 A-P)

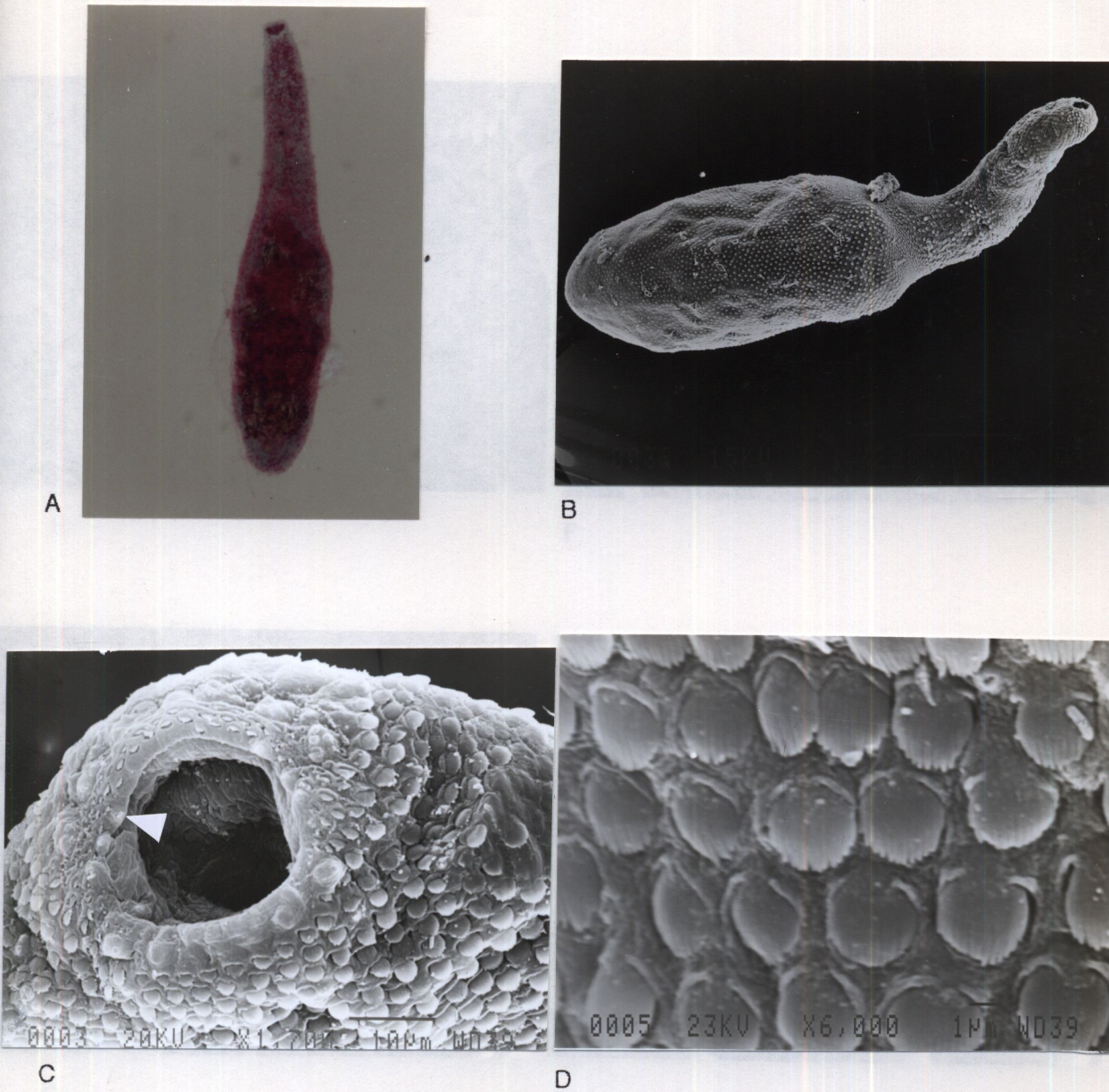
Haplorchoides sp. ลำตัวมีลักษณะเรียวยาว (รูป A) แบ่งแยกเป็นลำตัวส่วนหน้า (forebody) ซึ่งจะเริ่มจากทางส่วนหน้า (anterior) ไปจนถึง ventrogenital opening และส่วนท้ายของลำตัว (hindbody) จะอยู่ทางส่วนท้าย (posterior) ของลำตัว เริ่มจากส่วนขอบของ ventrogenital opening ทางด้าน forebody ไปจนถึง posterior end ลำตัวทางส่วนหน้ามีลักษณะเรียวยาวกว่าทางส่วนท้ายซึ่งมีลักษณะอ้วนป้อม (รูป B)

จากการศึกษาพบว่า ลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spines ยกเว้น excretory pore ลักษณะโดยทั่วไปของ spines จะมีลักษณะคล้ายซี่ฟัน (pectinate) และมีการจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ เป็นแถวตามขวาง spines ที่เกิดขึ้น แต่ละอันพบว่าตอนปลายแตกออกเป็นซี่ (teeth) ซึ่งจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่เกิดบนลำตัว (รูป C)

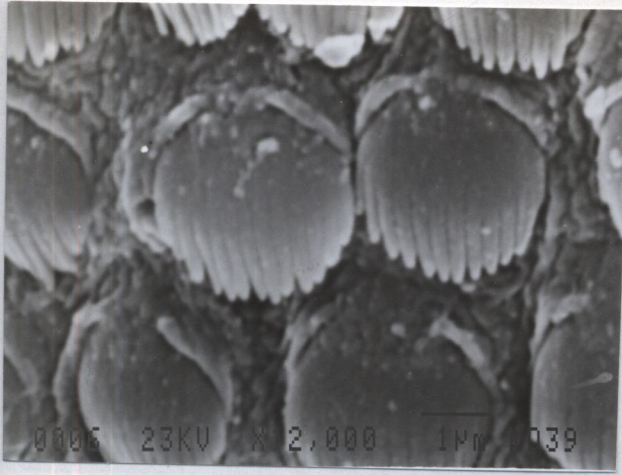
พื้นผิวทางด้าน ventral พบ scale-like spines ที่มีลักษณะแบน บริเวณ oral sucker พบ spines แบบ pectinate (รูป D) แต่ละอันของ spine จะแตกออกเป็นซี่ พบ 12-13 ซี่ จำนวนซี่ที่พบมากจะพบใกล้ๆกับบริเวณ ventrogenital opening ซึ่งซี่จะแยกออกจากกัน ไปถึงฐานของ spines (รูป E) การเกิดของ spines จะเกิดแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของลำตัว ซึ่งพบว่า spines บริเวณ ventral จะมีลักษณะเป็น pectinate

spines ทางด้าน hind body มีลักษณะของช่องว่างระหว่าง spines จะกว้าง ไปจนถึง posterior end ซึ่งจะมีขนาดของ spines ลดลงไปเรื่อยๆ และเรียงไม่สม่ำเสมอ จำนวนของซี่ จะมีจำนวนที่ต่างกัน โดยจะพบ 14-16 ซี่ (รูป F-H) พบที่บริเวณ ventrogenital opening และพบว่ามี 7-9 ซี่ ที่บริเวณ posterior (รูป I-J) spines ที่สมบูรณ์จะไม่พบที่บริเวณรอบ ๆ excretory pore โดยเฉพาะตรงส่วนของ posterior end (รูป K-N)

ทางด้าน dorsal surface จะปกคลุมด้วย spines ที่มีลักษณะคล้ายกันที่จัดเรียงเป็นแถวอย่างสม่ำเสมอ ขนาดและจำนวนของซี่ เหมือนกับทางด้าน ventral surface พบ ciliated papillae ซึ่งแต่ละอันประกอบด้วยฐานที่เป็นกระเปาะ (basal bulb) ที่มีลักษณะเป็นโพรงมี cilia คล้ายถ้วยอันเดียว โผล่ออกมา (single club-like cilium) จากโพรงเป็นหลุม (รูป O) พบบริเวณทางด้านหน้า (anterior) ประมาณ 2 ใน 3 ของลำตัว ส่วนของ oral sucker โดยเฉพาะส่วนปลายของ oral sucker พบ papillae มากกว่าที่อื่น (รูป P)



รูป 24 สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ *Haplorchoides* sp. จากการศึกษาด้วย Light microscope และ SEM, A. ภาพถ่ายทั้งตัวจาก permanent slide ด้าน ventral, B. ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน dorsal, C. ขยายส่วนของ oral sucker แสดง single club-like cilium ($\blacktriangleright$), D. spines ลักษณะแบบ pectinate บริเวณใกล้กับ oral sucker



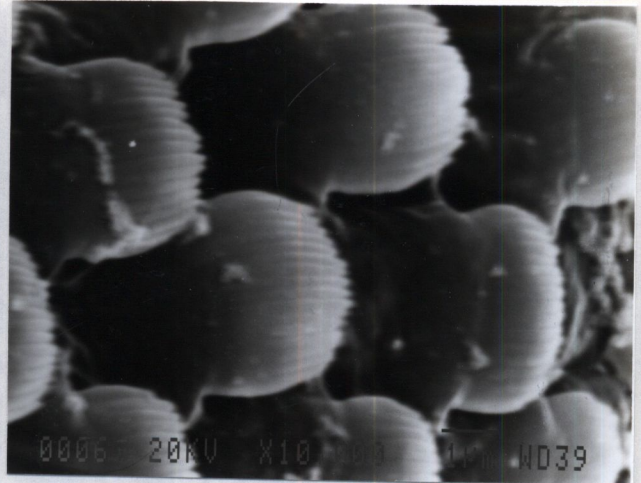
E



F

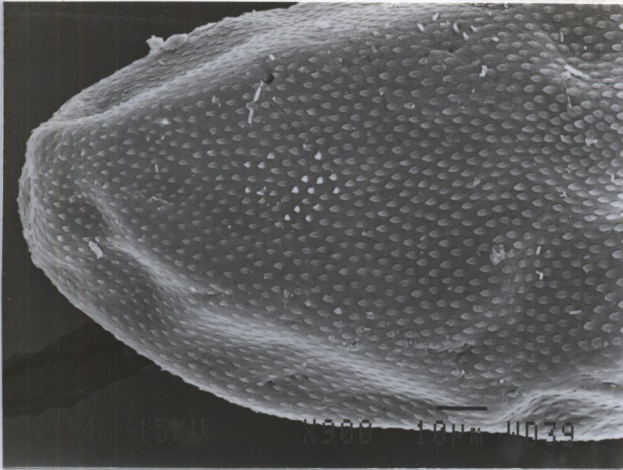


G



H

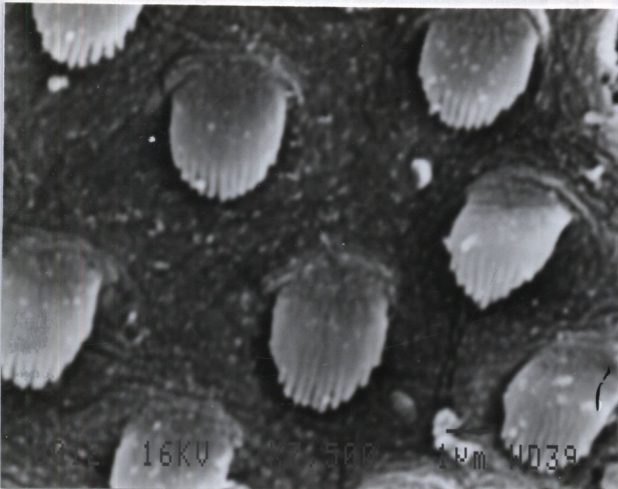
รูป 24 (ต่อ) E. ขยาย spines ใกล้ๆกับ oral sucker, F. แสดง ventrogenital opening ($\triangleright$), G. ส่วนของ ventrogenital opening ที่มี sperm ($\Rightarrow$), H. spines ที่มีลักษณะแบบ pectinate บริเวณส่วนหน้าของ ventrogenital opening



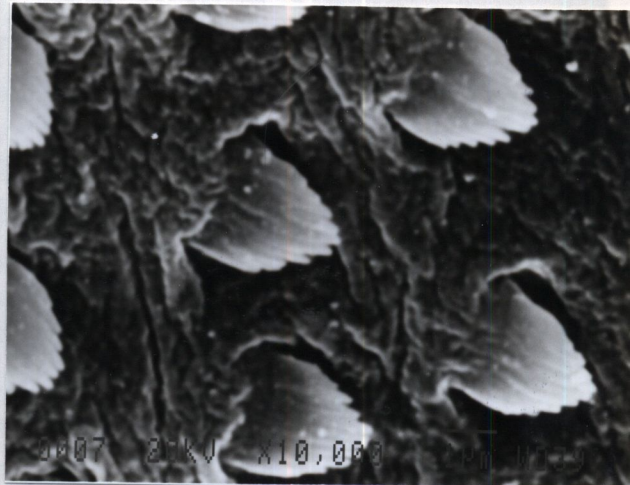
I



J

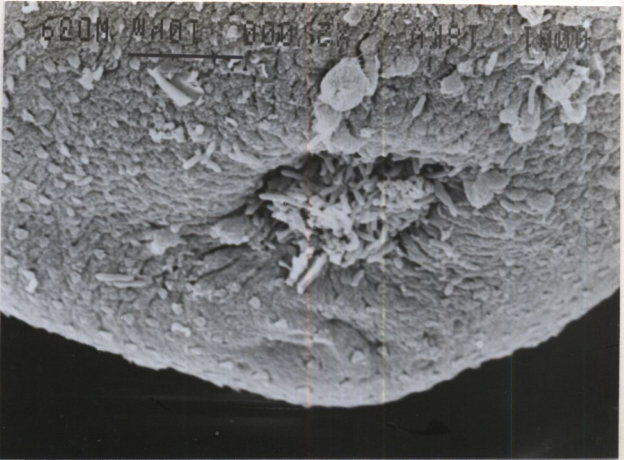
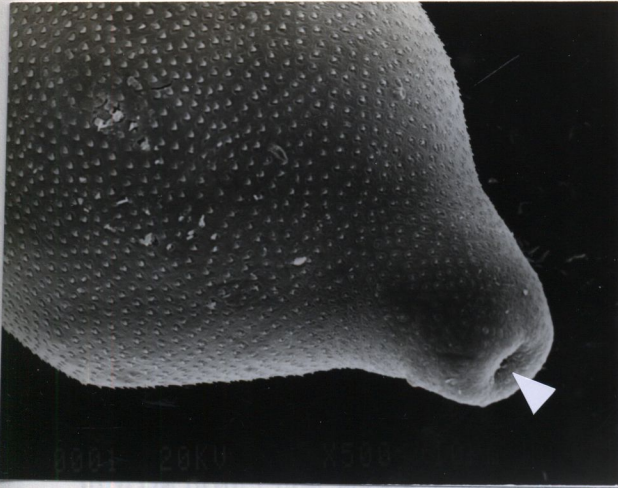


K



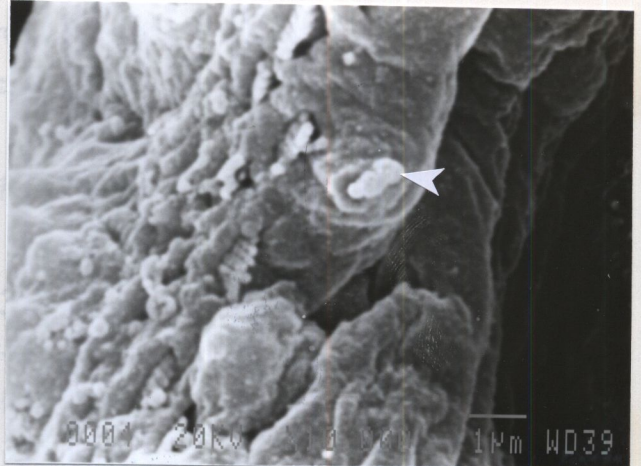
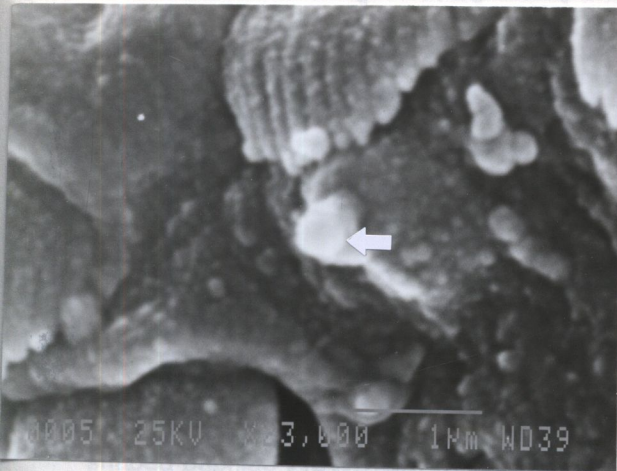
L

รูป 24 (ต่อ) I. ขยายส่วนท้ายของร่างกายแสดงการจัดเรียงของ spines, J. spines บริเวณ
 ส่วนท้ายของ ventrogenital opening, K. การกระจายของ spines บริเวณส่วนท้ายของลำตัว
 L spines ทางส่วนท้ายใกล้กับส่วน excretory pore



M

N



O

P

รูป 24 (ต่อ) M. ขยายส่วนท้ายแสดงการกระจายของ spines ที่ไม่สมบูรณ์ และ excretory pore ($\triangleright$), N. ขยายส่วนของ excretory pore, O. แสดง single club-like cilium ($\rightleftharpoons$), ที่กระจายอยู่ระหว่าง spines ทางส่วนหน้าของร่างกาย, P. ขยาย single club-like cilium บริเวณ oral sucker ($\triangleright$)

**ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยของ
Phyllodistomum sp. ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกาว (SEM)
 (รูป 25 A-M)**

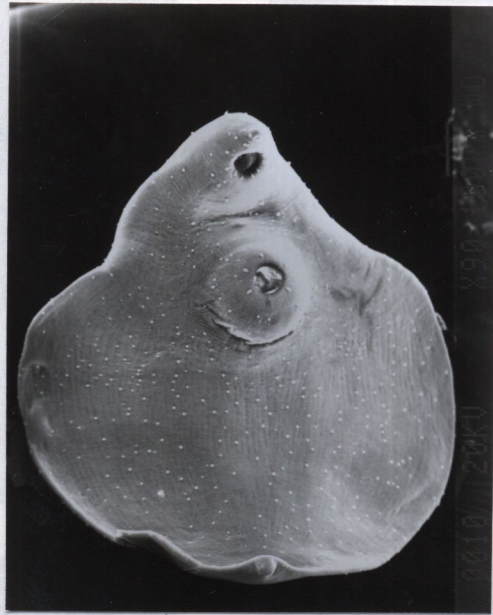
จากการศึกษาพบว่าลำตัวไม่ได้ปกคลุมด้วย spines (รูป A) ซึ่งพบว่าพื้นผิวมีลักษณะเป็นสันตามขวาง (transverse ridges) เวลาหัดตัวมองเห็นเป็นสันคล้ายคลื่น (รูป B-C) และพบ papillae กระจายตลอดลำตัว ทั้งด้าน ventral และ dorsal (รูป D) นอกจากนี้ยังพบหลุมที่อยู่ทางด้านหน้า oral sucker เรียกว่า frontal pit (รูป D-E) ซึ่งพื้นผิวรอบๆ frontal pit นี้ มีลักษณะเป็นปุ่มหรือขยุเล็กๆ มองคล้าย cilia (รูป E) และพบ papillae ที่มีลักษณะเป็นกลีบคล้ายดอกกุหลาบ (rosette-shaped papillae) กระจายทางด้านหน้า 4 อัน

oral sucker (รูป F) อยู่ปลายสุดด้าน anterior ของลำตัว มีลักษณะกลม มี papillae กระจายอยู่โดยรอบ พบ papillae 2 แบบ คือ rosette-shaped (รูป G) ซึ่งมีขนาดใหญ่ จำนวน 10 อัน และ button-shaped มีขนาดเล็ก กระจายปะปนทางด้าน posterior สลับกับ rosette-shaped papillae

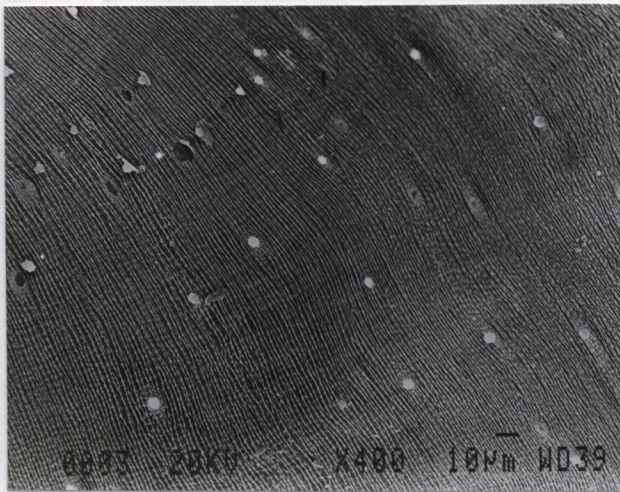
ventral sucker (รูป H) ตั้งอยู่เกือบกึ่งกลางตัว มีลักษณะพื้นผิวเป็นสันเตี้ย และพบ rosette-shaped papillae เรียงเป็นวง อยู่บน ventral sucker 6 อัน ซึ่งมีขนาดใหญ่ และพบ button-shaped papillae กระจายอยู่โดยรอบ (รูป I)

ส่วนของ excretory pore อยู่ตรงส่วน posterior end ซึ่งจะเปิดออกทางด้าน dorsoventral side (รูป J) มีลักษณะพื้นผิวเหมือนเม็ดทรายเรียงเป็นสันตามยาว พบ rosette-shaped papillae เรียงเป็นแถวตามขวางใกล้กับ excretory pore นับได้ 5 อัน (รูป K)

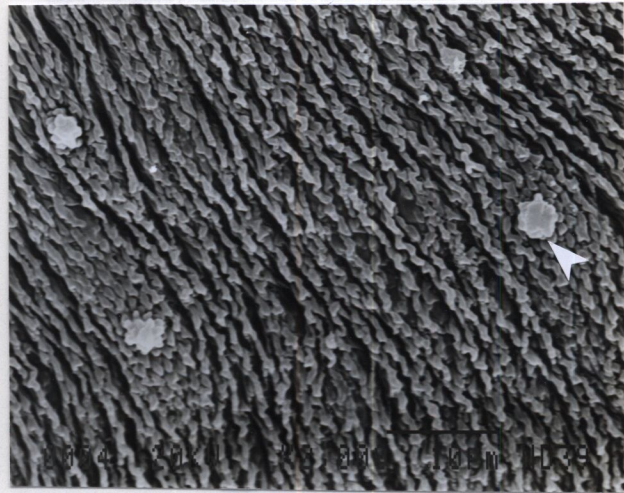
genital pore (รูป L) เปิดอยู่ด้าน ventral ของลำตัว ระหว่าง oral sucker และ ventral sucker มีลักษณะเป็นหนามตรงรูเปิด (genital opening) และพบ sperm ปล่อยออกมาซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นยาวสีขาว (รูป M)



A



B

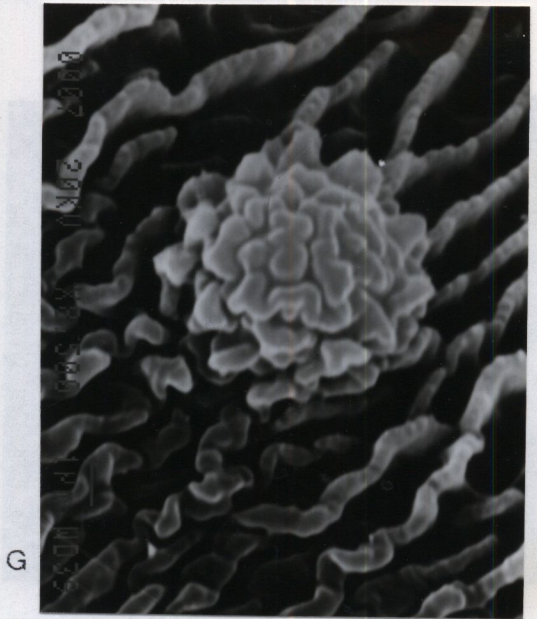
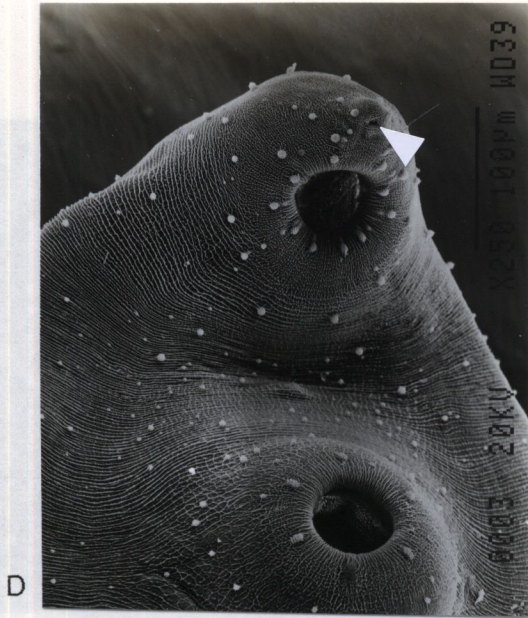


C

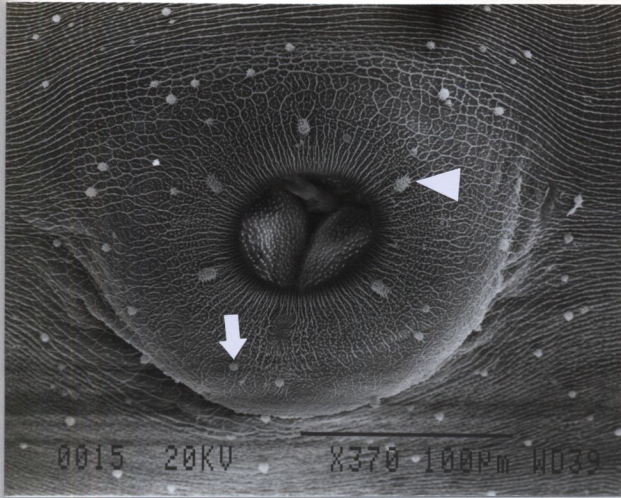
รูป 25 สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ *Phyllodistomum* sp. จากการศึกษาด้วย SEM.

A. ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน ventral, B. พื้นผิวที่มีลักษณะเป็นสันตามขวาง (transverse ridges),

C. ขยายพื้นผิวที่มี rosette-shaped papillae (➤) กระจายอยู่โดยทั่วไป



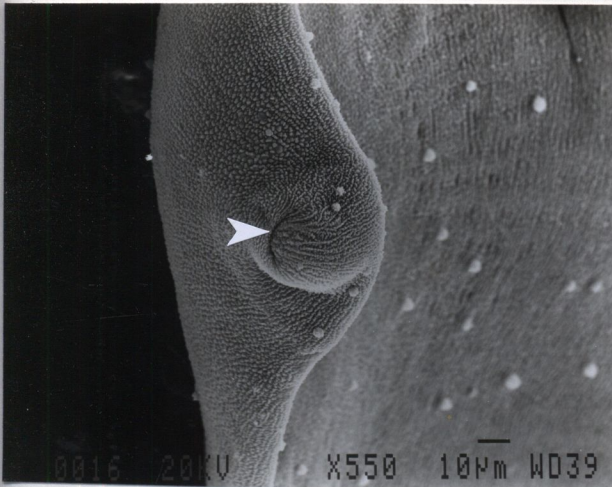
รูป 25 (ต่อ) H. ขยาย ventral sucker ประกอบด้วย rosette-shaped papillae (▷), button-shaped papillae (▷), K. ขยาย frontal pit (▷), ขยายส่วนของ frontal pit ที่มีลักษณะเป็นปุ่มหรือขุยเล็กๆ คล้าย cilia, F. ขยาย oral sucker ที่มี rosette-shaped papillae (▷), อันใหญ่กว่า button-shaped papillae (▷), G. ขยาย rosette-shaped papillae (▷)



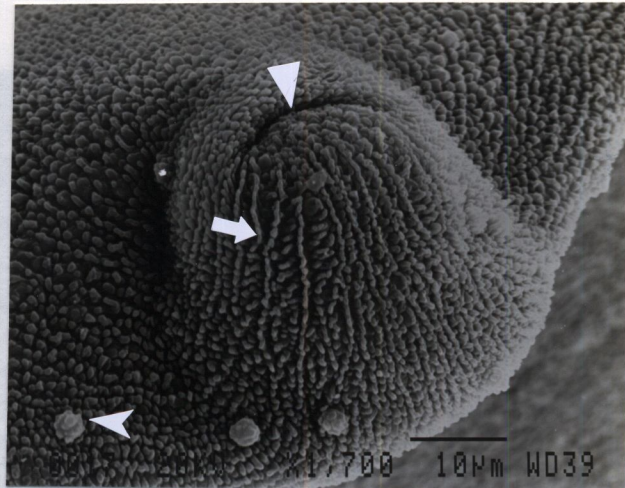
H



I



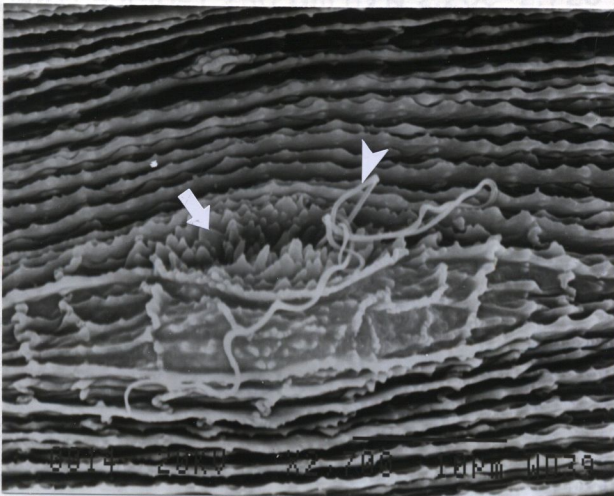
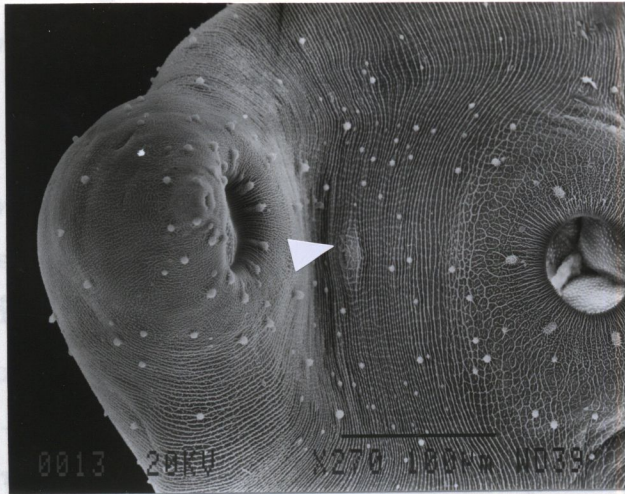
J



K

รูป25(ต่อ) H. ขยาย ventral sucker ประกอบด้วย rosette-shaped papillae (▷), button-shaped papillae (⇨), I. ขยายส่วนท้ายของลำตัวแสดงการกระจายตัวของ rosette-shaped papillae, J. ส่วนท้ายสุดแสดง excretory pore (▷), K. ขยาย excretory pore (▷), ที่มีพื้นผิวเป็นสันเตี้ย (⇨), และพบ rosette-shaped papillae (▷)

ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของปลิงทะเลชนิด *Urechis* (SEM)



รูป 25 (ต่อ) L. ส่วนหน้าของร่างกายแสดง genital pore ($\triangleright$), ที่ตั้งอยู่กึ่งกลาง ระหว่าง sucker, M. ขยาย genital pore ที่ประกอบด้วยลักษณะที่เป็นหนามตรงรูปเปิด ($\Leftarrow$), ของ genital opening และแสดง sperm ($\triangleright$) ที่ไหลออกมา

**ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย
ของ *Urotrema* sp. ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกาว (SEM)
(รูป 26 AP)**

จากการศึกษาพบว่าลำตัวปกคลุมด้วย spines ยกเว้นบริเวณ oral sucker, ventral sucker, genital pore และรอบๆ excretory pore (รูป A) เช่นเดียวกับทางด้าน dorsal (รูป B) ที่มี spine ลักษณะเป็นแบบ scale-like มีขนาดใหญ่สุดและระยะห่างน้อยที่สุดบริเวณทางด้านหน้าของ ventral sucker ซึ่งมีขนาดยาว 7.290-8.180 μm กว้าง 3.630-4.090 μm (รูป C) และมีขนาดเล็กลงไปทางส่วนหน้าและส่วนท้ายของลำตัว การเรียงตัวของ spines เป็นแบบสลับ อย่างมีระเบียบทางด้านหน้าจนถึงบริเวณ ventral sucker (รูป D-G) spine บริเวณด้านหน้าใกล้กับ oral sucker มีขนาดยาว 3.750-6.250 μm กว้าง 1.250-1.870 μm spine บริเวณส่วนท้ายของ ventral sucker มีการเรียงตัวสลับกันอย่างไม่เป็นระเบียบ (รูป E) spine บริเวณส่วนท้ายมีขนาดยาว 5.450-7.250 μm กว้าง 2.200-2.720 μm (รูป G-I)

oral sucker (รูป J) อยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีรูปร่างกลม พบ dome-shaped papillae กระจายโดยรอบ oral sucker อย่างไม่เป็นระเบียบ มีพื้นผิวบน oral sucker เรียบ

ventral sucker (รูป A) ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 5 ส่วนทางด้านหน้า ของลำตัวมีขนาดใหญ่กว่า oral sucker เล็กน้อย มีลักษณะกลม พื้นผิวเรียบและพบ dome-shaped papillae 4 อัน พบด้านในของ ventral sucker และมีการกระจายรอบนอกของ ventral sucker อย่างไม่สม่ำเสมอ (รูป K-L)

ส่วนของ excretory pore อยู่ตรงส่วนท้ายสุดของลำตัว มีลักษณะพื้นผิวเรียบ ไม่มี spine ปกคลุม แต่พบว่ามีกระจายของ dome-shaped papillae อยู่โดยรอบเป็นกลุ่ม (รูป M-O)

genital pore (รูป M-O) เปิดออกทางด้านข้างเกือบปลายสุดของลำตัว ทางด้านซ้ายเปิดใกล้กับ excretory pore ในบางครั้งพบว่ามี cirrus โผล่ออกมาและมี sperm ติดอยู่ตรงปลาย (รูป O) ซึ่งพื้นผิวของ cirrus มีลักษณะพื้นผิวขรุขระเป็นสันตามยาว cirrus (รูป P)

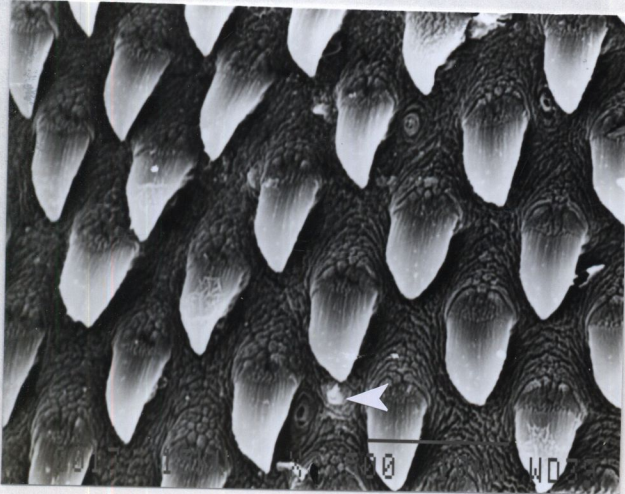
นอกจากนี้ยังพบ dome-shaped papillae with hair-like ขนาดเล็กมาก กระจายอยู่ระหว่าง spines อย่างไม่เป็นระเบียบ (รูป C) และพบ dome-shaped papillae กระจายอยู่ระหว่าง spine โดยทั่วไปตลอดทั้งลำตัวด้วย (รูป G)



A



B

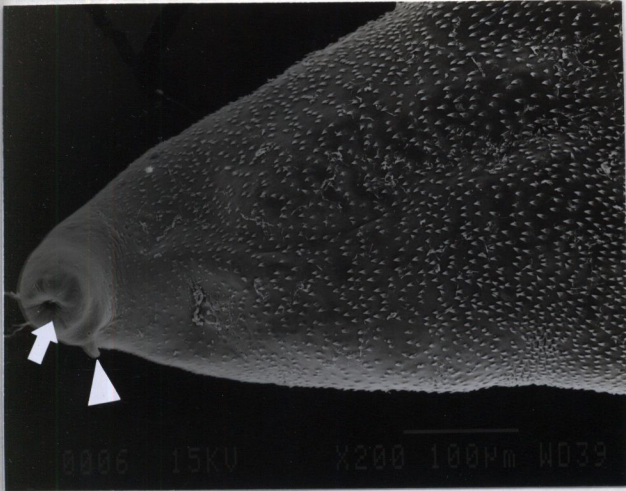


C



D

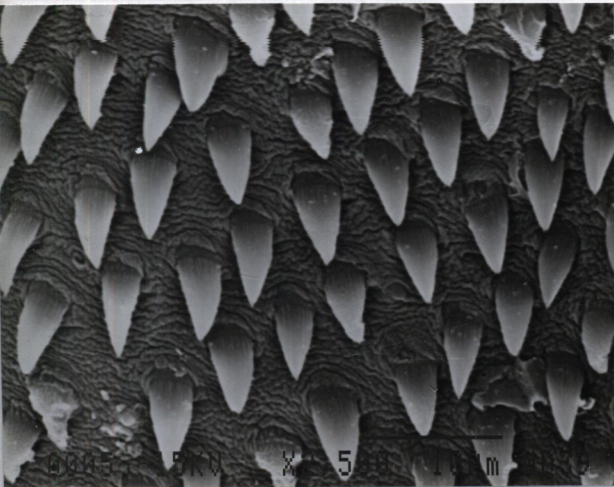
รูป 26 สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ *Urotrema* sp. จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด, A. ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน ventral แสดง oral sucker (▷), ventral sucker (⇨), excretory pore, B. ภาพถ่ายทั้งตัว ด้าน dorsal, C. ขยาย scale-like spine ทางด้านหน้า ventral sucker และ dome-shaped papillae with hair like (▷), D. ขยายส่วนหน้าของลำตัวแสดง scale-like spine ที่มีการจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ



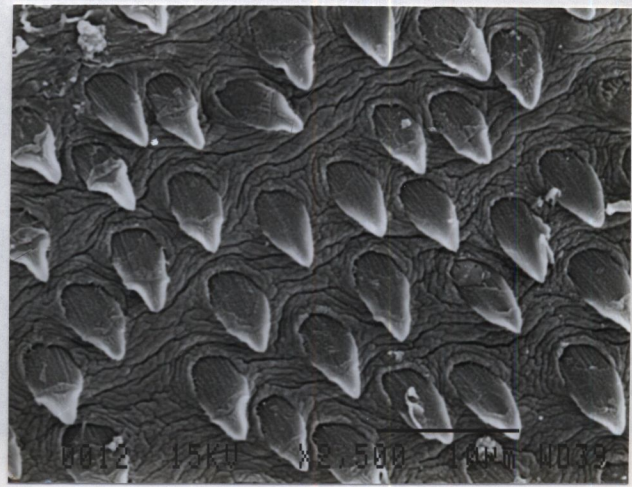
E



F

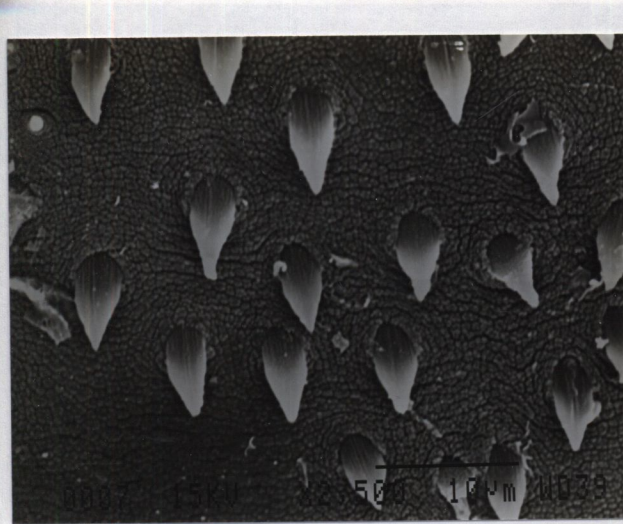


G

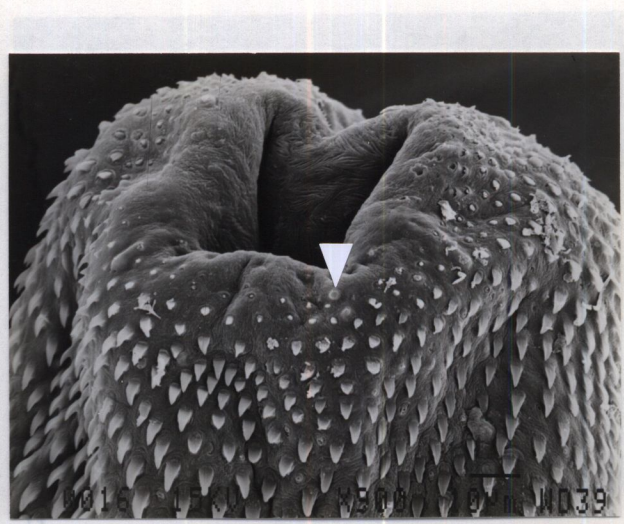


H

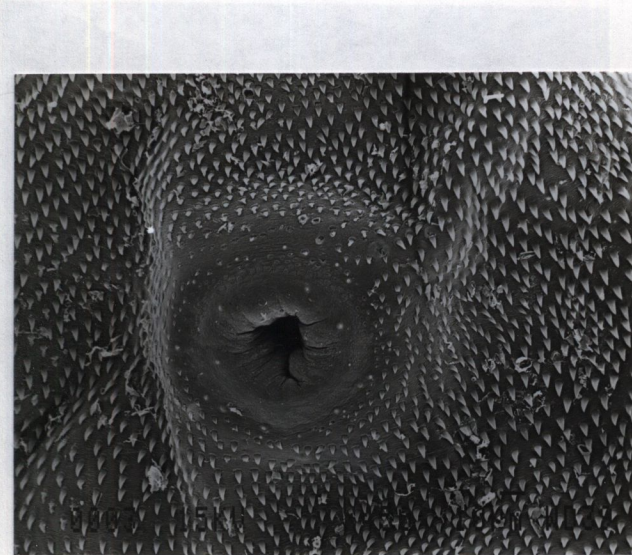
รูป 26 (ต่อ) E. ขยายส่วนท้ายของลำตัวแสดงการจัดเรียงของ scale-like spines อย่างไม่เป็นระเบียบ พบ cirrus (▷), และ excretory pore (◁), อยู่ท้ายสุดของลำตัว, F. scale-like spines บริเวณส่วนหน้าใกล้กับ oral sucker, G. scale-like spines บริเวณส่วนท้ายของ ventral sucker, H. scale-like spines บริเวณกึ่งกลางระหว่าง ventral sucker และ excretory pore



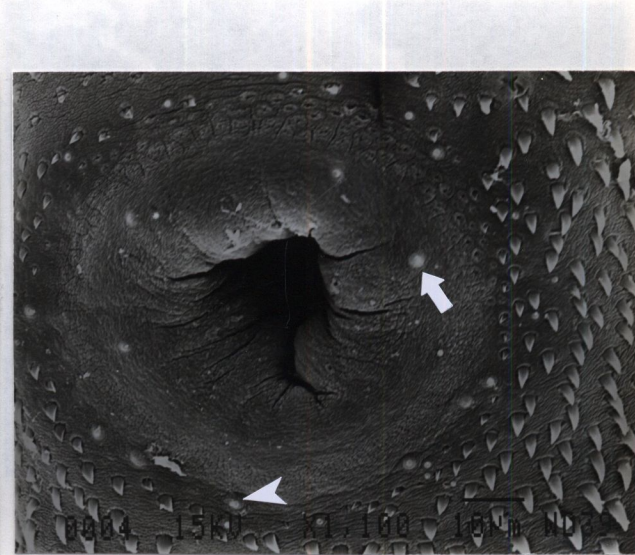
I



J



K

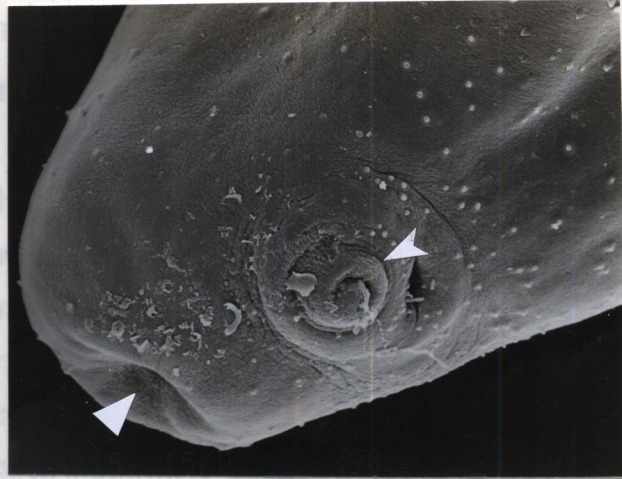


L

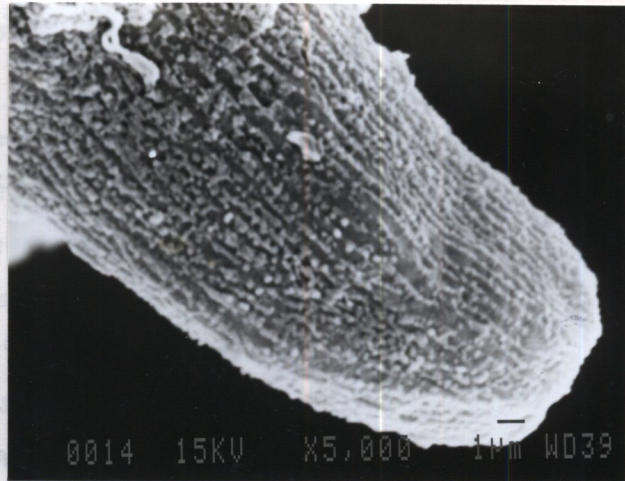
รูป 26 (ต่อ) I. scale-like spines บริเวณท้ายสุดใกล้กับ excretory pore, J. ขยาย oral sucker แสดง dome-shaped papillae (▷), K. ventral sucker, L. ขยาย ventral sucker แสดง dome-shaped papillae วงใน 4 อัน (⇨) และวงนอก (➤) กระจ่ายโดยรอบ ventral sucker



M



N



P

O

รูป 26 (ต่อ) M. ขยาย excretory pore (▷), และ cirrus (↵), N. ขยาย genital pore (▷), excretory pore (▷), O. ขยาย dome-shaped papillae (↵), กระจายโดยรอบ excretory pore (▷), sperm (▷), ติดอยู่ส่วนปลายของ cirrus, P. ขยายส่วนของ cirrus ที่มีพื้นผิวเป็นสันตามขวาง (transverse ridges)

บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา

ความหลากหลายและการศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือน มกราคม-เดือนธันวาคม 2540 พบปลา 30 ชนิด จำนวน 1,772 ตัว ในจำนวนนี้พบปลา 18 ชนิด จำนวน 551 ตัว ที่มีการ infected พยาธิใบไม้ คิดเป็น 60% (18/30) ของชนิดปลา ทั้งหมด (ภาคผนวก ก ตาราง 8) ขนาดและจำนวนปลาที่สุ่มจับได้ จากการวิจัยในครั้งนี้ (3 ฤดูกาล) พบว่าฤดูร้อน สุ่มจับได้มากที่สุด รองลงมาคือฤดูหนาว และฤดูฝน ในจำนวน 697, 601 และ 474 ตัว ตามลำดับ และขนาดปลาโดยเฉลี่ยพบว่าในทุกฤดูไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา (ภาคผนวก ก ตาราง 12) พยาธิใบไม้ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้ มีทั้งหมด 13 สกุล แบ่งเป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย 9 ชนิด ได้แก่ *Allocreadium* sp. I, *Allocreadium* sp. II, *Gauhatiina* sp., *Genarchopsis goppo*, *Haplorchoides* sp., *Phyllodistomum* sp., *Plagioporus* sp., *Transversotrema patialense* และ *Urotrema* sp. นับรวมพยาธิใบไม้ในระยะนี้ได้ทั้งหมด 1,308 ตัว คิดเป็น ค่า prevalence เท่ากับ 31.09% (551/1,772) และพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย 6 ชนิด ได้แก่ *Acanthostomum* sp., *Centrocestus caninus*, *Haplorchis taichui*, *Haplorchoides* sp., *Posthodiplostomum* sp. และ *Stellantchasmus falcatus* พยาธิใบไม้ในระยะนี้ ทั้งหมดพบในปลา 15 ชนิด คิดเป็น 50% (15/30) ของการ infected จากชนิดปลาทั้งหมด การศึกษาของพยาธิใบไม้ทั้งหมดในครั้งนี้ สามารถจัดจำแนกถึงระดับ species ได้ 5 ชนิด (ระยะตัวเต็มวัย 2 ชนิด และระยะเมตาเซอคาเรีย 3 ชนิด) ทั้งนี้เนื่องจากมีความแตกต่างกันในแต่ละชนิดของโฮสต์ ตำแหน่งที่อยู่อาศัยของพยาธิ สถานที่ และจำนวนที่พบ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นที่อยู่อาศัยของโฮสต์ด้วย ที่ทำให้เกิดความหลากหลายของชนิดพยาธิใบไม้

จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ควบคู่กับการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ค่า pH อยู่ในช่วง 6.95-8.56 ซึ่ง pH ที่มีค่าต่ำสุดจะพบในฤดูร้อน และค่า pH สูงสุด จะพบในฤดูฝน ค่าอุณหภูมิที่วัดได้อยู่ในช่วง 21.7-30.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่พบต่ำสุดจะอยู่ที่จุดที่ 1 และอุณหภูมิที่สูงสุดจะอยู่ที่จุดท้ายๆ ทั้งนี้เนื่องอาจเป็นผลมาจากช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างด้วย เพราะช่วงเช้าจะเก็บตัวอย่างที่จุดที่ 1 พอมาถึงจุดท้ายๆจะอยู่ในช่วงเที่ยงถึงบ่ายโมง จึงทำให้อุณหภูมิที่ทำการตรวจสอบไปด้วย ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) จะอยู่ในช่วง 3.8-7.4 mg/l ซึ่งจะมีค่าสูงในฤดูหนาว และค่า DO ต่ำ จะพบในฤดูร้อน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นฤดูกาลที่แหล่งน้ำดินขึ้นและแห้งขอด จึงทำให้ค่า DO ที่ทำการตรวจวัดมีค่าต่ำ ส่วนค่าการนำไฟฟ้า จะมีค่าอยู่ในช่วง 196-520 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ซึ่งจะเกี่ยวกับธาตุอาหารในแหล่งน้ำ ในฤดูหนาวจะมีสารแขวนลอยต่างๆตกตะกอน และน้ำจะมีลักษณะใสกว่าฤดูร้อน อย่างไรก็ตาม คุณภาพของน้ำที่

ทำการศึกษาในครั้งนี้ โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ถ้าจะดูทีละจุดและแต่ละฤดูแล้ว จะพบว่าจุดที่มี ลำน้ำไหลผ่านชุมชน จะทำให้คุณภาพของน้ำต่ำ เนื่องจากมีการปล่อยของเสียลงสู่ลำน้ำ เช่น จุดที่ 3 ปางช้างโปงแยง จุดที่ 7 ปางช้างแม่สา หรือจุดที่ 11 สะพานบ้านป่าม่วง จะเห็นว่า คุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวัดค่อนข้างต่ำ

พยาธิใบไม้ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้ จะพบในปลาแต่ละชนิดแตกต่างกันตามแต่ละ ชนิดและตำแหน่งที่พบพยาธิ เพื่อความสะดวกในการอภิปรายผลจึงได้แยกสรุปและวิจารณ์แต่ละชนิดออกจากกันได้ดังนี้

Allocreadium sp. I และ *Allocreadium* sp. II Looss, 1900

พยาธิใบไม้ชนิดนี้เป็นระยะตัวเต็มวัยที่มีลักษณะแตกต่างกันโดย *Allocreadium* sp. I จะมีลักษณะของ ventral sucker ใหญ่กว่า oral sucker และตำแหน่งที่ตั้ง จะตั้งอยู่ $1/4$ ส่วนของร่างกายทาง anterior ส่วนของ vitellaria follicles กระจายตั้งแต่ระดับกึ่งกลาง ventral sucker จนถึงท้ายสุดของลำตัว ส่วน *Allocreadium* sp. II จะมีลักษณะของ ventral sucker มีขนาดเล็กกว่า oral sucker เล็กน้อย และตำแหน่งที่ตั้งจะตั้งอยู่ประมาณ $1/3$ ส่วนของลำตัวทาง anterior ส่วนของ vitellaria follicles กระจายตั้งแต่ส่วนท้ายของ ventral sucker ไปจนถึง ท้ายสุดของลำตัว และมี esophagus ที่ยาวกว่า และโฮสต์ที่พบใน II นี้จะพบเฉพาะในลำไส้ของ ปลาหลดจุดเท่านั้น ซึ่งเป็นชนิดที่พบเหมือนกับ ดวงสมร (2529) พบในลำไส้ปลาหลด มี ลักษณะที่แตกต่างกันคือ ส่วนของ ventral sucker และ esophagus ของ *Allocreadium* sp. II จะมีขนาดใหญ่กว่า

Yamaguti (1958) ได้จัดรวบรวม key ของ *Allocreadium* sp. ไว้ถึงระดับ genus ซึ่ง รวบรวมชนิดต่างๆ ทั่วโลกไว้ 27 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่จะพบจากปลาเช่น *A. isoporum* (Looss, 1894) พบจากทาง Europe หรือ *A. hasu* Ozaki, 1926 ที่พบจากทะเลสาบ Biwa ประเทศ ญี่ปุ่น ซึ่งจะมีลักษณะที่แตกต่างจาก *A. neotenicum* ที่พบใน water beetles ที่ Peters, 1957 ได้รายงานไว้ ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันเห็นได้เด่นชัดในส่วนของขนาด ลำตัว testes, suckers ตำแหน่งที่ตั้งของ ventral sucker และการกระจายของ vitellaria และที่ต่างกันเด่นชัดอีก ลักษณะหนึ่งคือ *Allocreadium* ทั้ง 2 ชนิดที่พบนี้จะไม่มี spines ปกคลุมลำตัวที่ไม่เหมือนกับ *A. mazoensis* ที่มี spines $2/3$ ของลำตัวทางด้าน anterior และ vitellaria ก็กระจายจากทาง ส่วนหน้าของ ovary ไปจนถึง posterior ของ testis อันหลังเท่านั้น (Beverley-Burton, 1962 ; พรพิมล, 2522) ซึ่งจะเป็นลักษณะที่ต่างจาก *Allocreadium* sp. เกือบทุกชนิดที่มีรายงานดัง เช่น พิณทิพย์ (2521) พบ *A. laymani* จากลำไส้ปลาหมอช้างเหยียบ ซึ่งพบในโฮสต์ชนิด เดียวกันกับ ชโลบล และคณะ (2539b) ที่ทำการสำรวจพยาธิเฮลมินท์ในเขื่อนภูมิพล ซึ่งจาก การเปรียบเทียบลักษณะของอวัยวะบางอย่าง จะมีความแตกต่างกันคือ รูปร่างของลำตัว ขนาด

ความยาวของ esophagus ตำแหน่งที่ตั้งของ testes และ suckers ส่วน Williams and Dyer (1992) พบ *A. (Neoallocreadium) lucyae* ซึ่งเป็นชนิดใหม่ พบจากปลา bandfin shiner ประเทศ Alabama มีลักษณะที่คล้ายกันในส่วนของรูปร่างเรียวยาวจะแตกต่างกันตรงขนาดของ suckers และ testes และความยาวของลำไส้เช่นเดียวกันกับ *A. brevivitellatum* ที่มีขนาดของ testes เล็ก vitellaria แพร่กระจายจากระดับ ovary ไปจนถึงส่วนท้ายของลำตัว (Shimazu, 1992)

Allocreadium sp. I ที่พบจากปลาคือทั้ง 3 ชนิด ปลาน้ำหมึก และปลาชีวกวาย จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมากกับ *A. dollfusi* ที่ Rai (1962) ได้ตรวจพบในลำไส้ของปลา *Barbus tor* จากประเทศอินเดีย ซึ่งจะมีลักษณะที่แตกต่างกันคือ *Allocreadium* sp. I จะไม่พบ prepharynx ลำตัวมีขนาดเล็กกว่า การกระจายของ vitellia follicles จะกระจายตั้งแต่ระดับ ventral sucker จนถึง posterior end ส่วน *A. dollfusi* vitelline follicles จะกระจายจากระดับกึ่งกลางระหว่าง ovary และ ventral sucker จนถึง posterior end และขนาดของ testes ก็ใหญ่กว่าด้วย นอกจากนี้แล้ว Rai (1962) ยังได้รายงานพบ *A. singhi* และ *A. himai* ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ *Allocreadium* spp. ที่ได้จากการศึกษาแล้ว พบว่า มีความแตกต่างกันในส่วนขนาดของลำตัว testes ตำแหน่งและที่ตั้ง รวมทั้งการกระจายของ vitellaria follicles รวมทั้งขนาดของไข่ด้วย

สำหรับรายงานของการตรวจพบพยาธิใบไม้ชนิดนี้ในประเทศไทย ยังมีอยู่น้อยแต่ในต่างประเทศนั้นจะมีการรายงานถึงพยาธิในกลุ่มนี้ เป็นจำนวนมากเช่น Saoud et al., (1974) ได้รายงาน *A. sudanensis* จากประเทศซูดาน และได้รวบรวมรายชื่อพยาธิใบไม้ในกลุ่ม *Allocreadium* จากยุโรป รัสเซีย อินเดีย สหรัฐอเมริกา แอฟริกาตะวันตก คองโก โรเดเซีย และกานา ทั้งหมดมีถึง 45 ชนิด สำหรับ *Allocreadium* sp. ทั้ง 2 ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ เท่าที่มีเอกสารในขณะนี้ ยังไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นชนิดใด เพราะแตกต่างจากเอกสารที่มีอยู่ อาจเป็นไปได้ 2 ประการคือ ยังมีเอกสารไม่เพียงพอหรือเป็นชนิดใหม่ เนื่องจากมีลักษณะของอวัยวะที่แตกต่างจากชนิดที่มีกล่าวมาแล้ว ในส่วนของขนาด ตำแหน่งที่ตั้งของ suckers, testes, ovary และการกระจายของ vitellaria follicles รวมถึงชนิดของโฮสต์ที่มีการ infected ด้วย

การ infected ของ *Allocreadium* sp. I ในปลาจากการศึกษาในครั้งนี้ มีค่า prevalence เท่ากับ 7.87% (70/889) จากปลา 5 ชนิด ซึ่งมีค่า intensity ที่พบในปลาคือ I มีค่าเท่ากับ 0.38 (115/295) ปลาคือ II 0.38 (68/177) ปลาคือ III 0.05 (14/235) ปลาน้ำหมึก 0.03 (2/60) และปลาชีวกวาย 0.03 (4/122) ค่า prevalence การ infected ของ *Allocreadium* sp. II จากการศึกษานี้ พบในฤดูหนาวฤดูเดียวและจากปลาหลอดชนิดเดียว มีค่าเท่ากับ 16.66% (1/6) ค่า intensity เท่ากับ 1.16 (7/6) ซึ่งค่า prevalence และ

intensity ของ *Allocreadium* sp. II ซึ่งพบในปลาหลดเช่นเดียวกับกับดวงสมร (2529) นั้น พบ *Allocreadium* sp. มีค่า prevalence 1.06% (1/94) และค่า intensity 0.09 (8/94) นอกจากนี้แล้ว พรพิมล (2522) ยังพบ *Allocreadium mazoensis* ที่มีการ infected ในปลาตุ๊กตูปปลาช่อน และปลาหมอไทย คิดเป็นค่า prevalence 13.33% (2/15), 33.33% (1/3) และ 12.90% (4/61) ตามลำดับ ส่วนค่า intensity ไม่ได้บอกไว้ เช่นเดียวกับ ชโลบล และคณะ (2539b) ที่ไม่ได้บอกค่า intensity ไว้ ซึ่งพบ *Allocreadium* sp. จากปลาหมอช้างเหยียบ มีค่า prevalence เท่ากับ 18.18% (2/11) และปีพามา (2529) พบ *Allocreadium* sp. จากปลาตุ๊กตูดำน จากอ่างเก็บน้ำมาบประชัน จังหวัดชลบุรี คิดเป็นค่า prevalence 7.14% (4/56) และค่า intensity เท่ากับ 0.48 (27/56) *Allocreadium* sp. I จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าการ infected ในฤดูฝน มากที่สุด รองลงมาฤดูร้อน และฤดูหนาวน้อยที่สุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 16.66% (42/252), 5.20% (14/269) และ 3.80% (14/368) ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 9) ซึ่งการกระจายนี้อาจจะเป็นการกระจายตามแหล่งที่อยู่อาศัย การกินอาหาร ชนิดและประเภทของโฮสต์ก็เป็นได้

***Plagioporus* sp. Stafford, 1904**

เป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบในลำไส้ของปลาชิวควาย และปลาค้อ I พยาธิที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ มีลักษณะเรียวยาว รูปกระสวย ผิวเรียบไม่มี spine ปกคลุม มี ventral sucker ใหญ่กว่า oral sucker ซึ่งตั้งอยู่ประมาณ 2/5 ส่วนทางด้าน anterior ของลำตัว ไม่มี prepharynx ส่วนของ vitellaria follicles แผ่กระจายไปทางด้าน anterior ของร่างกาย ตั้งแต่ระดับ pharynx ไปจนถึงท้ายสุดสองข้างของลำตัว ซึ่งลักษณะที่กล่าวมานี้จะแตกต่างจาก *plagiopus* sp. ที่ได้รายงานโดยประไพสิริ (2529) ที่พบในลำไส้ของปลาหมอสี (*Lethrinus amatus*) ที่จับได้จากชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย บริเวณเกาะมัน จังหวัดระยอง โดยที่พยาธิที่พบนี้จะมีลักษณะค่อนข้างป้อมสั้น และ vitellaria follicles พบกระจาย 2 ข้างของลำไส้ทั้งทาง anterior และ posterior โดย 2 กลุ่มที่อยู่ทางด้าน anterior พบกระจายอยู่ 2 ข้างของแขนงลำไส้ แผ่ขึ้นไปเกือบถึงระดับ esophagus และอีก 2 กลุ่ม อยู่ทางด้าน posterior มีขนาดกลุ่มใหญ่แผ่กระจายเต็มส่วนท้ายของลำตัว นอกจากนี้ Schell (1975) ได้ศึกษาวงชีวิตของ *Plagioporus shawi* ที่พบในลำไส้กลุ่มปลาแซลมอน (Salmonid fishes) จาก Clearwater River, Idaho, Moscow ซึ่งพบว่ามี prepharynx ซึ่งลักษณะนี้จะไม่พบในพยาธิที่ทำการศึกษานี้ และไม่พบใน *Plagioporus* sp. ที่ประไพสิริ (2529) รายงาน แต่จะมีลักษณะของการกระจาย vitellaria follicles เหมือนกับลักษณะที่ประไพสิริ (2529) และไม่เหมือนกับการศึกษาในครั้งนี้ Manter (1963) พบ *P. parvus* และ *P. longicirratu*s ที่พบจาก Nebraska ซึ่ง *Plagioporus* sp. ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้จะมีลักษณะที่คล้ายกับ *P. longicirratu*s มากกว่าชนิดอื่น เพียง

แต่ *P. longicirratu*s พบว่ามี prepharynx และส่วนของ cirrus pouch มีขนาดใหญ่และเห็นชัดเจนกว่า นอกจากนั้นยังพบว่า ventral sucker ตั้งอยู่เกือบกึ่งกลางตัว ส่วน *P. parvus* จะมีลักษณะที่แตกต่างอย่างเห็นเด่นชัดตรงส่วนของ ovary แบ่งเป็น 3 lobes กลมๆ และขนาดของลำตัวสั้นป้อมกว่า นอกจากนั้นแล้ว Schell (1970) ได้จัดจำแนก *Plagioporus* ไว้ใน subfamily Plagioporinae Manter, 1947 ; Family Opecoelidae Ozaki, 1925 แต่ Yamaguti (1958) ได้จัด *Plagioporus* ไว้ใน Subfamily Allocreadiinae Looss, 1902 ; Family Allocreadiidae Stassich, 1903 ในปี 1992, Zhang พบ *Plagioporus* ชนิดใหม่ 2 ชนิด ในปลาน้ำจืดจากเมือง Shichuan ประเทศจีน ซึ่งมีลักษณะที่ต่างจากที่ศึกษาคือ *P. schizothoraci* n. sp. ที่พบจากลำไส้ของปลา *Schizothorax prenanti* ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ *P. sichuanensis* จะต่างกันตรงที่ลักษณะของ testes มีลักษณะแตกต่างกันอย่างเด่นชัดคือ cirrus pouch แบ่งออกเป็น 2 ส่วน seminal vesicle กว้างและตรง vitellaria follicles รวมกันทางด้านหน้าของ acetabulum และ *P. alloveris* n. sp. ที่พบจากลำไส้ของปลา *Triplophysa grahami* ซึ่งมีลักษณะของ ovary ขนาดใหญ่มาก เห็นเด่นชัดกว่าชนิดอื่นที่อยู่ใน genera เดียวกัน และมีความแปรปรวนได้ในส่วนของขนาด และรูปร่างที่แผ่ ทางด้าน posterior และขอบด้านข้างของลำตัว

สำหรับในประเทศไทย นอกจากประไพศิริ (2529) พบ *Plagioporus* sp. ในปลาทะเลแล้ว ก็ไม่มีรายงานการพบชนิดนี้ จนการศึกษาครั้งนี้ได้พบและได้พิจารณาแล้ว ไม่สามารถจำแนกถึงระดับชนิดได้ จึงต้องอาศัยระยะเวลาที่จะทำการศึกษาอีกต่อไป

การ infected ของ *Plagioporus* sp. จากการศึกษาในครั้งนี้มีค่า prevalence เท่ากับ 0.71% (3/417) จากปลา 2 ชนิด ซึ่งมีค่า intensity ที่พบในปลาตัว 1 เท่ากับ 0.01 (5/295) และปลาฉิวควาย เท่ากับ 0.0082 (1/122) ซึ่งมีค่าที่แตกต่างจากประไพศิริ (2529) ที่พบ *plagioporus* sp. จากปลาหมูสี มีค่า prevalence 100% (1/1) และค่า intensity เท่ากับ 3.00 (3/1) ส่วนการศึกษาในต่างประเทศนั้น ไม่ได้รายงานการกระจายที่เป็นค่า prevalence และค่า intensity ไว้ ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการกระจายอยู่ในฤดูหนาวเพียงฤดูเดียว คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 1.43% (3/209) (ภาคผนวก ก ตาราง 9)

***Gauhatiana* sp. Dayal & Gupta, 1954**

เป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย ที่ศึกษาพบจากลำไส้ของปลาน้ำหมึก และปลาฉิว ลำตัวเรียวยาว ส่วนหน้า และส่วนท้ายกลมมน ผิวหนังปกคลุมไปด้วย spines ซึ่งจะเห็นชัดเจนบริเวณ anterior end ของลำตัว และจะไม่พบ spines จากทางท้ายสุดของลำตัวประมาณ 1/3 ซึ่งลักษณะเช่นนี้ จะเหมือนกับ Yamaguti, 1958 ได้รวบรวมรายละเอียดของ *Gauhatiana* sp. Dayal & Gupta, 1954 ว่าผิวหนังจะเป็น spines แหลม ซึ่งจะมีความใหญ่และเห็นได้ชัดเจนทาง anterior ของร่างกาย ซึ่งพบพยาธิชนิดนี้ในลำไส้ของปลาคูกด้าน (*Clarias batrachus*) ที่

เมือง Gauhati (Assam) ประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นที่มาของ genus นี้ ในประเทศไทยตรวจพบในปลาตุ๊กต๋าน และปลาตุ๊กอูย ตามรายงานของ สุวณีย์ (2512) ที่พบ *Gauhatiana batrachii* จากปลาตุ๊กอูยและปลาตุ๊กต๋าน จากสามย่าน ประตูน้ำ เทเวศน์ ปากคลองตลาด และบางกระบือ ซึ่งทราบว่าเป็นปลามาจากจังหวัดในภาคกลาง (อยุธยา สมุทรปราการ และปทุมธานี) ซึ่งจะมีลักษณะที่แตกต่างจากที่ศึกษาพบคือ การกระจายของ vitelline follicles แม้ตั้งแต่ระดับ pharynx จนถึงกึ่งกลางระหว่าง testes ทั้ง 2 ข้างของลำตัว ซึ่งในชนิดที่ศึกษานี้จะพบว่าการแผ่กระจายจากระดับ ventral sucker จนถึงบริเวณของ testis อันหน้าเท่านั้น cirrus pouch tubular แผ่นยื่นไปทางด้านหลังของ ventral sucker เปิดออกที่ระดับเหนือ ventral sucker เล็กน้อย ovary มีขนาดเล็ก และ testes ตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่างลำไส้ทาง posterior ของร่างกาย ซึ่งลักษณะนี้จะไม่เหมือนกับที่สุวณีย์ (2512) ได้รายงานไว้

การ infected ของ *Gauhatiana* sp. จากการศึกษาในครั้งนี้ มีค่า prevalence เท่ากับ 10.71% (20/84) จากปลา 2 ชนิด ซึ่งมีค่า intensity จากปลาน้ำหมึก มีค่าเท่ากับ 0.31 (19/60) และจากปลาฉิมมีค่าเท่ากับ 0.04 (1/24) ซึ่งต่างจากสุวณีย์ (2512) ที่พบ *Gauhatiana batrachii* จากปลาตุ๊กต๋าน มีค่า prevalence เท่ากับ 16.66% (1/6) และจากปลาตุ๊กอูย มีค่า prevalence เท่ากับ 40% (2/5) ค่า intensity ไม่ได้รายงานไว้บอกเพียงแต่จำนวนที่พบพยาธิพบ 1-2 ตัว ในปลาตัวเดียว สำหรับในต่างประเทศ การศึกษาถึงการกระจายนี้ก็ได้รายงานไว้ การแพร่กระจายในการศึกษครั้งนี้ พบมีการกระจายอยู่ในฤดูหนาว สูงที่สุดรองลงมาก็คือฤดูร้อน และฤดูฝน ต่ำสุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 66.67% (4/6), 7.69% (4/52) และ 3.84% (1/26) ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 9)

***Genarchopsis goppo* Ozaki, 1925**

พยาธิใบไม้ชนิดนี้เป็นระยะตัวเต็มวัยที่พบจากกระเพาะอาหาร และบริเวณของลำไส้ตอนต้น พบเฉพาะในปลากัง (Channa gachau) เท่านั้น ลักษณะของพยาธิจะมีลักษณะที่เหมือนกับ Ozaki (1925) ; Yamaguti (1958) และ Pandey (1973) ได้รายงานไว้ ซึ่ง Ozaki (1925) ได้กล่าวต่ออีกว่า ที่จัดตั้งพยาธินี้เป็นชนิดใหม่นี้เนื่องจากพบในลำไส้ของปลา *Mogumda obscura* ที่พบจากเมือง Saijo ประเทศญี่ปุ่น ชาวญี่ปุ่นเรียกปลาชนิดนี้ว่า "goppo" จึงได้จัดตั้งให้เป็น n. sp. นอกจากนั้นพยาธิใบไม้ในกลุ่มนี้ยังมี Rehana and Bilqees (1980) สำนวพบในลำไส้ของปลาช่อน (*Ophiocephalus striatus*) ที่พบจากทะเลสาบ Kalri ประเทศปากีสถาน มีชื่อว่า *G. macrocirrus* ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างคือ มี cirrus sac ที่ใหญ่และยาว และมีไซขนาดเล็กลง

Pandey (1973) ได้รายงานว่า *G. goppo* พบจากโฮสต์ 4 ชนิด ได้แก่ *C. punctatus*, *C. striatus*, *Rana cyanophyctis* และ *Tropidonotus piscator* และ Madhavi (1978) ได้

รายงานวงจรชีวิตในรายละเอียดของ *G. goppo* ที่พบจากกระเพาะอาหารของ *C. punctatus* ซึ่งเป็นโฮสต์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับที่ศึกษาพบในครั้งนี้ นอกจากนี้ Bilqees and Khan (1991) ได้พบ *G. kalriai* n. sp. ที่พบจากลำไส้ของปลา *C. marulius* จากทะเลสาบ Kalri เมือง Sind ประเทศปากีสถาน พบว่ามีขนาดของ oral sucker และขนาดของไขใหญ่กว่า รวมถึงตำแหน่งที่ตั้งของ genital opening เปิดออกในระดับที่ต่ำกว่า bifurcate caeca รวมทั้งตำแหน่งของ testes อยู่ใกล้กับ ventral sucker ดังนั้นจากการตรวจสอบเอกสารพบว่าพยาธิชนิดนี้ น่าจะมีความเป็นไปได้ที่จะมีความจำเพาะเจาะจงสูงกับชนิดของโฮสต์ เนื่องจากส่วนมากจะพบกับปลาในกลุ่ม *Channa* (*Ophiocephalus*) spp. เป็นส่วนมาก

การ infected ของ *Genarchopsis goppo* จากการศึกษาในครั้งนี้ มีค่า prevalence 4.04% (7/173) จากปลากังขาคือเดียว และค่า intensity เท่ากับ 0.09 ซึ่งค่าของการกระจายพยาธิชนิดนี้ที่พบจากการค้นคว้าจากคนอื่น ๆ ไม่ได้รายงานไว้ การแพร่กระจายในการศึกษาครั้งนี้ พบเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูฝนสูงสุด และฤดูร้อนต่ำสุด มีค่า prevalence เท่ากับ 6.89% (4/58) และ 4.22% (3/71) ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 9)

***Haplorchoides* sp. Chen, 1949**

พยาธิใบไม้ชนิดนี้ พบทั้งที่เป็นระยะตัวเต็มวัยและระยะเมตาเซอคาเรีย ลักษณะที่สำคัญของพยาธิชนิดนี้คือ ลำตัวมีขนาดเล็ก แบน บาง ลำตัวปกคลุมด้วย spines พบ oral sucker อยู่ปลายสุดทางด้าน anterior ของร่างกาย และพบ prepharynx ที่ยาว ลักษณะลำไส้เป็น bifurcate caeca มี testis 1 อัน ขนาดใหญ่ มี seminal vesicle ที่แบ่งเป็น 2 ส่วน ไม่มี cirrus มี genital atrium เป็นกล้ามเนื้อที่มีโครงสร้างซับซ้อน เปิดออกร่วมกับ ventral sucker เรียก ventrogenital sac มี chitinous rodlets ที่เรียกว่า gonotyl เรียงตัวคล้ายหวี ประกอบอยู่กับ genital atrium ซึ่งเปิดออกทางด้านข้างของกึ่งกลางตัว มี ovary 1 อัน พบ seminal receptacle ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับกลุ่ม *Haplorchis* ซึ่งจะมี prepharynx สั้น และการเรียงตัวของ gonotyl จะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิด (Chen, 1949)

ตัวเต็มวัยของพยาธิชนิดนี้ มีลำตัวยาว 0.850-1.325 มม. กว้าง 0.210-0.360 มม. ซึ่งมีขนาดที่ค่อนข้างใหญ่กว่าที่ สุจินา (2538) รายงานว่ามีขนาด 0.660-1.250x0.101-0.215 มม. และชโลบล และคณะ (2539b) รายงาน 0.6-1.3 x 0.1-0.2 มม. แต่ลักษณะอย่างอื่นมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันโดยเฉพาะมีการรายงานพบในปลากดเหลืองเช่นกัน นอกจากนี้ สุปราณี (2527) ได้รายงานพบในลำไส้ของปลากัด ปลาแขยงข้างลาย และปลาหมอไทย ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าเป็นชนิดเดียวกันก็เป็นได้ เพราะลักษณะต่างๆของลำตัวก็เหมือนกัน

สำหรับตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ ตรวจพบที่บริเวณโคนเกล็ด ซีเหงือก ครีบทวน และครีบอก ของปลาตะเพียนทราย ปลาขาว ปลาแก้มขี้ ปลาหน้าหมึก ปลา

ชีวควาย ปลาเข็ม ปลาก้าง และปลาชิว cyst ที่พบบริเวณเกล็ดจะพบหนาแน่นมาก นับได้สูงสุด 20 cyst ต่อเกล็ด ปลาตะเพียนขาว ซึ่งมีจำนวนมากไม่สามารถที่จะนับจำนวนได้ จึงได้รายงานเพียงแต่ว่าพบและไม่พบ Pande and Shukla (1976) พบเมตาเซอคาเรียของ *Haplorchoides pearsoni* และ *H. mehrnia* จากปลาน้ำจืดหลายชนิดในอินเดีย โดยพบได้เกล็ด ครีบ กล้ามเนื้อ จากการเปรียบเทียบ *Haplorchoides* sp. ที่ Pande and Shukla (1976) พบมีลักษณะที่แตกต่างหลายอย่าง เช่น ขนาดของ cyst ความยาวของ esophagus, pharynx ตลอดจนขนาดของ ovary และ testis จึงเป็นไปได้ว่าไม่ใช่ชนิดเดียวกัน

การ infected ตัวเต็มวัยของ *Haplorchoides* sp. จากการศึกษาในครั้งนี้พบในปลากดเหลืองชนิดเดียว มีค่า prevalence เท่ากับ 33.33% (1/33) ค่า intensity มีค่าเท่ากับ 11.33 (34/3) ซึ่งมีค่าที่แตกต่างจากสุจินา (2538) ที่พบ *Haplorchoides* sp. จากปลากดเหลืองเช่นกัน มีค่า prevalence เท่ากับ 45% (18/40) และ intensity เท่ากับ 3.23 (129/40) เช่นเดียวกับ ซิลบิล และคณะ (2539b) พบ *Haplorchoides* sp. จากลำไส้ปลากดเหลือง คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 46.43% (13/28) ส่วนค่า intensity ไม่ได้รายงานไว้ การแพร่กระจายในการศึกษารั้งนี้พบในฤดูฝนเพียงฤดูเดียวเท่านั้น (ภาคผนวก ก ตาราง 9) อาจเป็นเพราะว่ามีการกระจายของโฮสต์และตัวอ่อนของพยาธิชนิดนี้ด้วย

ส่วนการ infected เมตาเซอคาเรีย ของ *Haplorchoides* sp. จากการศึกษาในครั้งนี้ ในรอบ 1 ปี พบว่ามีค่า prevalence เท่ากับ 37.72% (272/721) การแพร่กระจายพบในฤดูร้อนมากที่สุด รองลงมาฤดูหนาว และฤดูฝน ต่ำสุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 39.65% (136/343), 37.74% (77/204) และ 33.90% (59/174) ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 10) ค่า intensity คิดไม่ได้เนื่องจากมีปริมาณมาก ทำให้นับจำนวนไม่ได้ ปลาตะเพียนทราย พบว่ามีการ infected มากที่สุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 74.74% (219/293) และต่ำสุดคือ ปลาก้าง 0.57% (1/173) (ภาคผนวก ก ตาราง 5)

***Phyllodistomum* sp. Braun, 1899**

เป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยอีกชนิดหนึ่ง ที่พบในลำไส้ของปลาก้าง และปลาช่อน ลำตัวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนหน้าจะมีลักษณะเรียวยาว หรือแคบกว่าส่วนท้ายของลำตัวที่มีลักษณะเป็นใบคล้ายใบไม้ oral sucker ตั้งอยู่ปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว ไม่พบ pharynx มี testes 2 อัน พบ seminal vesicle มีลักษณะเป็นถุง ไม่พบ seminal receptacle มี ovary 1 อัน มี vitellaria เป็น lobe ไข่ มีลักษณะเป็น embryonated

ในการพบตำแหน่งของพยาธิใบไม้ชนิดนี้ ที่มีการอาศัยอยู่พบว่าอยู่ได้ใน urinary bladder เช่น *Phyllodistomum spatula*, *P. spatulaeforme* (Fernandes, 1984) และพบใน swimbladder ได้แก่ *P. yousufzaii* (Bashirullah and Islam, 1970) Boomker (1984) พบ

Phyllodistomum bavuri n. sp. ที่พบจาก urinary bladder ของปลาคูว์สเซีย (*Clarias gariepinus*) ซึ่งมีขนาดใหญ่ พบ ovary มีลักษณะ bilobed เล็กน้อย vitellaria ผิวเรียบ และค่อนข้างกลม ถึงเป็นรูปสามเหลี่ยม มี testes มีลักษณะเป็น lobed และมีร่างกายส่วนหน้ายาว เมื่อเทียบกับ *Phyllodistomum* sp. จากการศึกษาแล้วพบว่า มีลักษณะต่างกัน และ *P. symmetrochis* มีลักษณะที่แตกต่างอย่างเด่นชัดคือ มี testes ขนาดใหญ่และกลมและยังพบขดของ uterus เล็กน้อย ส่วน ovary ของ *P. spatula* มีลักษณะกลมและ ovary ของ *P. spatulaeforme* มีลักษณะเหมือน kidney-shaped (Boomker, 1984) ซึ่งจะต่างจาก *Phyllodistomum* sp. ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้มีลักษณะเรียวยาว ในขณะที่ *P. umblae* มี vitellaria รูปหยดน้ำหรือรูปไข่ ผิวเรียบไม่เป็น lobed ส่วนของ ovary รูปวงรีไม่สม่ำเสมอ อาจจะเป็นกลมหรือรูปไข่หรือหลาย lobed ลักษณะของ testes ยาว หรือกลมหรือเป็น lobed ที่ไม่สม่ำเสมอ (Bakke and Bailey, 1987) นอกจากนี้แล้ว ยังพบรายงานของ Moravec and Sey (1989) ได้อธิบายชนิดของ *P. clarias* ที่พบจากลำไส้ปลา *Clarias fuscus* ที่มีรูปร่างลักษณะลำตัวเป็นรูป pear-shaped ความกว้างของส่วนหน้าและส่วนท้ายของลำตัวมีลักษณะที่ไม่ต่างกันมาก esophagus พบไม่ชัดเจน ซึ่งมีลักษณะที่ต่างจาก *Phyllodistomum* sp. ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ และในครั้งนี้นั้นตรวจพบจากลำไส้ของปลากังและปลาช่อน เมื่อเทียบกับ ซิลบลและคณะ (2539b) ที่พบ *Phyllodistomum* sp. จากลำไส้ปลาสร้อยนกเขา มีลักษณะที่ต่างกันคือ vitellaria bilobed ส่วนของ testes มีลักษณะ lobes และมีขนาดใหญ่กว่าและในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดใกล้เคียงไม่เคยมีรายงานมาก่อน ดังนั้น *Phyllodistomum* sp. ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ จึงไม่สามารถบอกถึง species ได้ เมื่อเทียบกับลักษณะดังกล่าวมาแล้ว

การ infected ของ *Phyllodistomum* sp. จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า มีค่า prevalence เท่ากับ 2.08% (4/192) ในปลา 2 ชนิด ค่า intensity ในปลากัง มีค่าเท่ากับ 0.03 (6/173) และปลาช่อน เท่ากับ 0.05 (1/19) ซึ่งจะต่างกับ ซิลบลและคณะ (2539b) ที่ได้ทำการศึกษาพบ *Phyllodistomum* sp. ในปลาสร้อยนกเขา มีค่า prevalence เท่ากับ 14.29 (1/7) ส่วนค่า intensity ไม่ได้รายงานไว้ ในการแพร่กระจายของพยาธิใบไม้จากการศึกษาในครั้งนี้ ไม่พบในฤดูหนาว จะพบในฤดูฝนมากกว่าฤดูร้อน ซึ่งมีค่า prevalence เท่ากับ 2.85 (2/70) และ 2.56 (2/78) ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 9) การกระจายของพยาธิใบนี้อาจจะเป็นไปได้ว่าขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยจะพบมากเฉพาะในฤดูฝน ซึ่งมีการแพร่กระจายของตัวอ่อนไปกับน้ำหลากก็เป็นได้

***Transversotrema patialense* Soparkar, 1924**

พยาธิใบไม้ชนิดนี้เป็นชนิดเดียวที่อาศัยอยู่ภายนอกโฮสต์ (ectoparasite) ของการศึกษาในครั้งนี้ พบเป็นพยาธิใบไม้ตัวเต็มวัย ที่มีรูปร่างเหมือนรูปพัดตัดตามขวาง (cross

section) มีความกว้างมากกว่าความยาวประมาณเกือบ 2 เท่า ลำตัวเรียวยาวตามขวางเป็นรูปครึ่งวงกลมหงายขึ้น ด้านหน้าตัดตรง มี mouth อยู่ตรงกลางไม่มี oral sucker ปากเปิดเข้าสู่ pharynx โดยตรง เป็น pharynx ก้อนข้างกลม มี esophagus เรียวแคบแยกเป็น intestinal caeca ซึ่งมีลักษณะขอบขรุขระย่น และตอนท้ายเชื่อมติดกัน ขดเป็นวงกลมล้อมส่วนของ testes และอวัยวะภายในบางส่วนมี ventral sucker กลม ซึ่งเห็นไม่ชัดเจนนัก ซึ่งจะเห็นชัดเจนเมื่อนำไปศึกษาลักษณะพื้นผิวดังเช่น กานดา (2541) ได้ทำการศึกษาพื้นผิวระยะตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ *Transversotrema* sp. ที่พบจากหอย *Thiara* sp. และจะเห็น ventral sucker ชัดเจนในระยะ cercaria (Velasquez, 1975) มี eye spot 1 คู่ อยู่ 2 ข้าง mouth พบ testes 1 คู่ มีลักษณะเป็น lobed ส่วนของ ovary พบ 1 อัน มีลักษณะ lobed มีขอบไม่เรียบ มีขนาดเล็กกว่า testes มี vitellaria follicles เจริญดี กระจายอยู่รอบวงนอกของลำไส้ และพบอยู่ในวงของลำไส้เล็กน้อย excretory vesicle เรียงยาวตามขวางอยู่ท้ายตัว เพื่อเป็นการรวมสิ่งของเสียออกนอกตัวทาง excretory pore ซึ่งอยู่เกือบปลายสุดของลำตัว

Sopakar ได้รายงานพบระยะตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ใน family Transversotrematidae เป็นครั้งแรกในปี 1924 โดยได้อธิบายถึงลักษณะของ *Cercaria patialensis* ที่พบจากเมือง Punjab ในประเทศอินเดีย (Pandey, 1971) ซึ่งก่อนหน้านี้ Crusz et al. (1964) ได้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและวงจรชีวิตของ *T. patialense* จาก Batagoda ในเมือง Ceylon พบระยะ metacercaria จากเกล็ดปลาฉี่จืด *Ophicephalus punctatus* และในปลา *Macropodus copanus* แต่ไม่พบ encysted metacercaria ต่อมา Rao and Ganapati (1967) ทำการศึกษาระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของ *T. patialense* จากประเทศอินเดีย พบ *Cercaria patialensis* จากหอย *Melanoides tuberculatus* และพบตัวเต็มวัยในปลาน้ำจืด *Panchax panchax* และปลา *Esomus danricus* ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะว่าอาจจะไม่มีระยะเมตาเซอคาเรีย และต่อมา Angel (1969) ได้รายงานพบ *Prototransversotrema steeri* gen. nov., sp. nov. จากชอกเกล็ดของปลา mullet (*Aldrichetta forsteri*) ซึ่งเป็นปลาน้ำกร่อยทางตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย ซึ่งมีลักษณะที่ต่างจากพยาธิชนิดนี้คือ มีส่วนของ mouth อยู่ภายใน oral sucker ซึ่งขนาด oral sucker จะใกล้เคียงกับ pharynx และ Manter (1970) รายงานพบ *T. licinum* sp. n. ซึ่งพบจากใต้เกล็ดปลา *Scorpius* sp. และปลา *Microcanthus strigatus* จากทะเลควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งพยาธิชนิดนี้จะมีลำตัวที่มีลักษณะโค้งไปทางด้านหน้า หรือเป็นแบบ crescentic-shaped

สำหรับในประเทศไทยได้มีรายงานการพบพยาธิใบไม้ *Transversotrema* sp. เป็นครั้งแรก โดย ประไพศิริ (2526) โดยได้พบจากเมื่อกบนลำตัวของปลานิล (*Tilapia nilotica*) ซึ่งได้จากบ่อเลี้ยงปลาในเขตคุสิด กรุงเทพฯ เมื่อปี พ.ศ.2525 และพบเพียง 2 ตัว เท่านั้น ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นพยาธิที่พบมากที่สุด พบถึง 1,005 ตัว และพบว่ามีมีการกระจายทุกฤดูกาล ฤดูที่พบมากที่สุดคือฤดูฝน ฤดูร้อน และฤดูหนาวตามลำดับ

การ infected ของ *Transversotrema patialense* จากการศึกษาในครั้งนี้ ใน 1 ปี พบว่ามีค่า prevalence เท่ากับ 21.50 (77/358) การแพร่กระจายพบว่าการกระจายมากที่สุดในฤดูฝน รองลงมาฤดูร้อน และต่ำสุดในฤดูหนาว ซึ่งมีค่า prevalence เท่ากับ 30.47 (32/105), 29.78 (42/141) และ 2.54 (3/118) ตามลำดับ ค่า intensity พบในปลาแก้มขี้มากสุดเท่ากับ 33.33 (100/3) และต่ำสุดในปลาน้ำหมึก มีค่า 0.31 (21/60) (ภาคผนวก ก ตาราง 9) การกระจายของพยาธิชนิดนี้จะพบอยู่ใต้เกล็ดของปลา ถ้าปลาชนิดใดมีเกล็ดมาก และขนาดใหญ่ ก็น่าที่จะมีการ infected มาก แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการว่ายน้ำ การกินอาหาร และแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาด้วย

***Urotrema* sp. Braun, 1900**

พยาธิใบไม้ตัวเต็มวัยชนิดนี้ พบจากตับและท่อน้ำดีของปลาแค้ติดหินสามแถบที่ลุ่มจับได้ในฤดูฝน พบเพียง 2 ตัว เท่านั้น และทำการตรวจพบมีการ infected ในปลาทั้ง 2 ตัว พยาธิชนิดนี้จากการศึกษาและรวบรวมของ Yamaguti (1958) และ Schell, 1970 ได้จัดอยู่ใน family Urotrematidae Poche, 1926 มีลำตัวยาว ปกคลุมไปด้วย spines มี suckers ขนาดเล็ก ลำไส้ ยาว testes ตั้งอยู่ในส่วนของ posterior ของลำตัว ในลักษณะ tandem ส่วนของ genital pore และ cirrus sac เปิดออกทางท้ายสุดของลำตัว ทางด้านข้าง ovary ตั้งอยู่ก่อน testes พบ vitelline follicles แผ่กระจายทางด้าน anterior ของร่างกาย uterus ยาว และขดม้วนพับอยู่ระหว่าง ovary จนถึง genital pore ภายใน family นี้ พบ 2 genera คือ *Urotrematulum* Macy, 1933 ซึ่งมีลักษณะของ testis และ ovary เป็น lobed ส่วนของ ventral sucker จะอยู่ทาง anterior และห่างจาก ovary มาก ส่วน *Urotrema* Braun, 1900 พบว่ามีลักษณะของ testes และ ovary ผิวเรียบ กลม ventral sucker ตัวอยู่ใกล้กับส่วนของ ovary ทางด้านหน้าของลำตัว ซึ่งทั้ง 2 genera นี้ จะพบว่าเป็นปรสิตในลำไส้ของสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม และค้างคาว (Yamaguti; 1958 และ Schell, 1970) แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ พบในตับและท่อน้ำดีของปลาแค้ติดหินสามแถบ (*Glyptothorax trilineatus*) แต่จากการตรวจเอกสารพบว่า Zhang (1992) ศึกษาพยาธิใบไม้จากปลาน้ำจืดในจังหวัด Sichuan ประเทศจีน พบ *Urotrema glyptothoraci* n. sp. พบจากลำไส้ของปลา *Glyptothorax sinense* ซึ่งพยาธิที่พบนี้ เขาได้รายงานว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับ *U. proeileicitha* และ *U. posttecitha* ซึ่งมีลักษณะที่แบ่งแยกกันได้ อย่างเด่นชัดคือ ส่วนของ vitellaria follicles จะแผ่กระจายตั้งแต่ระดับ acetabulum หรือ ovary ไปจนถึงส่วนกลางของ esophagus ในลักษณะที่เป็นแถบตามขวางและ uterus ยื่นแผ่ไปจนถึงขอบของ vitellaria follicles และส่วนของ cirrus pouch จะมีลักษณะที่ยาวกว่า ทั้ง 2 ชนิดที่กล่าวมา เมื่อเปรียบเทียบกับ *Urotrema* sp. ที่ได้จากการศึกษา พบว่ามีลักษณะที่เหมือนกัน คือ พบในโฮสต์ที่เป็นปลาน้ำจืด กลุ่มเดียวกัน แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ vitellaria follicles

จะแผ่กระจายกว้างตั้งแต่ส่วนปลายของ testis อันหน้า จนถึงระดับ bifurcate caeca ซึ่งเป็นลักษณะที่ต่างกันอย่างเด่นชัด แต่ลักษณะที่ต่างกันของชนิดที่พบนี้ จะเหมือนหรือต่างจาก *U. procilectitha* และ *U. postlecitha* หรือไม่ ไม่อาจทราบได้เนื่องจากติดต่อกเอกสารฉบับเต็มไม่ได้ ซึ่งมีแต่ abstract ที่เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ส่วนตัว text เป็นภาษาจีนยังติดต่อกไม่ได้ซึ่ง *Urotrema* sp. ที่พบนี้ มีความเป็นไปได้ว่าอาจจะเป็นชนิดที่ยังไม่เคยมีการรายงานหรือมีการรายงานแล้ว ดังนั้นจึงได้จัดจำแนกถึงระดับ genera ไว้ก่อน รอการศึกษาต่อไป

การ infected ของ *Urotrema* sp. จากการศึกษาใน 1 ปี พบในฤดูฝนอยู่เพียงฤดูเดียวเท่านั้น พบในปลาแค้สามแถบ ซึ่งมีค่า prevalence 100% (2/2) และ intensity เท่ากับ 5.00 (10/2) (ภาคผนวก ก ตาราง 9) การกระจายของพยาธิชนิดนี้ที่พบน้อยเนื่องจากปลาแค้สามแถบเป็นปลาที่อาศัยอยู่ตามโขดหิน ใต้ก้อนหิน จึงยากในการจับ และสังเกตเห็นได้ยากเมื่อปลาจมลงสู่ก้นแหล่งน้ำ หลังจากถูกไฟช็อตแล้ว จึงยังบอกไม่ได้แน่ชัดว่าพบมากในฤดูกาลใด และมีการแพร่กระจายมากน้อยเท่าใด เพราะในรายงานของการศึกษาในปลาน้ำจืดของคนอื่นๆ ก็ไม่มีรายงานว่าพบในฤดูใดมากน้อยเพียงใดด้วย

***Acanthostomum* sp. Looss, 1899**

พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียชนิดนี้ ตรวจพบที่บริเวณครีบทอง ก้านครีบทอง เหงือกของปลาค้อทั้ง 3 ชนิด และปลารากกล้วย 1 ในปลากังพบพยาธิชนิดนี้ที่บริเวณเกล็ด ลักษณะของ encysted ที่พบอยู่ในแกนครีบทอง ครีบทอง พบว่ามีลักษณะ cyst มีผนังหนา กลม หรือค่อนข้างรูปไข่ ช้นนอกแข็งและเหนียวมาก จากการพยายาม excysted พบว่าจะต้องใช้มีดผ่าตัดช่วยในการ excysted โดยตัดก้านครีบทองให้แตกแล้วเขี่ย cyst ออกมา แล้วยังต้องใช้เข็มแทงหรือมีดกรีด cyst เพราะถ้าใช้ cover slip เพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้แตกได้ ในการศึกษาพยาธิชนิดนี้ในเชียงใหม่ได้มีผู้ทำการศึกษาร่วมแรกโดย วิรัช (2522) พบเมตาเซอคาเรีย *Acanthostomum* sp. ได้เกล็ด และก้านครีบทองของครีบทอง ของปลากระดี่หม้อ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับ *ชโลบลและคณะ* (2539a) ได้ศึกษาการกระจายตัวของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน คือ พบจำนวนของ circumoral spine 1 แถว จำนวน 27 อัน ซึ่งมีจำนวนที่ใกล้เคียงกับที่พบจากการศึกษาที่พบ 25-28 (27) อัน นอกจากนั้น ยังมีจำนวนที่ใกล้เคียงกับ *A. alii* มีจำนวน 25-27 อัน (Karyakarte, 1967) นอกจากนั้นพบ circumoral spines 27-32 (28-29) อันใน *A. spiniceps* และ *A. absconditum* พบ 18-23 (19) อัน ซึ่งใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการจัดจำแนก นอกเหนือจะใช้จำนวนของ circumoral spines เป็นหลักแล้ว ยังมีส่วนของตำแหน่งการเปิดออกของลำไส้ ทางด้านข้างของ posterior ของลำตัว และขนาดของไข่วัสดุ (Moravace, 1976) *Acanthostomum* sp. ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ มีลักษณะใกล้เคียงกันมากที่สุดกับ *A. alii* ที่รายงานโดย Karyakarte (1967) ที่พบตัวเต็มวัยในงู

(*Elaphe helena*) จากประเทศอินเดีย แต่มีลักษณะที่ต่างกันคือ ชนิดที่พบจากการศึกษาพบว่า มี esophagus ที่สั้น แต่ *A. alii* จะไม่พบ ทั้งนี้อาจเป็นว่า เมตาเซอคาเรียที่พบในแกนคريبหรือก้านคريبที่แข็งนี้ เมื่อถูกงูกินเข้าไป และย่อยจนเมตาเซอคาเรีย excysted ออกมา และมีการเจริญในลำไส้ เพราะจากการศึกษานี้ไม่พบตัวเต็มวัยในปลา การจัดจำแนกโดยใช้ excysted เมตาเซอคาเรีย อาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในส่วน จำนวน ขนาดของอวัยวะต่างๆได้ ดังนั้น เพื่อง่ายในการจัดจำแนก จึงควรได้นำไปทำการศึกษาให้พบระยะที่จะสามารถ บอกข้อแตกต่างได้ชัดเจนต่อไป

การ infected ของ *Acanthostomum* sp. จากการศึกษานี้ใน 1 ปี พบว่ามีค่า prevalence เท่ากับ 2.26% (21/928) การกระจายในฤดูฝนพบมากที่สุด 3.87% (11/284) รองลงมาคือฤดูหนาว 2.81 (10/355) (ภาคผนวก ก ตาราง 10) ส่วนฤดูร้อน ไม่พบเลย ค่า intensity คิดไม่ได้ เนื่องจากมีปริมาณมาก ทำให้นับจำนวนไม่ได้ ปลาที่พบว่ามี การ infected มากสุดคือปลากัง พบที่เกล็ด มีค่า prevalence เท่ากับ 4.04 (7/173) และต่ำสุดคือ ปลาค้อ 1 พบที่คريبหางและเหงือก มีค่า prevalence เท่ากับ 0.67 (2/295) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นไปได้ว่า ความเหมาะสมของการ infected ในเรื่องชนิด แหล่งที่อยู่ และฤดูกาลแพร่กระจายของโฮสต์ด้วย ในการศึกษาการแพร่กระจายของพยาธิชนิดนี้ ยังมีวิรัช (2522), ชโลบลและคณะ (2539a) ศึกษาในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน บางส่วน แต่ไม่ได้รายงานค่า prevalence ของ *Acanthostomum* sp. ไว้

***Centrocestus caninus* (Leiper, 1913)**

พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียชนิดนี้จากการศึกษาพบว่ามี การกระจายได้ในปลาหลายชนิดที่สุด สูงถึง 11 ชนิด ได้แก่ ปลาดตะเพียนทราย ปลาขาว 1 ปลาดตะเพียนภูเขา ปลาน้ำหมึก ปลาชีวกวาย ปลาเข็ม ปลากัง ปลาช่อน และปลาค้อ 3 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่จะพบที่บริเวณเหงือก คีรีบาง คีรีบอก เกล็ด และกล้ามเนื้อ ตามลำดับ ลักษณะเด่นของพยาธิในกลุ่มนี้ ซึ่งแตกต่างจากพยาธิใบไม้ชนิดอื่นๆ ตรงที่มี oral spines 2 แถว และมี excretory bladder แบบ X-shaped จำนวนของ oral spines ใช้เป็นหลักในการจัดจำแนกพยาธิในกลุ่มนี้ ที่เคยมีรายงานไว้แล้วทั้งหมด 10 ชนิด แต่เป็นชนิดที่มีเหตุผล ถูกต้องสามารถใช้ได้ทั่วไป (valid species) มี 5 ชนิด เท่านั้นคือ *Centrocestus cuspidatus* Looss, 1896 ; *C. caninus* (Leiper, 1913) *C. armatus* Tanabe, 1922 ; *C. polyspinosus* Kobayashi, 1942 และ *C. asadai* Mishima, 1959 (Waikagul et al, 1990) *C. cuspidatus* มีลักษณะที่แตกต่างไปจากพยาธิชนิดอื่นในกลุ่มนี้คือมี excretory bladder เป็นรูป V-shaped ในขณะที่ชนิดอื่นเป็นรูป X-shaped ส่วน *C. caninus* นั้นมี oral spines ทั้ง 2 แถว รวมกันประมาณ 28-32 อัน *C. armatus* มีประมาณ

40-44 อัน และ *C. polyspinosus* มีประมาณ 54-60 อัน ส่วน *C. asadai* มี spines ประมาณ 36 อัน และมีปลาน้ำกร่อยเป็นพาหะ (Waikagul *et al*, 1990 ; Ito, 1964)

Waikagul *et al*, (1990) ได้กล่าวว่า เมตาเซอคาเรียของ *Centrocestus* จะไม่งอตัวอยู่ใน cyst wall ส่วนพวก *Haplorchis* spp. และ *Stellantchasmus* spp. จะงอตัวเป็นรูปตัว C ขดอยู่ใน cyst และบริเวณที่พบในปลาของ *Centrocestus* จะพบอยู่แต่ที่เหงือกและใต้เกล็ดเท่านั้น จะไม่พบในกล้ามเนื้อ แต่จากการศึกษาในครั้งนี้พบในกล้ามเนื้อด้วย *C. caninus* ที่พบในครั้งนี้มีลักษณะเหมือนกับ *C. caninus* ที่ Waikagul *et al* (1990) ทำการศึกษาวงชีวิตในประเทศไทย เป็นพยาธิใบไม้ในลำไส้มีขนาดเล็กอยู่ใน family Heterophyidae ที่มีรายงานพบในคนมีอยู่ 21 ชนิด (Waikagul, 1985) สำหรับ *Centrocestus* ก็เป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่มีรายงานพบในอีปิปลี ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน และฮ่องกง ที่พบในคนมี 4 ชนิดคือ *C. cuspidatus*, *C. caninus*, *C. armatus* และ *C. asadai* (Chen, 1949 ; Ito, 1964 ; Yamaguti ; 1958) สำหรับในประเทศไทย ก็มีรายงานว่าพบในภาคเหนือของอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นรายงานการพบครั้งแรกในประเทศไทย (Waikagul *et al*, 1997) ดังนั้นในการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงการแพร่กระจายของพยาธิใบไม้ชนิดนี้ เมื่อจะมีการบริโภคปลาเหล่านี้ควรทำให้แน่ใจก่อนว่าปลอดพยาธิแน่นอนแล้ว เพราะในภาคเหนือของไทยก็ได้มีการศึกษาว่าพบเมตาเซอคาเรียของ *Centrocestus* sp. มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2522 ที่ทำการสำรวจเมตาเซอคาเรียในปลาน้ำจืดในบางท้องที่ ของจังหวัดเชียงใหม่ (วิรัช, 2522) และล่าสุด ชโลบลและคณะ (2539a) ทำการศึกษากการกระจายตัวของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน แต่ไม่ได้จัดจำแนกถึงระดับ species

การ infected ของ *Centrocestus caninus* จากการศึกษานี้ ใน 1 ปี พบว่ามีค่า prevalence เท่ากับ 9.39% (142/1,511) พบในฤดูหนาวมากที่สุด รองลงมาฤดูร้อน และฤดูฝนต่ำสุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 14.57% (79/542), 7.24% (41/566) และ 5.45% (22/403) ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 10) ค่า intensity คิดไม่ได้เนื่องจากมีปริมาณมาก ทำให้นับจำนวนไม่ได้ ปลาตะเพียนภูเขา พบมีการ infected มากที่สุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 40.65% (37/91) และต่ำสุดคือ ปลาค้อ III มีค่า prevalence เท่ากับ 1.70% (4/235) (ภาคผนวก ก ตาราง 5) ในรายงานของวิรัช (2522), ชโลบลและคณะ (2539a) ได้มีการศึกษาตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ แต่ไม่ได้รายงานค่า prevalence และ intensity ของ *Centrocestus* sp. ไว้

***Haplorchis taichui* Looss, 1899**

พบระยะตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ชนิดนี้ จากปลา 5 ชนิด ได้แก่ปลาตะเพียนทราย ปลาขาว I ปลาแก้มขี้ ปลาตะเพียนภูเขา และปลาก้าง ซึ่งพบจากบริเวณเกล็ด ครีบทอง และ

ครีบกอก ในจังหวัดเชียงใหม่ ได้มีการศึกษาพบโดย Kliks and Tantachamrun (1974) ที่ผิวหนังและกล้ามเนื้อของปลา กลุ่ม cyprinid ทางภาคเหนือของไทย วิรัช (2522) พบ *Haplorchis* sp. ที่บริเวณโคนครีบกอก และในกล้ามเนื้อ และที่สำคัญพบ ventrogenital sac ที่ประกอบไปด้วย chitinous bars 17-20 อัน ปลายทั้งสองข้างงอเข้าหากัน จัดเรียงตัวเป็นรูปพัด (fan-shaped) bar ที่อยู่กลางๆจะยาวส่วนอันที่อยู่ข้างๆจะสั้นลงตามลำดับ โดยไม่มีการแยกเป็นกลุ่ม แต่ที่ Nath (1973) รายงานพบว่า ventrogenital sac มี chitinous bars 14-16 อัน จัดเรียงตัวเป็นแบบ fan-shaped แต่มีการแยกเป็นกลุ่มย่อย 4-6 อัน ซึ่งมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้คือพบ ventrogenital sac ที่มี chitinous bars 14-18 อัน จัดเรียงตัวเป็นแบบ fan-shaped อันที่อยู่ตรงกลางจะยาวกว่าอันที่อยู่ข้างๆ ซึ่งจะสั้นลงตามลำดับ นอกจากนี้ Nath (1973) ยังพบว่า หลังจากเอาเมตาเซอคาเรียของ *H. taichui* ให้นักพิราบกินไปแล้ว 10 วัน พบตัวแก่ของพยาธิใบไม้ในลำไส้เล็กตอนกลาง และพบลักษณะของ ventrogenital sac ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม Kliks and Tantachamrun (1974) พบว่าตัวแก่และเมตาเซอคาเรียมีลักษณะคล้ายกันมาก ดังนั้นลักษณะของ ventrogenital sac ที่มี chitinous bars เรียงตัวกันเป็นแบบ fan-shaped สามารถจัดจำแนกเป็นชนิด *H. taichui* (Kliks and Tantachamrun, 1974 ; Pearson and Ow-Yang, 1982) การศึกษาพยาธิในกลุ่มนี้ยังได้มีการศึกษาถึงการกระจายตัวของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน (ชโลบล และคณะ : 2539a) และการศึกษาพยาธิเฮลมินท์บริเวณเขื่อนภูมิพล (ชโลบล และคณะ : 2539b)

การศึกษาในครั้งนี้พบว่าตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ *Haplorchis* และ *Haplorchoides* จะอยู่ร่วมกันบนเกล็ดของปลา กลุ่ม Cyprinid โดยขนาดของเมตาเซอคาเรีย *Haplorchoides* จะมีขนาดใหญ่กว่า *Haplorchis* เล็กน้อย และที่สำคัญ prepharynx กิยาวกว่าด้วย ตัวเต็มวัยของ *Haplorchis* sp. พบในสัตว์ได้หลายชนิด และยังสามารถติดต่อกับคนได้ด้วย (Kliks and Tantachamrun, 1974 ; Waikagul *et al*, 1985)

การ infected ของ *Haplorchis taichui* จากการศึกษาในครั้งนี้ ใน 1 ปี พบว่ามีค่า prevalence เท่ากับ 40.27% (232/576) การแพร่กระจายพบในฤดูฝนมากที่สุด รองลงมาคือฤดูร้อน และฤดูหนาว ต่ำสุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 45.18% (61/135), 40.67% (109/268) และ 35.83% (62/173) ตามลำดับ (ภาคผนวก ก ตาราง 10) ค่า intensity คิดไม่ได้เนื่องจากมีปริมาณมาก ทำให้นับจำนวนไม่ได้ ปลาตะเพียนทราย มีการ infected มากที่สุด คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 75.08% (220/293) และต่ำสุดคือ ปลาตะเพียนภูเขา 1.09% (1/91) (ภาคผนวก ก ตาราง 5) วิรัช (2522), ชโลบลและคณะ (2539a) ได้ศึกษาการแพร่กระจายของตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรีย ที่พบในปลา แต่ค่า prevalence และ intensity ไม่ได้รายงานไว้

***Posthodiplostomum* sp. Dubois, 1936**

เมตาเซอคาเรีย ชนิดนี้ตรวจพบ 5 cysts จากกล้ามเนื้อ ผังลำไส้และครีบทงของปลากระดี่หม้อ ปลาเข็ม และปลาก้าง ลักษณะของ cyst กลมใหญ่ มีผนังบางใส มองเห็นตัวอ่อนพยาธิที่อยู่ภายในได้ชัดเจน ซึ่งขนาดของ cyst วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.66-0.83 มม. ซึ่งขนาดต่างจาก Asanji and Williams (1973) ได้รายงานพบว่าพบ cyst ของ *Posthodiplostomum* sp. และ *P. nanum* ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.42-0.47 มม. และ 0.52-0.60 มม. ตามลำดับ ส่วน Bykhovskaya-Pavloskaya et al. (1964) พบ cyst ของ *P. cuticola* วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.60-0.90 มม. ที่บริเวณผิวหนังกล้ามเนื้อและครีบทงของปลา roach, ides, breams, pedfish และ carp ในประเทศรัสเซีย ส่วน Mitchell (1974) พบ cyst ของ *P. minimum* จากปลา sunfish (*Lepomis* sp.) จาก Ohio และ Luasiana ประกอบด้วย fibrous capsule และ cyst wall ซึ่งระหว่าง 2 ชั้นนี้ จะมีส่วนของ interface zone ซึ่งประกอบด้วย membranous structure จำนวนมาก ส่วนของลำตัวแบ่งออกเป็น forebody และ hindbody ชัดเจน ไม่มี pseudosucker จะมีส่วนของ oral sucker ขนาดเล็กกว่า ventral sucker ส่วนเมตาเซอคาเรียของ *P. cuticola* ที่พบในประเทศรัสเซีย มีความยาว 0.50-1.50 มม. ซึ่งมีขนาดยาวใกล้เคียงกับชนิดที่ศึกษาพบคือมีขนาด 0.575-1.350 มม. ลักษณะอื่นๆก็เหมือนกัน ซึ่งจากการเปรียบเทียบขนาดของ cyst และ excyst และอวัยวะภายในบางส่วนพอที่จะทำให้สรุปได้ว่า *Posthodiplostomum* sp. ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้น่าจะเป็น *P. cuticola* แต่ก็ควรจะทำการศึกษาหาวิธีการที่แน่นอนกว่านี้ก่อน เพราะตัวอย่างที่ได้ในครั้งนี้นั้นมีน้อยและค่อนข้างจะไม่สมบูรณ์เท่าไร ในประเทศไทยพบรายงานของวิรัช (2522) และ ชโลบลและคณะ (2539a) ที่ทำการศึกษาค้นพบที่กล้ามเนื้อของปลาชนิดเดียวกันนี้

การ infected ของ *Posthodiplostomum* sp. จากการศึกษาในครั้งนี้ ในรอบ 1 ปี พบว่ามีค่า prevalence 1.44% (3/208) จากปลา 3 ชนิด มีค่า intensity ในปลาเข็มเท่ากับ 0.066 (2/30) ปลาก้าง 0.005 (1/173) และปลากระดี่หม้อ 0.400 (2/5) การแพร่กระจายพบในฤดูหนาวมากที่สุด มีค่า prevalence 4.0% (2/250) และฤดูร้อน 1.05% (1/95) ส่วนฤดูฝนไม่พบ (ภาคผนวก ก ตาราง 10) ปลากระดี่หม้อ มีการ infected มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 20.0% (1/5) และต่ำสุดคือปลาก้าง 0.57% (1/173) (ภาคผนวก ก ตาราง 5) ในการศึกษาชนิดของพยาธิใบไม้ที่มีการกระจายในปลากระดี่หม้อ (การีมา, 2526) พบ *P. Larai* คิดเป็นค่า Prevalence 10.50% (21/200) ค่า intensity ไม่ได้บอกไว้ บอกแต่จำนวนพยาธิที่พบในปลาแต่ละตัว มี 1-6 ตัว เท่านั้น นอกจากนั้นยังมีวิรัช (2522), ชโลบลและคณะ (2539a) ที่พบ *Posthodiplostomum* sp. จากปลากระดี่หม้อ แต่ไม่ได้รายงานค่า prevalence และ intensity ไว้

Stellantchasmus falcatus Onji & Nishio, 1915

พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียชนิดนี้ศึกษาพบในช่องว่างของลำตัวปลาเข็ม ซึ่งพบว่ามีการ infected 100% ได้มีรายงานการศึกษาจากการนำเมตาเซอคาเรียที่พบจากครีบของปลาเข็ม (*Dermogenus pusillus*) ป้อนให้กับแมว หนู rat หนู mice และไก่ ซึ่งพบไข่พยาธิหลุดปนออกมากับอุจจาระของแมว จากนั้นนำเอาพยาธิมาตรวจสอบพบว่า เป็นพยาธิใบไม้ขนาดเล็กที่พบในลำไส้ชื่อ *Stellantchasmus falcatus* (Kliks and Tantachamrun, 1974) นอกจากนี้ Wongsawad et al., (1996) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาบางประการของตัวอ่อนพยาธิใบไม้จากคูเมืองเชียงใหม่ พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ *Haplorchis* sp. จากเกล็ด ปลาตะเพียนขาว และ *Stellantchasmus* sp. จากช่องว่างในลำตัวของปลาเข็ม และได้ทดลองนำตัวอ่อนระยะเมตาเซอคาเรียจากปลาเข็ม มาป้อนให้หนูขาวใหญ่ พบระยะตัวเต็มวัย และได้นำมาตรวจสอบชื่อ พบว่าเป็นพยาธิใบไม้ที่สามารถติดต่อกับคนได้คือ *Stellantchasmus* sp. (Wongsawad et al. 1995) ที่มีรายงานว่าพบในลำไส้ของคนเป็นส่วนใหญ่ทางภาคเหนือของประเทศไทย (Tantachamrun and Kliks, 1978) และพบในคนภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย (Radomyos et al. 1990) การศึกษาในครั้งนี้ จะเห็นว่าพบปลาเข็มที่เป็นพาหะเพียงชนิดเดียว มีเปอร์เซ็นต์การ infected สูงถึง 100% จึงน่าเป็นห่วง ต่อการระบาดของพยาธิใบไม้ชนิดนี้ที่สามารถติดต่อกับคนและสัตว์เลี้ยง ถ้าหากไม่มีการแนะนำและป้องกันอย่างถูกวิธีแล้วจะทำให้เกิดความเสียหายได้

การ infected ของ *Stellantchasmus falcatus* จากการศึกษาในครั้งนี้ในรอบ 1 ปี พบว่ามีค่า prevalence 100% (30/30) จากผนังช่องท้องของปลาเข็มเพียงชนิดเดียว ค่า intensity คิดไม่ได้ เนื่องจากมีปริมาณมาก ทำให้นับจำนวนไม่ได้ ฤดูร้อน จับปลาเข็มได้มากที่สุด 23 ตัว ฤดูฝนได้ 4 ตัว และฤดูหนาวได้ 3 ตัว ซึ่งทุกตัวมีการ infected ของพยาธิชนิดนี้ทั้งหมด คิดเป็น 100% (ภาคผนวก ก ตาราง 10) พยาธิใบไม้ชนิดนี้จึงถือได้ว่าเป็น intermediate host ที่จำเพาะเจาะจง เพราะไม่พบว่ามีกระจายในปลาชนิดอื่นเลย เช่นเดียวกับ ชโลบลและคณะ (2539a), Kliks and Tantachansun (1974) ที่ทำการศึกษาพบ *Stellantchasmus* sp. ในปลาเข็ม แต่ไม่ได้รายงานค่า prevalence และ intensity ไว้

ส่วนการศึกษาพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย วิรัช (2522) ได้ทำการสำรวจเมตาเซอคาเรีย ในปลาน้ำจืด ในบางท้องที่ของจังหวัดเชียงใหม่ พบพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย เหมือนกับการศึกษาในครั้งนี้คือ *Acanthostomum* sp., *Centrocestus* sp., *Haplorchis* sp., *Haplorchoides* sp., *Posthodiplostomum* sp. ส่วนค่า prevalence และ intensity ไม่ได้รายงานไว้ เช่นเดียวกันกับ ชโลบลและคณะ (2539a) ทำการศึกษาการกระจายของตัวอ่อน พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ในบางท้องที่ของจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน พบพยาธิใบไม้เหมือนกับการศึกษาในครั้งนี้คือ *Acanthostomum* sp., *Centrocestus* sp., *Haplorchis* sp., *Haplorchoides* sp., *Posthodiplostomum* sp. และ *Stellantchasmus* sp. ค่า prevalence และ

intensity ของพยาธิใบไม้ ไม่ได้รายงานไว้ บอกแต่ค่า prevalence ของการ infected ในปลาแต่ละชนิด ได้แก่ ปลากริม 16.73% (87/520) ปลากระดี่หม้อ 100% (1/1) ปลาแก้มช้ำ 47.05% (8/17) ปลาเข็ม 96.65% (375/388) และปลาตะเพียนทราย 88.44% (38/45) ซึ่งชนิดปลาที่กล่าวมานี้ เป็นชนิดปลาที่พบเหมือนกับการศึกษาในครั้งนี้

จากการศึกษาความหลากหลายของพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สาในครั้งนี้ ได้นำพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยมาศึกษาด้วย SEM 5 ชนิด ได้แก่ *Allocreadium* sp. 1, *Genarchopsis goppo*, *Haplorchoides* sp., *Phyllodistomum* sp. และ *Urotrema* sp. พบรายละเอียดที่สำคัญ จากพยาธิทั้ง 5 ชนิด นี้ ซึ่งได้แบ่งพยาธิออกเป็น 2 กลุ่มจากลักษณะของพื้นผิว ระหว่างพื้นผิวที่ถูกปกคลุมด้วย spines (*Haplorchoides* sp. และ *Urotrema* sp.) และพื้นผิวที่ไม่ได้ปกคลุมด้วย spines (*Allocreadium* sp. 1, *Genarchopsis goppo* และ *Phyllodistomum* sp.) เพื่อง่ายและสะดวกในการอภิปรายผล มีดังนี้

Allocreadium sp. 1 เป็นพยาธิใบไม้ที่พบจากลำไส้ของปลาค้อทั้ง 3 ชนิด ปลาน้ำหมึก และปลาชิวควาย ซึ่งพื้นผิวจะมีลักษณะเป็นสันตามขวาง (transverse ridges) ตลอดลำตัวเหมือนพื้นผิวของพยาธิใบไม้ จำพวก Paramphistomes ที่พื้นผิวจะมีลักษณะเป็น folds และเกิด furrows และ ridges จำนวนมาก (Dunn et al, 1987) และเหมือนกับพื้นผิวของ *Zygocotyle lunata* (Irwin et al, 1991) เช่นเดียวกับ นพคุณ (2539) ศึกษาพื้นผิวของตัวเต็มวัย *Diplodiscus* sp. ที่พบในกบ แต่ลักษณะพื้นผิวไม่เหมือนกับ *Paradistomoides gregarium* ที่มีลักษณะเป็นตาข่าย (anastomose) ตลอดลำตัว (อติเทพพรชัย, 2540) และพื้นผิวบางส่วนของลำตัวโดยเฉพาะทางด้าน dorsal ส่วนหน้าของลำตัว พื้นผิวมีลักษณะเป็น honeycomb pattern ที่เหมือนกับพยาธิใบไม้ *Leucochloridiomorpha constantiae* (Font and Wittrock, 1980) ส่วนของ papillae พบ dome-shaped papillae บริเวณรอบ oral sucker และพบ button-shaped papillae กระจายอยู่ระหว่างสันตามขวางบริเวณ dorsal ของลำตัวซึ่งเหมือนกับรายงานของ นพคุณ (2539) ที่พบ button-shaped papillae กระจายอยู่ระหว่างสันตามขวาง

Genarchopsis goppo ที่มีลักษณะพื้นผิวเรียบ จะเห็นชัดเจนทาง anterior ของ dorsal พื้นผิวจะมีผนังหนาเหมือนกับรายงานของ Irwin et al., (1991) พื้นผิวของ oral sucker จะมีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ และหดตัวลงทำให้มีลักษณะรอยย่น พบ dome-shaped papillae กระจายอยู่รอบ suckers ลักษณะพื้นผิวเป็นสันตามขวางเหมือน *G. kalriai* n. sp. ที่รายงานโดย Bilqees and Khan (1991) และยังพบว่าลักษณะ ventral sucker ใหญ่กว่า oral sucker ที่คล้ายกันกับ *G. goppo* ส่วนรายละเอียดของ papillae เขาไม่ได้รายงานถึง

Phyllodistomum sp. มีลักษณะพื้นผิวที่เหมือนกับทั้งสองชนิดที่กล่าวมาแล้ว เวลาหดตัวจะมองเห็นเป็นคลื่นคล้ายคลื่น (wave-like) พื้นผิวทาง posterior end บริเวณ excretory pore

จะมีลักษณะเหมือนเม็ดทราย เรียงตัวเป็นสันตามยาว เหมือนพื้นผิวของ *P. umblae* แต่จะมีตำแหน่งที่ตั้งของ suckers ท่างกัน พบ rosette-shaped papillae กระจายรอบ suckers เหมือนกัน ซึ่งจะต่างกันในส่วนของจำนวนที่พบอยู่โดยรอบ sucker โดยพบกระจายรอบ ventral sucker 6 อัน และพบ dome-shaped papillae 4 อัน อยู่วงในด้วย (Bakke and Bailey, 1987) ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้จะไม่พบใน *Phyllodistomum* sp. ที่ได้จากการศึกษานี้ แต่จะพบ rosette-shaped papillae 6 อัน เรียงเป็นวงบน ventral sucker และพบ button-shaped papillae จำนวนมาก กระจายไม่เป็นระเบียบบน ventral sucker ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า rosette-shaped papillae และยังพบ papillae นี้กระจายโดยทั่วไปทั้งทาง ventral และ dorsal ของลำตัว พยาธิชนิดนี้ นอกจากนั้น ทั้ง 2 ชนิดนี้ ยังมีวามแตกต่างกันในส่วนของรูปร่างของลำตัว ซึ่งพบว่า *P. umblae* มีลักษณะเหมือนไม้พาย (spatulate) เล็กน้อย และยาวกว่า *Phyllodistomum* sp. ที่มีลักษณะลำตัวสั้นกว่า และมีลักษณะเป็นใบ (foliate) มากกว่า

พื้นผิวของ *Urotrema* sp. ปกคลุมไปด้วย scale-like spines ที่มีปลายแหลม และพบว่าขนาดใหญ่สุดทาง anterior และจะมีขนาดลดลงทางด้าน posterior ซึ่งลักษณะของ spines ที่แหลมนี้มีลักษณะเหมือนกับ *Postorchigenes gymnesicus* (Ferrer et al., 1996), *Postorchigenes* sp. (Pachanawan and Wongsawad, 1997) ตรงที่ spines จะมีขนาดใหญ่สุดตรงบริเวณกึ่งกลางระหว่าง oral sucker และ ventral sucker และมีขนาดเล็กลงไปทางด้านหน้าและส่วนท้ายของลำตัว และการเรียงตัวของ spines เป็นแบบสลับอย่างมีระเบียบทางด้านหน้าจนถึงบริเวณ ventral sucker ซึ่งไม่เหมือนกับ scale-like spines ของ *Ganeo* sp. ที่รายงานโดย Nichapun และคณะ (1998) ซึ่งจะพบ 3 รูปแบบคือ แบบ pointed spine (triangle) พบทางส่วนหน้าสุด และรอบ oral sucker scale-like spines แบบที่ 2 คือ flattened with rounded end พบประมาณ 1/3 ระหว่างทางส่วนหน้าของส่วนท้ายของ ventral sucker และแบบที่ 3 เป็นแบบ needle-like spines พบทางส่วนท้ายของ ventral-like spines ของ *Urotrema* sp. ยังเหมือนกับระยะตัวอ่อนของ *Transversotrema* sp. ที่ตรงกลางมีขนาดใหญ่และค่อยๆ ลดขนาดลงไปทางด้านขอบทั้งส่วนหน้าและส่วนท้ายตลอดจนถึงด้านข้างของลำตัว (กานดา, 2541) ส่วนของ oral sucker, ventral sucker, excretory pore และรอบ genital pore ไม่พบ spines จะพบก็เพียงแค่ dome-shaped papillae เหมือน *Postorchigenes* sp. (อติเทพพรชัย, 2540)

Haplorchoides sp. ที่ทำการศึกษานี้ในครั้งนี้จะมีพื้นผิวที่ปกคลุมไปด้วย scale-like spines ที่ปลาย spines จะแตกออกเป็นซี่ (teeth) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด และบริเวณที่มีการกระจายดังเช่นพื้นผิวของ *Stellantchasmus* sp. จะมี scale-like spines ที่มี spines เป็นแบบ pectinate มี 7-9 ซี่ scale ขนาดใหญ่ที่สุด จะพบบริเวณกลางลำตัว และลดขนาดไปทาง anterior และ posterior (Wongsawad et al., 1995) ซึ่งจะต่างจาก spines ของ *Fasciola*

gigantica ที่ไม่มีซี่ (Sobhon et al., 1994) นอกจากนี้ spines ของ *Haplorchodites* sp. จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับ *Haplorchis pumilio* (Srisawangwonk et al., 1989) พบว่ามีการกระจายของ ciliated papillae ระหว่าง spines และพบ papillae กระจายโดยรอบ oral sucker นอกจากนี้แล้ว ยังพบ scale-like spines ที่มีลักษณะเป็นแบบ palm-like shaped เหมือนกับ *Pleurogenoides* sp. (Mhad-arehin et al., 1998) ซึ่งจะต่างกันตรงที่จำนวนซี่ส่วนของ scale-like จะไม่พบในชนิดนี้ แต่จะพบเป็นร่องตามยาวของ palm-like shaped 4-11 ร่อง ซึ่งจะไม่เหมือนกับ *Haplorchoides* sp. ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งมี scale-like spines ที่แตกออกเป็นซี่ 14-16 ซี่ ที่บริเวณกึ่งกลางลำตัว

การศึกษาในครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงฐานวิทยากายนอกของพยาธิใบไม้หลายชนิด และชัดเจนแน่นอนเมื่อศึกษาด้วย SEM นับว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะทำให้การศึกษาของปรสิตวิทยาสูงขึ้นอีกระดับหนึ่ง ในอนาคตจะได้มีข้อมูลที่จะใช้ประกอบการศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป ที่จะช่วยให้มีข้อมูลของการจัดจำแนกชนิดและประเภทของพยาธิที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากออกจากกันได้

การศึกษาต่อไปให้เกิดประโยชน์ในการจัดจำแนกเช่น *Allocreadium* sp. I และ II ถ้านำมาศึกษาด้วย SEM ก็อาจจะสามารถนำมาใช้จัดจำแนกได้ถึงระดับสปีชีส์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาใน *Allocreadium* sp. II เพราะตัวอย่างมีไม่เพียงพอจะนำไปศึกษาด้วย SEM

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา

จากตัวอย่างปลา 30 ชนิด จำนวน 1,772 ตัว ที่สุ่มจับในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมกราคม-เดือนธันวาคม 2540 พบปลาที่มี พยาธิใบไม้ทั้งหมด 18 ชนิด ในจำนวน 551 ตัว คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 31.09% (551/1,772) พบพยาธิใบไม้ทั้งหมด 13 สกุล แบ่งเป็นพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย 9 ชนิด ได้แก่ *Allocreadium* sp., I, *Allocreadium* sp. II, *Gauhatiiana* sp., *Genarchopsis goppo*, *Haplorchoides* sp., *Phyllodistomum* sp., *Plagioporus* sp., *Transversotrema patialense*, *Urotrema* sp. นับรวมพยาธิใบไม้ระยะนี้ได้ทั้งหมด 1,308 ตัว และพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย พบ 6 ชนิด ได้แก่ *Acanthostomum* sp., *Centrocestus caninus*, *Haplorchis taichui*, *Haplorchoides* sp., *Posthodiplostomum* sp. และ *Stellantchasmus falcatus* พบในปลา 15 ชนิด ค่า prevalence ของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยสูงสุด คือ *Urotrema* sp. มีค่าเท่ากับ 100% (2/2) และค่า prevalence ต่ำสุดของระยะตัวเต็มวัยคือ *plagioporus* sp. มีค่าเท่ากับ 0.71% (3/417) สำหรับค่า prevalence ของเมตาเซอคาเรีย *Stellantchasmus falcatus* สูงสุด มีค่าเท่ากับ 100% (30/30) และค่า prevalence ต่ำสุดคือ เมตาเซอคาเรียของ *Posthodiplostomum* sp. มีค่าเท่ากับ 0.57% (1/173) ค่า intensity ของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบสูงสุดคือ *T. patialense* พบในปลาแก้วชำ เท่ากับ 33.33 (100/3) ต่ำสุดคือ ตัวเต็มวัยของ *Plagioporus* sp. พบในปลาชีวกวาย มีค่าเท่ากับ 0.0082 (1/122)

พยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบจำนวนมากที่สุดคือ *Transversotrema patialense* ซึ่งเป็นพยาธิภายนอกพบบริเวณใต้เกล็ดของปลา 4 ชนิด จำนวน 364 ตัว พบพยาธิในปลา 77 ตัว นับจำนวนพยาธิได้ 1,005 ตัว คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 21.50% (77/358) รองลงมาคือพยาธิใบไม้ ระยะตัวเต็มวัยของ *Allocreadium* sp. I พบในปริมาณ 203 ตัว จาก ลำไส้ของปลา 5 ชนิด จำนวน 889 ตัว พบพยาธิในปลา 70 ตัว คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 7.87% (70/889) พยาธิใบไม้ตัวเต็มวัยของ *Plagioporus* sp. พบจำนวนน้อยสุดเพียง 6 ตัว ในปลา 2 ชนิด ที่ทำการตรวจจากปลา 417 ตัว ซึ่งพบพยาธิชนิดนี้ในปลาเพียง 3 ตัวเท่านั้น ในลำไส้คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 0.71% (3/417)

สำหรับพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียมีการกระจายในชนิดปลาที่พบเรียงลำดับจาก มากไปหาน้อยคือ *Centrocestus caninus*, *Haplorchoides* sp., *Haplorchis taichui*, *Acanthostomum* sp., *Posthodiplostomum* sp. และ *Stellantchasmus falcatus* ในจำนวนชนิด ปลา 11, 8, 5, 5, 3 และ 1 ชนิด ตามลำดับ เปอร์เซนต์การ infected ที่สูงที่สุดคือ *Stellantchasmus falcatus* คิดเป็นค่า prevalence 100% (30/30) ซึ่งพบในปลาเข็มเพียง ชนิดเดียว ที่บริเวณช่องว่างในลำตัว ซึ่งสามารถถือได้ว่าปลาเข็มเป็นโฮสต์กึ่งกลางระยะที่สอง

ของพยาธินี้ (host-specific) ค่า prevalence ของการ infected รองลงมาคือ *Haplorchis taichui* คิดเป็นค่า prevalence 40.27% (232/576) ซึ่งพบว่าการ infected ที่เกล็ดครีบทอง ครีบอก และกล้ามเนื้อ ส่วนระยะเมตาเซอคาเรียที่มีเปอร์เซ็นต์การ infected น้อยที่สุดคือ *Posthodiplostomum* sp. นับจำนวนตัวได้ 5 ตัว จากการตรวจปลา 208 ตัว พบในปลาเพียง 3 ตัว เท่านั้น คิดเป็นค่า prevalence เท่ากับ 1.44% (3/208) พบจากบริเวณกล้ามเนื้อของปลา เข้ม และปลากระดี่หม้อ และพบที่ผนังลำไส้ของปลากัง เป็นพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ชนิดเดียวเท่านั้นที่สามารถนับจำนวนได้ นอกนั้นไม่สามารถนับได้

สำหรับคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษาควบคุมไปด้วยได้แก่ pH พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 6.95-8.56 ค่า DO มีค่าอยู่ในช่วง 3.8-7.4 mg/l ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) มีค่า 102.9-520 $\mu\text{S}/\text{cm}$ และอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 21.7-30.1°C ซึ่งถือว่าคุณภาพของน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม มาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทาน หรือทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน และเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด (กรมควบคุมมลพิษ, 2538) ค่า DO ของน้ำบางจุด บางฤดูกาลจะค่อนข้างต่ำบ้าง โดยเฉพาะจุดที่ลำน้ำมีการไหลผ่านแหล่งชุมชน ซึ่งมีการปล่อยของเสียลงสู่แม่น้ำด้วย และในฤดูร้อนน้ำในลำน้ำแห้งขอด จึงทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของพยาธิใบไม้ และในฤดูฝนจะพบปริมาณน้ำมากกว่าฤดูอื่นๆ รองลงมาคือฤดูร้อน และฤดูหนาวตามลำดับ เหล่านี้ เป็นปัจจัยทำให้คุณภาพบางประการของน้ำ ผันแปรไป แต่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดังที่กล่าวแล้ว

การศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย ที่นำไปศึกษามี 5 ชนิด ได้แก่ *Allocreadium* sp. I, *Genarchopsis goppo*, *Phyllodistomum* sp. พบว่าพื้นผิวไม่ได้ปกคลุมด้วย spine แต่มีลักษณะเป็นสันตามขวาง (transverse ridges) และอีก 2 ชนิด คือ *Haplorchoides* sp. และ *Urotrema* sp. พบว่าพื้นผิวปกคลุมไปด้วย scale-like spines นอกจากนั้นยังพบการกระจายของ papillae ที่บริเวณ suckers, excretory pore, genital pore และระหว่าง spines ซึ่งพบ 4 แบบ ได้แก่ dome-shaped papillae, dome-shaped papillae with hair like, button-shaped papillae และ rosette-shaped papillae นอกจากนั้นยังได้ทราบถึงตำแหน่ง และที่ตั้งของอวัยวะต่างๆ ที่ใช้ในการจัดจำแนกและเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะได้ใช้ในการศึกษาปรสิตวิทยาในระดับสูงอีกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กมลพร ภวภูตานนท์ และสุปราณี ชินบุตร. 2526. ปลาสลิดปลาน้ำจืดของไทย. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 63 หน้า.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2538. เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำ และมาตรฐานคุณภาพน้ำประปาประเทศไทย. กองจัดการคุณภาพน้ำ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 175 หน้า.
- กรมประมง. 2535. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. โรงพิมพ์คุรุสภา. กรุงเทพมหานคร. 325 หน้า.
- กานดา คำชู. 2541. การศึกษาพื้นผิวระยะตัวอ่อนพยาธิใบไม้ *Transversotrema* sp. ในหอย *Thiara* sp. โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน. การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 62 หน้า.
- การีมา อานาฟี. 2526. การศึกษาหนอนพยาธิในปลากระดี่หม้อ *Trichogastes trichopterus* (Pallas) ในแหล่งน้ำธรรมชาติที่อำเภอเมือง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (สาขาสัตววิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 133 หน้า.
- กฤษณ์ รัชฎามาศ. 2525. การสำรวจโมโนจีเนียที่เป็นปรสิตภายนอกของปลาน้ำจืดในบางท้องถิ่นของเชียงใหม่. การวิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 89 หน้า.
- จำลอง หะรินสุต สุวัชร วัชรเสถียร และสุชาติ เจนตเสน. 2504. เมตาเซอคาเรียในปลาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จดหมายเหตุทางการแพทย์. 44(9) : 612-628.
- ชโลบล วงศ์สวัสดิ์ เฉลิม น้าหมู่ ธนู มะระยงค์ และสบชัย สุวัฒน์คุปต์. 2539a. การศึกษาการกระจายตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรีย ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 63 หน้า.

- ชโลบล วงศ์สวัสดิ์ พีระวุฒิ วงศ์สวัสดิ์ สบชัย สุวัฒน์คุปต์ และธนู มะระยงค์. 2539b. การสำรวจพยาธิเฮลมินท์ และคุณภาพน้ำบริเวณเขื่อนภูมิพล. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 47 หน้า.
- ดวงสมร กิจโกศล. 2529. การสำรวจปรสิตของปลาหลด (*Macrognathus siamensis*) ในบางท้องที่ของเชียงใหม่. การวิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 105 หน้า.
- นพคุณ ภักดีณรงค์. 2539. โครงสร้างระดับจุลภาพของผิวของพยาธิตัวเต็มวัย *Diplo-discus* sp. Diesing, 1836 ในกบและตรวจหาตำแหน่งของแอซิกฟอสฟาเตส อัลคาไลน์ฟาเตส และเอสเตอเรส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 89 หน้า.
- นิมิตร มรกต และเกตุรัตน์ สุขวัจน์. 2539. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ : โปรโตซัวและหนอนพยาธิ. โครงการตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 402 หน้า.
- บพิธ จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธุ์. 2540. สัตววิทยา. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 458 หน้า
- ประลองยุทธ ศรีปาลวิทย์. 2541. สัตฐานวิทยาตัวเต็มวัยของพยาธิหัวหนาม *Moniliformis dubius* Meyer, 1933. โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 80 หน้า.
- ประไพสิริ สิริกาญจน. 2520. การศึกษาความชุกชุมของพาราสิตในปลาหมอไทย. วารสารการประมง 20(2) : 237-252.
- ประไพสิริ สิริกาญจน. 2526a. ฤดูแพร่พันธุ์ของพาราสิตในทางเดินอาหารปลาช่อนจากแหล่งน้ำธรรมชาติ. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 22 หน้า.

- ประไพศิริ สิริกาญจน. 2526b. พยาธิใบไม้ตามเมื่อกบนลำตัวปลานิล. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 4 หน้า.
- ประไพศิริ สิริกาญจน. 2529. ประติของปลาตามแนวปะการัง. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 109 หน้า.
- ประไพศิริ สิริกาญจน. 2531. ประติปลาจากบึงมกกะสัน กรุงเทพมหานคร. วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร 21 (6) : 377-389.
- ประไพศิริ สิริกาญจน. 2534. พยาธิของปลาสดจากแหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 19 หน้า.
- ปัทมา จันทราสุทธิ. 2528. การศึกษาหนอนพยาธิในปลาสด (*Trichogaster pectoralis* Regan) วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรพิมล แสงโพลง. 2522. การศึกษาพยาธิของปลาน้ำจืดในบางท้องที่ในจังหวัดเชียงใหม่. การวิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 117 หน้า.
- พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี. 2540. การศึกษาผิวหนังของพยาธิตัวกลม *Tetrameres* sp. และ *Heterakis gallinarum* โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน. การค้นคว้าแบบอิสระเชิง วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 62 หน้า.
- พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี. 2541. โครงสร้างระดับจุลภาคของพยาธิหัวหนาม *Pallisentis* sp. Van Cleave, 1928 (Acanthocephala : Quadrigyridae) ในปลาช่อน (*Ophicephalus striatus* Bloch). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาชีววิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 92 หน้า.

- พิสุทธิ เพชรมรกต. 2530. หนอนพยาธิในปลาคูก้าน (*Clarias batrachus* Linnaeus) และ ปลาคูกอูย (*Clarias macrocephalus* Gunther) ในแหล่งน้ำธรรมชาติที่อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 131 หน้า.
- พิณทิพย์ แจ่มเจนนิจ. 2521. ชนิดของหนอนพยาธิ (helminths) ในทางเดินอาหารของปลาน้ำจืด ที่พบบริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 142 หน้า.
- มลิวัลย์ มีวรรณ. 2524. พยาธิของปลาบู่ทรายในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์. วารสารการประมง 34(4) : 441-447.
- วิรัช อยู่แสง. 2522. การสำรวจหาเมตาเซอคาเรียในปลาน้ำจืด ในบางท้องถิ่นในจังหวัดเชียงใหม่ การวิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 146 หน้า.
- วิสุทธิ ไปไม้. 2538. สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ราชเทวี กรุงเทพมหานคร. 254 หน้า.
- เวคิน นพนิตย์. 2527. จุลทรรศน์อิเล็กทรอนิกส์แบบสแกน : การประยุกต์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 99 หน้า.
- วันทนา หิรัญรักษ์ และอุดม สิทธิภูประเสริฐ. 2520. การเก็บรวบรวมและศึกษาอนุกรมวิธานปรสิตของปลาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดใกล้เคียง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 33 หน้า.
- ศิริเพ็ญ เวชชการันย์ อรุณญา ตันนิปัญจพร และวิรัช ธรรมวินิจนัย. 2535. คู่มือหลักสูตรเร่งรัดจุลทรรศน์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับงานวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 99 หน้า.

- สุจินา นฤรักษ์. 2538. การสำรวจหนอนพยาธิในปลาไหลนา (*Fluta alba* Zuew) ในบางท้องที่ของเชียงใหม่. การค้นคว้าอิสระ (การสอนชีววิทยา) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 107 หน้า.
- สุปราณี ชินบุตร. 2526. Digenetic Trematodes ของปลาน้ำจืดบางชนิด ในแม่น้ำแม่กลองช่วงเหนือเขื่อนวชิราลงกรณ์ จังหวัดกาญจนบุรี. วารสารการประมง. 36 (2) : 207-213.
- สุปราณี ชินบุตร. 2527. ปรสิตของปลาน้ำจืดบางชนิดจากแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณใต้เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 38 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพมหานคร. 21 หน้า.
- สุวนีย์ คุณาไทย. 2512. พยาธิใบปลาน้ำจืดที่นิยมใช้เป็นอาหาร วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (สัตววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร. 99 หน้า.
- อดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ. 2540. การศึกษาชีวหนึ่งของพยาธิใบไม้ *Postorchigenes* sp. Tubangui, 1928 และ *Paradistomoides gregarium* Tubangui, 1929 ในจิ้งจกบ้าน โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน. การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50 หน้า.
- Ahmad, M. and A.R. Shakoori. 1994. The status of diseases and Parasites in freshwater fishes of Pakistan. Journal Lohore-Pakistan Zoological Society of Pakistan. 13 : 1-16.
- Anderson, R.M., P.J. Whifield and C.A. Mills. 1977. An experimental study of the population dynamic of an ectoparasitic digenean, *Transversotrema patialense* : The cercarial and adult stages. Journal of Animal Ecology. 46:555-580.
- Angel, L.M. 1969. *Prototransversotrema steeri* gen. nov., sp. nov. (Digenea:Transversotrematidae) from a south Australian fish. Parasitology. 59 : 719-724.

- Apinhasmit, W., P. Sophon, P. Saitongdee and E.S. Upatham. 1993. *Opisthorchis viverrini* Changes of the tegumental surface in newly excysted juvenile, first-week and flukes. *International Journal for Parasitology* 23:829-839.
- Asanji, M.F. and M.O. Williams. 1973. The structure and histochemistry of some trematode metacercarial cysts. *Journal of Helminthology*. 47(4) : 353-368.
- Asanji, M.F. and M.O. Williams. 1974. Studies on the excystment of trematode metacercariae *in vivo*. *Journal of Helminthology*. 48 : 85-91.
- Bakke, T.A. and R.E. Bailey. 1987. *Phyllodistomum umblae* (Fabricius) (Digenea, Gorgoderidae) from British Columbia salmonids : a description based on light and scanning electron microscopy. *Canadian Journal of Zoology*. 65:1703-1712.
- Bashirullah, A.K.M. and M. A. Islam. 1970. A new Phyllodistome from the swimbladder of siluroid fish (Trematoda : Gorgoderidae). *Pakistan Journal of Zoology*. 2(1) : 25-27.
- Belding, D.L. 1965. *Textbook of Parasitology*. Meredith Publishing company. New York. 1374 p.
- Bennett, C.E. 1975. Scanning electron microscopy of *Fasciola hepatica* during growth and maturation in the mouse. *Journal of Parasitology*. 61(5) : 892-898.
- Bennett, C.E. and L.T. Theadgold. 1975. *Fasciola hepatica* : Development of tegument during migration in mouse. *Experimental Parasitology*. 38 : 38-55.
- Beverley-Burton, M. 1962. Some trematodes from *Clarias* spp. in the Rhodesias, including *Allocreadium mazoensis* n. sp. and *Eumaseia bangweulensis* n. sp., and comments on the species of the genus *Orientocreadium* Tubanguui, 1931. *Proceedings of the Helminthological Society*. 29(2) : 103-115.

- Bilquees, F.M. and A. Khan. 1991. Two digenetic trematodes from freshwater fishes of Kalri Lake, Sind, Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*. 23(2) : 105-113.
- Boomker, J. 1984. Parasites of South African freshwater fish. II. Redescription of the African species of the genus *Phyllodistomum* Braun, 1899 (Trematoda : Gorgoderinae) and the description of a new species. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 51(2) : 129-139.
- Brooks, D.R. and Holcman. B. 1993. Revised classification and Phylogenetic hypothesis for the Acanthostominae Looss, 1899 (Digenea : Opisthorchiformes : Cryptogonimidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 106(2) : 207-220.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Guser, A.V., Dubinina, M.N., Izyumora, N.A., Smirnova, I.S., Sokolorskaya, I.L., Shtein, G.A., Shul'man, S.S. and Epsthtein, V.M. 1964. Key to parasites of freshwater fish of USSR. Translated from Russian. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. 919 p.
- Chen, H.T. 1949. Systematic consideration of some heterophyid trematodes in the subfamilies Haplorchinae and Stellantchasminae. *Parasitology*. 28:304-312.
- Cheng, T.C. 1964. The biology of animal parasites. W.B. Saunders Company, Philadelphia and London. 727 p.
- Colley, F.C. and A.C. Olsen. 1963. *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda : Diplostomidae) in fishes of Lowr Otay Reservoir, San Diego County, California. *Journal of Parasitology*. 49(1) : 148.
- Cox, F.E.G. 1982. *Modern Parasitology : A textbook of parasitology*. Blackwell Scientific Publication, London. 346 p.

- Cribb, T.H., R.A. Bray and Barker S.C. 1992. A review of the family Transversotrematidae (Trematoda: Digenea) with the Description of a new genus, *Crusziella*. Journal of Invertebrate Taxonomy. 6 : 909-935.
- Crusz, H., W.E. Ratnayake and A.H. Sathananthan. 1964. Observation on the structure and life-cycle of the Digenetic. Fish-trematode *Transversotrema patialense* (Soparkar). Ceylon Journal of Science (Biology science)., 5(1) : 8-17.
- Dunn, T.S., R.E.B. Hanna and W.A. Nizami. 1987. Ultrastructural and Cytochemical observations on the tegument of three species of Paramphistomes (Platyhelminthes : Digenea) from the Indian water *Buffalo bubalis*. International Journal for Parasitology. 17 : 1153-1160.
- Faust, E.C., P.F. Russell and R.C. Jung. 1970. Craig and Faust's Clinical Parasitology (Eighth Edition). Henry Kimpton. London. 890 p.
- Fernandes, B.M.M. 1984. New host, geographical record and a synonym for *Phyllodistomum spatula* Odhner, 1902 (Trematode : Gorgoderidae). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. 79(2) : 263-265.
- Ferrer, J.R., M. Gracenea, M. Trullols and O. Gonzalez-Moreno. 1996. Ultrastructural observations of the tegument of *Postorchigenes gymnesicus* (Digenea : Lecithodendriidae). Journal of Helminthology. 70 : 13-19.
- Fischthal, J.H. and R.E. Kuntz. 1963. Trematode parasites of fishes from Egypt. Part V. Annotated record of some previously described forms. Journal of Parasitology. 49(1) : 91-98.

- Fischthal, J.H. and J.D. Thomas. 1972. Digenetic trematodes of fish from the Volta river drainage system in Ghana prior to the construction of the Volta dam at Akosombo in May 1964. *Journal of Helminthology*. XLVI(1) : 91-106.
- Font, W.F. and D.D. Wittrock. 1980. Scanning Electron Microscopy of *Leucochloridiomorpha constantiae* During Development from metacercaria to adult. *Journal of Parasitology*. 66(6) : 955-964.
- Gupta, S.P. 1963. On two new trematodes (Family Allocreadiidae stossich, 1903) from the intestine of freshwater fishes of Banaras, U.P. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 30 : 96-100.
- Hayward, C.J. 1997. Helminth ectoparasites of sillaginid fishes (Perciformes : Percoidei) have low species richness. *Folia Parasitologica*. 44 : 173-187.
- Hickman, C.P. Jr., L.S. Roberts and F.M. Hickman. 1982. *Biology of Animals*. 3rd ed. The c.v. Mosby company, St.Louis, Toronto, London. 646 p.
- Hong, S.J., J.H.Han, C.K.Park and S.Y.Kang. 1997. Intestinal pathologic findings at early infection by *Centrocestus armatus* in albino rats. *Korean Journal of Parasitology*. 35 (2) : 135-138.
- Irwin, S.W.B., T.J.J. Mc Cloughlin and B. Fried. 1991. Scanning and Transmission electron microscopical observations on the tegumental of excysted metacercariae and adult of *Zygocotyle lunata*. *Journal of Helminthology*. 65 : 270-274.
- Ito, J. 1964. *Metagonimus* and other human heterophyid trematodes. *Progress of Medical Parasitology in Japan*. 1(1) : 317-389.

- Karyakarte, P.P. 1967. *Acanthostomum (Atrophecaecum) alii* sp. n. (Trematoda : Acanthostomidae) from the snake, *Elaphe helenae* in India. Journal of Parasitology. 53 (3) : 587-588.
- Khan, A. and F.M. Bilquees. 1990. *Allocreadium kalrai* n. sp. trematoda Allocreadiidae from the fish *Channa striatus* Bloch of Kalri Lake Pakistan. Pakistan Journal of Zoology. 22 (4) : 345-352.
- Kliks. M. and T. Tantachamrun. 1974. Heterophyid (Trematoda) parasites of cats in North Thailand, with notes on a human case found at necropsy. Southeast Asian. Journal of Tropical Medicine and Public Health., 5 : 547-555.
- Madhavi, R. 1978a. Life history of *Allocreadium fasciatusi* Kakaji, 1969 (Trematoda : Allocreadiidae) from the freshwater fish *Aplocheilus melastigma* McClelland. Journal of Helminthology. 52:(51-59).
- Madhavi, R. . 1978b. Life history of *Genarchapsis goppo* Ozaki, 1925 (Trematoda : Hemiuridae) from the freshwater fish *Channa punctata*. Journal of Helminthology. 52:251-259.
- Manter, H.W. 1963. Studies on digenetic trematodes of fishes of Fiji. II. families Lepocreadiidae, Opistholebetidae, and Opecoelidae. Journal of Parasitology. 49 (1) : 99-113.
- Manter, H.W. 1970. A new species of *Transversotrema* (Trematoda : Digenea) from marine fishes of Australia. Journal of Parasitology. 56(3) : 486-489.
- Mhad-arehin, N., A. Rojanapaibul, C. Wongsawad, A. Pachanawan and B. Kuntalue. 1998. Light and scanning electron microscopy of *Pleurogenoides* sp. Travassos, 1921 (Trematoda : Lecithodendriidae) in frog (*Rana tigerina*) in Chiang Mai, Thailand. Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 12 (Suppl) : 66-67.

- Mitchell, C.W. 1974. Ultrastructure of the metacercarial cyst of *Posthodiplostomum minimum* (Maccallum, 1921). *Journal of Parasitology*. 60(1) : 67-74.
- Moravec, F. 1976. On two Acanthostomatid trematodes, *Acanthostomum spiniceps* (Looss, 1896) and *A. absconditum* (Looss, 1901), from African Bagrid fishes. *Folia Parasitologica*. 23 : 201-206.
- Moravec, F. and O. Sey. 1989. Some trematodes of freshwater fishes from North Vietnam with a list of recorded endohelminths by fish hosts. *Folia Parasitologica*. 36 : 243-262.
- Nath, D. 1973. Observations on the metacercarial cyst of *Haplorchis taichui* (Nishigori, 1924) and its development in experimental hosts. *Indian Journal of Animal Science*. 43 (1) : 55-60.
- Namue, C. and C. Wongsawad. 1997. Scanning electron microscopy of the cuticular surface of *Rictularia* sp. Froelich, 1982 (Nematode : Rictulariidae). *Journal of Electron Microscopy Society of Thailand*, 11(1) : 59-60.
- Namuleno, G. and T. Scholz. 1994. Biometrical and morphological variability of *Phyllodistomum folium* (Offers, 1816) (Trematoda : Gorgoderidae) a parasite of Pik (*Esox lucius*). *Journal of Helminthologia* (Bratislava). 31(3-4) : 175-184.
- Nichapun, A., A. Pachanawan, C. Wongsawad, A. Rojanapaibul and N. Tichug. 1998. Ultrastructure of tegumental surface of *Ganeo* sp. Klein, 1905 (Trematoda : Lecithodendriidae) in frog (*Rana tigerina*). *Journal of Electron Microscopy Society of Thailand*. 12 (Suppl.) : 64-65.
- Ozaki, Y. 1925. On a new genus of fish trematodes, *Genarchopsis*, and a new species of *Asymphyliodora*. *Japanese Journal of Zoology*. 1 : (101-108).

- Pachanawan, A. and C. Wongsawad. 1997. Scanning electron microscopic observation of *Postorchigenes* sp. Tubangui, 1928 (Trematoda : Lecithodendriidae) Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 11,1 (suppl.) : 61-62.
- Pande, P.B. and R.R. Shukla. 1976. *Haplorchoides* Chen, 1949 (Haplorchinae : Heterophyidae) in freshwater fishes. Journal of Helminthology. 50 : 181-192.
- Pandey, K.C. 1971. On a rare cercaria, *Cercaria soparkari* n. sp., (Transversotrematidae) from Lucknow, India. Journal of Helminthology. XLV (4) : 321-326.
- Pandey, K.C. 1973. Studies on some Known and Unknown trematode parasites. Indian Journal of Zootomy. XIV (3) : 197-219.
- Pearse, A.S. 1933. Parasites of Siamese Fishes and Crustacean. Journal of Siam Society, Natural History Supplement 9 (2) : 179-191.
- Pearson, J.C. 1964. A revision of the subfamily Haplorchinae Looss, 1899 (Trematoda : Heterophyidae). Parasitology. 54 : 601-676.
- Pearson, J.C. and C.K. Ow-Yang. 1982. New species of *Haplorchis* from Southeast Asia, together with keys to the *Haplorchis*-group of Heterophyid trematodes of the region. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 13 (1) : 35-60
- Peters, L.E. 1957. An analysis of the trematode genus *Allocreadium* Looss with the description of *Allocreadium neotenicum* sp. nov. from water beetles. Journal of Parasitology. 43 : 136-142.

- Radomyos, P., P. Charoenlarp B. Radomyos and A. Tungtrongchitr. 1990. Two human cases of *Stellanchasmus falcatus* (Trematoda : Heterophyidae) Infection in Northeastern Thailand. *Japanness Journal of Parasitology*. 39(1) : 7-11.
- Rai, S.L. 1962. Studies on three new species of the genus *Allocreadium* Looss, 1900, from the intesines of *Barbus tor* (Ham.). *Parasitology*. 52 : 23-30.
- Ratanasritong, S. and M. Kliks. 1972. A survey of the Helminth Parasities of Fresh-Water Fish in Chiang Mai. *Bulletin of Chiang Mai Medical Technology*. 5(3) : 185-196.
- Rao, K.H. and P.N. Ganapati. 1967. Observations On *Transversotrema patialensis* (Soparkar, 1924) (Trematoda) from Wa Itair, Andhra Pradesh (India). *Parasitology*. 57 : 661-664.
- Rehana, R. and F.M. Bilqees. 1980. *Genarchopsis macrocirrus*, new species (Trematoda : Hemiuridae) From *Ophliocephalus striatus* Bl. of Kalri Lake, Sind, Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*. 12(1) : 131-135.
- Rojanapaibul, A., M. Amornratanayut, C. Wongsawad and P. Vanittanakorn. 1997. Surface ultrastructure of *Amoebotaenia spinosa* Yamaguti, 1956 (Cestoda : Dilepididae) *Journal of Electron Microscopy Society of Thailand*. 11 : 65-66.
- Saad, A.A.E. and G.H. Abed. 1995. Studies on the life cycle of *Haplorchis pumilio* (Looss, 1896) Looss, 1899 with the morphological redescription of laval and adult stages. *Journal of the Egypt Society of Parasitology*. 25(3) : 795-806.
- Saoud, M.F.A., M.E. Abdel-hamid and A.M. Ibrahim. 1974. On *Allocreadium sudanensis* sp. nov. (Trematoda : Digenea) from a freshwater fish in the Sudan. *Journal of Helminthology*. 48 : 67-72.

- Saville, D.H., K.V. Glaktionov, S.W.B. Irwin and I.I. Molkava. 1997. Morphological comparison and identification of metacercariae in the 'pymacus' group of microphallids, parasites of seabirds in western palaeartic regions. *Journal of Helminthology*. 71 : 167-174.
- Schell, S.C. 1970. How to Know the trematodes. Iowa : W.M.C. Brown Company. 355 p.
- Schell, S.C. 1974. Two new genera and three new species of Allocreadiid trematodes (Digenea : Allocreadiidae) from freshwater fishes. *Journal of Parasitology*. 60(2) : 243-246.
- Schell, S.C. 1975. The life history of *Plagioporus shawi* (McIntosh, 1939) (Trematoda : Opecoelidae), an intestinal parasite of salmonid fishes. *Journal of Parasitology*. 61 (5) : 899-905.
- Scholz, T., O. Ditrich, M. Tuma and M. Giboda. 1991. Study of the body surface of *Haplorchis yokogawai* (Katsuta, 1932) and *H. taichui* (Nishigori, 1924) (Trematoda : Heterophyidae). *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 22(3) : 443-448.
- Shameem, U. and R. Madhavi. 1988. The morphology, life-history and systematic position of *Haplorchoides mehrai* Pande & Shukla, 1976. (Trematoda : Heterophyidae). *Systematic Parasitology*. 11 : 73-83.
- Shimazu, T. 1992. A new species of the genus *Allocreadium* (Digenea : Allocreadiidae) from a freshwater fish of Hokkaido, Japan. *Japaness Journal of Parasitology*. 41(3): 213-215.
- Smith, H.M. 1945. The Freshwater Fishes of Siam or Thailand. United States Government Office, Washington. 622 p.

- Smyth, J.D. 1976. Introduction to animal parasitology. Hodder and Stoughton, London. 466 p.
- Sobhon, P., T. Dangprasert, P. Saitongdee, C. Wanichanon and E.S. Upatham. 1994. Surface topography and Ultrastructure of the tegument of adult *Fasciola gigantica*. Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 8 : 36-45.
- Srisawangwong, T., S. Pinlaor, P. Kanla and P. Sithithaworn. 1997. *Centrocestus formosanus* : surface morphology of metacercaria, adult and egg. Journal of Helminthology. 71 : 345-350.
- Srisawangwong, T., P. Kanla, S. Tesna and C. Arunyanart. 1989. Scanning Electron Microscopy of the tegumental surface of adult *Haplochis pumilio* (Looss). Journal of Helminthology. 63 : 141-147.
- Sugiyama, H., T. Horiuchi, T. Tomimura, T. Shibahara, T. Agatsuma, S. Habe, K. Kawashima, P. Ketudat and S. Thaithong. 1990. Surface ultrastructure of newly excysted metacercariae of *Paragonimus heterotremus*. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 21(1) : 109-113.
- Sujjanun, A. and P. Thitasut. 1971. Studies on Metacercaria of *Opisthochis* spp. in Chiang Mai, Thailand. Bulletin of Chiang Mai Medical Technology. 4(3) : 113-119.
- Tantachamrun, T., and M. Kliks. 1978. Heterophyid infection in human ileum : report of three cases. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health., 9 : 128-132.

- Thomas, J.D., 1958. Three new digenetic trematodes, *Emoleptalea proteropora* n. sp., (Cephalogonimidae : Cephalogoniminae), *Phyllodistomum syrometrorchis*, n. sp. and *Phyllodistomum ghanense*, n. sp. (Gorgoderidae : Gorgoderinae) from West African freshwater fish. Proceedings of the Helminthological Society of Washington. 25(1) : 1-8.
- Velasquez, C.C. 1958. *Transversotrema laruei*, A new trematode of Philippine fish (Digenea : Transversotrematidae). Journal of Parasitology. 44:449-451.
- Velasquez, C.C. 1961. Further studies on *Transversotrema laruei* Velasquez with observations on the life cycle (Digenea : Transversotrematidae). Journal of Parasitology. 47 : 65-70.
- Waikagul, J. 1985. A review of the heterophyid flukes in man. Chulalongkorn Medical Journal. 29 (10) : 1131-1138.
- Waikagul, J., K. Visiassuk and S. Sanguankait. 1990. Study on the life-cycle of *Centrocestus caninus* (Leiper, 1913) (Digenea : Heterophyidae) in Thailand. Journal of Tropical Medicine and Parasitology. 13(2) : 50-56.
- Waikagul, J., T. Wongsaroj, P. Radomyos, V. Meesomboon, R. Praewanich and P. Jongsuksuntikul. 1997. Human infection of *Centrocestus caninus* in Thailand. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 28(4):831-835.
- Wanson, W.W. and O.R. Larson. 1972. Studies on helminths of North Dakota. V. life history of *Phyllodistomum nocomis* Fischthal, 1942 (Trematoda : Gorgoderidae). The Journal of Parasitology. 58(6) : 1106-1109.

- Williams, E.H. and W.G. Dyer. 1992. Some digenea from freshwater fishes of Alabama and Florida including *Allocreadium* (*Neoallocreadium*) *lucyae* sp. n. (Digenea : Allocreadiidae). Journal of Helminthology Society Washington. 59(1):111-116.
- Wittrock, D.D. 1976. Structure of the cirrus tegument of *Quinqueserialis quinqueserialis* (Trematoda : Notocotilidae). Journal of Parasitology. 62(5) : 834-836.
- Wongsawad, C., A. Rojanapaibul and P. Vanittanakorn. 1995. Light and Scanning Electron Microscopy of *Stellantchasmus* sp. (Trematoda : Heterophyidae). Chiang Mai University. 2nd Seminar Food-Borne Parasitic Zoonoses : Current Problems. Epidemiology, Food Safety and Control. December 6-9, 1995. Kosa Hotel, Khon Kaen, Thailand.
- Wongsawad, C. and P. Wongsawad. 1997. Scanning Electron Microscopic observation of *Dispharynx nasuta* Rudolphi, 1819 (Nematoda : Acauriidae). Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 11 : 67-68.
- Wongsawad, C., P. Wongsawad, S. Suwattanacoupt and M. Sukchotiratana. 1996. Some biological investigation of larval trematodes from Chaing Mai moat. 16th Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education. 2-7 December, 1996. Chiang Mai, Thailand.
- Yamaguti, S. 1958. Systema Helminthum. Vol. I The Digenea Trematode of Vertebrates. Part I & II. Interscience Publishers Inc., New York. 1575 p.
- Zhang, T.F. 1992. Parasitic trematodes from fishes of Sichuan Province in China II. One new genus and four new species of Urotrematidae, Opecoelidae and Lepocreadiidae (Trematoda : Digenea). Acta Zootaxonomica Sinica. 17 (1) : 6-15.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการเก็บตัวอย่างและการคำนวณ %prevalence และ intensity

สัญลักษณ์แทนอักษรย่อในตาราง

T#1-2 =	<i>Allocreadium</i> sp. I	T#11 =	<i>Genarchopsis goppo</i>
T#3 =	metacercaria, <i>Haplorchoides</i> sp.	T#12 =	<i>Phyllodistomum</i> sp.
T#4 =	metacercaria, <i>Posthodiplostomum</i> sp.	T#16 =	metacercaria, <i>Stellantchasmus falcatus</i>
T#5 =	<i>Gauhati</i> sp.	T#17 =	<i>Allocreadium</i> sp. II
T#6 =	<i>Plagioporus</i> sp.	T#18 =	metacercaria, <i>Haplorchis taichui</i>
T#7 =	<i>Transversotreman patialense</i>	T#19 =	<i>Urotrema</i> sp.
T#9 =	metacercaria, <i>Centrocestus caninus</i>	T#20 =	<i>Haplorchoides</i> sp.
*T#10 =	metacercaria, <i>Acanthostomum</i> sp.		

หมายเหตุ สัญลักษณ์เรียงตามโครงการความหลากหลายทางชีวภาพในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ (นำมาเฉพาะพยาธิใบไม้ที่พบในปลาเท่านั้น)

ตาราง 2 ผลการสำรวจพบยาริโนไมโนปลาที่จับได้จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่ ในฤดูร้อน (พฤษภาคม 2540)

ชนิดปลา	จำนวนปลาที่ตรวจทั้งหมด (จำนวนปลาที่พบพบยาริโนไมโน)											
	จุดเก็บที่ 1	จุดเก็บที่ 2	จุดเก็บที่ 3	จุดเก็บที่ 4	จุดเก็บที่ 5	จุดเก็บที่ 6	จุดเก็บที่ 7	จุดเก็บที่ 8	จุดเก็บที่ 9	จุดเก็บที่ 10	จุดเก็บที่ 11	จุดเก็บที่ 12
1. ปลาดุกคิ่น	-	-	-	-	-	-	4(0)	1(0)	1(0)	-	-	-
2. ปลาหมอไทย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2(0)	-	-
3. ปลารากกล้วย I	-	-	-	12(0)	1(0)	-	1(0)	1(0)	-	1(0)	2(0)	-
4. ปลารากกล้วย II	2(0)	-	-	-	-	-	-	-	1(0)	-	-	-
5. ปลาค็อบ I	-	3(0)	30(3) T#1(15)	10(1) T#1(1)	10(2) T#1(2)	11(0)	10(2) T#1(1) T#9(+)	0(2) T#9(+)	2(1) T#9(+)	-	-	-
6. ปลาค็อบ II	-	-	2(0)	4(0)	4(0)	5(1) T#1(5)	5(0)	4(1) T#9(+)	-	-	-	-
7. ปลาค็อบ III	-	-	-	7(0)	14(0)	5(0)	35(1) T#1(1)	3(3) T#9(+)	3(0)	-	-	-
8. ปลาคะเคียนทราย	-	-	-	-	-	-	33(30) T#3(+) T#10(+)	1(3) T#3(+) T#10(+)	0(4) T#3(+) T#9(+)	21(14) T#3(+) T#9(+) T#10(+)	32(32) T#3(+) T#9(+) T#10(+)	05(33) T#3(+) T#9(+)
9. ปลาราว I	-	-	-	-	1(0)	-	-	-	-	-	-	-
10. ปลานกเงือก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1(1) T#7(100) T#3(+)	-	-
11. ปลาตะเพียน ภูเขา	4(0)	-	-	34(0)	-	-	-	-	-	-	-	-
12. ปลาหมอสี	-	-	-	-	-	-	4(1) T#1(1)	5(0)	10(15) T#5(2) T#7(15) T#9(+) T#3(+)	4(4) T#9(+)	2(1) T#5(1)	-
13. ปลาหัวทาก	-	-	-	7(0)	7(4) T#1(4) T#9(+)	-	-	3(1) T#9(+)	0(1) T#7(4) T#9(+)	0(0) T#9(+)	3(1) T#9(+)	1(0)
14. ปลาซีก	-	-	-	-	-	-	-	7(7) T#10(+)	0(0)	-	10(10) T#3(+) T#9(+) T#10(+)	-

11. ป่าเต็งรัง ภูเขา	4(0)		34(0)			4(1) T81(1)	5(0)	10(15) T85(2) T87(15) T89(***) T83(***)	4(4) T89(***)	2(1) T85(1)	
12. ป่าเต็งรัง											
13. ป่าดิบเขา			7(0)	7(4) T81(4) T89(***)			3(1) T89(***)	0(1) T87(4) T89(***)	0(0) T89(***)	3(1) T89(***)	1(0)
14. ป่าดิบ							7(7) T810(***)	0(0) T84(2) T89(***) T810(***)		10(10) T83(***) T89(***) T810(***)	
15. ป่าเต็งรัง								3(0)			
16. ป่าดิบ	0(0)	7(0)	2(0)	7(0)	10(10) T87(105) T811(3) T810(***)	0(0) T87(105) T87(05) T89(***)	0(7) T83(***) T87(05) T89(***)		2(2) T87(15) T811(2) T812(1)	2(1) T87(15) T89(***)	
17. ป่าเต็งรัง											
18. ป่าดิบ											
19. ป่าเต็งรัง	0(0)	2(0)	1(0)	0(0)		1(0)	0(0)	4(0)		2(0)	
20. ป่าดิบ						1(0)	2(0)	2(0)		1(1) T89(***)	1(0)
21. ป่าเต็งรัง								1(0)			
22. ป่าเต็งรัง							2(0)			1(0)	2(0)
23. ป่าเต็งรัง											
24. ป่าเต็งรัง							1(0)				
25. ป่าดิบ								7(5) T83(***)	4(2) T89(***)	10(3) T83(***) T85(1)	
26. ป่าดิบ II											
27. ป่าดิบ	4(0)						3(0)	0(0)	7(0)	4(0)	3(0)
28. ป่าเต็งรัง											
29. ป่าดิบ										1(0)	
30. ป่าเต็งรัง									1(0)	2(0)	

*** = จำนวนการนับไม่ได้อีก

** = จำนวนการนับไม่ได้อีก

+ = จำนวนน้อย

- = ไม่พบ

0 = ไม่พบ

หมายเหตุ

ตาราง 3 ผลการสำรวจพยายาธิปไตยในปลาไนวัดจากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติอัยสุเทพ-ปุย เชียงใหม่ ในฤดูฝน (กรกฎาคม 2540)

ชนิดปลา	จำนวนปลาที่สำรวจทั้งหมด (จำนวนปลาที่พบพบ)											
	จุดเก็บที่ 1	จุดเก็บที่ 2	จุดเก็บที่ 3	จุดเก็บที่ 4	จุดเก็บที่ 5	จุดเก็บที่ 6	จุดเก็บที่ 7	จุดเก็บที่ 8	จุดเก็บที่ 9	จุดเก็บที่ 10	จุดเก็บที่ 11	จุดเก็บที่ 12
1. ปลาเล็กหิน	.	.	.	.	.	2(0)	1(0)	2(0)	.	.	.	.
2. ปลาหมอไทย	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1(0)	.	.
3. ปลาหมอแก้ว	.	10(0)	.	2(0)	.	.	.	1(0)	1(0)	.	.	.
4. ปลาหมอสี	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2(0)	.
5. ปลาหมอสี	.	2(0)	12(12) T81[32]	3(3) T81[8]	2(2) T81[5]	1(1) T81[4]	2(3) T81[15] T81[+]	2(4) T81[10] T81[+]	1(0)	.	.	.
6. ปลาหมอสี II	.	1(0)	10(0) T81[40]	10(0)	2(3) T81[8]	4(1) T81[1]	10(0)	2(4) T81[10] T81[+]	.	.	.	.
7. ปลาหมอสี III	.	1(0)	10(2) T81[13]	8(0)	22(0)	1(0)	10(0)	10(0)	2(1) T81[+]	.	.	.
8. ปลาหมอสีผสม	.	.	.	.	.	.	.	.	10(19) T81[+] T81[+]	12(10) T81[+] T81[+]	1(1) T81[+]	20(20) T81[+] T81[+]
9. ปลาหมอสี	.	.	.	.	.	.	.	.	1(1) T81[+] T81[+]	.	.	.
10. ปลาหมอสี	.	2(0)	2(0)	11(0)	.	.	.	.	.	.	.	.
11. ปลาหมอสี	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. ปลาหมอสี	.	.	.	.	.	.	1(0)	.	10(0)	.	1(0)	5(1) T81[7] T81[0]
13. ปลาหมอสี	.	.	.	12(3) T81[30]	1(1) T81[10]	.	.	.	4(0)	7(3) T81[7] T81[+]	.	.
14. ปลาหมอสี	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1(1) T81[+]	2(2) T81[+]	1(1) T81[+]
15. ปลาหมอสี	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2(1) T81[7]	.
16. ปลาหมอสี	.	10(3) T81[3]	1(0)	5(4) T81[2]	9(9) T81[33]	15(10) T81[48]	6(4) T81[164]	5(4) T81[00]	2(3) T81[40]	.	.	1(0)

ตาราง 4 %prevalence และ Intensity ของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบในปลาแต่ละชนิดใน 1 ปี

ชนิดของพยาธิ	ชนิดของปลาที่ตรวจพบ	ตำแหน่งที่พบ	จำนวนปลาที่ตรวจพบ (ตัว)	จำนวนปลาที่พบพยาธิ (ตัว)	จำนวนพยาธิที่พบ (ตัว)	%Prevalence	Intensity
1. <i>Allocreadium</i> sp. I	ปลาค็อด I	ลำไส้	295	43	115	16.60	0.38
	ปลาค็อด II	ลำไส้	177	18	68	10.16	0.38
	ปลาค็อด III	ลำไส้	235	3	14	1.27	0.05
	ปลาน้ำหมึก	ลำไส้	60	2	2	3.33	0.03
	ปลาฉลาม	ลำไส้	122	4	4	3.27	0.03
รวม	5		889	70	203	7.87	
2. <i>Allocreadium</i> sp. II	ปลาหมอ	ลำไส้	6	1	7	16.66	1.16
	1		6	1	7	16.66	1.16
3. <i>Gnathostoma</i> sp.	ปลาน้ำหมึก	ลำไส้	60	8	19	13.33	0.31
	ปลาฉลาม	ลำไส้	24	1	1	4.16	0.04
รวม	2		84	9	20	10.71	
4. <i>Genarchopsis goppo</i>	ปลากัง	ลำไส้	173	7	16	4.04	0.09
	1		173	7	16	4.04	0.09
5. <i>Haplochloroides</i> sp.	ปลาค็อดเหลือง	ลำไส้, กระเพาะอาหาร	3	1	34	33.33	11.33
	1		3	1	34	33.33	11.33
6. <i>Phyllodisotomum</i> sp.	ปลากัง	ลำไส้	173	3	6	1.73	0.03
	ปลาช่อน	ลำไส้	19	1	1	5.26	0.05
รวม	2		192	4	7	2.08	0.03
7. <i>Plagiorhynchus</i> sp.	ปลาค็อด I	ลำไส้	295	2	5	0.87	0.01
	ปลาค็อด II	ลำไส้	122	1	1	0.81	0.0082
รวม	2		417	3	6	0.71	
8. <i>Transversotoma patulense</i>	ปลากัง	ไต	173	68	833	39.30	4.81
	ปลาฉลาม	ไต	122	6	51	4.91	0.41
	ปลาน้ำหมึก	ไต	60	2	21	3.33	0.31
	ปลาฉลาม	ไต	3	1	100	33.33	33.33
รวม	4		358	77	1,005	21.50	
9. <i>Urothema</i> sp.	ปลาเตี้ย	ตับ, ไต	2	2	10	100.00	5.00
	1		2	2	10	100.00	5.00

ชนิดของพยาธิ	ชนิดของปลาที่ตรวจพบ	ตำแหน่งที่พบ	จำนวนปลาที่ตรวจพบ(ตัว)	จำนวนปลาที่พบพยาธิ(ตัว)	Prevalence (%)
1. <i>Acanthoposthium</i> sp	ปลาตัว I	ครีบหาง, เหงือก	295	2	0.67
	ปลาตัว II	ครีบหาง, เหงือก	177	6	3.38
	ปลาตัว III	ครีบหาง, เหงือก	235	5	2.12
	ปลารวจากกล้วย I	ก้นครีบริบหลัง	48	1	2.08
	ปลากัง	เกล็ด	173	7	4.04
รวม	5		928	21	2.26
2. <i>Centrocestus caninus</i>	ปลาตัว I	เหงือก	295	12	4.06
	ปลาตัว II	เหงือก	177	7	3.95
	ปลาตัว III	เหงือก	235	4	1.70
	ปลาคะเตียนทราย	เกล็ด, ครีบหาง, เหงือก	293	19	6.48
	ปลาขาว I	เกล็ด, ครีบหาง	16	4	25.00
	ปลาคะเตียนภูเขา	ครีบหาง, ครีบออก	91	37	40.85
	ปลาน้ำหมึก	ครีบหาง, เหงือก	60	11	18.33
	ปลาฉิวควาย	เหงือก	122	28	22.95
	ปลาเข็ม	เหงือก, กล้ามเนื้อ	30	8	26.66
	ปลากัง	เหงือก	173	11	6.35
	ปลาซ่อน	เหงือก	19	1	5.26
รวม	11		1,511	142	9.39
3. <i>Haplochromis swinhonis</i>	ปลาคะเตียนทราย	เกล็ด, กล้ามเนื้อ	293	220	75.08
	ปลาขาว I	เกล็ด, ครีบหาง	16	8	50.00
	ปลาแก้วน้ำ	เกล็ด, ครีบหาง, ครีบออก	3	1	33.33
	ปลาคะเตียนภูเขา	เกล็ด	91	1	1.09
	ปลากัง	เกล็ด	173	2	1.15
รวม	5		576	232	40.27
4. <i>Haplochromis</i> sp	ปลาคะเตียนทราย	เกล็ด, เหงือก	293	219	74.74
	ปลาขาว I	เกล็ด, ครีบหาง	16	8	50.00
	ปลาแก้วน้ำ	เกล็ด, ครีบหาง, ครีบออก	3	2	66.66
	ปลาน้ำหมึก	เหงือก, ครีบหาง	60	21	31.81
	ปลาฉิวควาย	เกล็ด, ครีบหาง	122	10	8.19
	ปลาเข็ม	เกล็ด	30	1	3.33
	ปลากัง	เกล็ด	173	1	0.57
	ปลาฉิว	เหงือก	24	10	41.66
รวม	8		721	272	37.72
5. <i>Posthodiplostomum</i> sp.	ปลาเข็ม	กล้ามเนื้อ	30	1	3.33
	ปลากัง	ฟันล่างใต้	173	1	0.57
	ปลากะเตียน	กล้ามเนื้อ, ครีบหาง	5	1	20.00
รวม	3		208	3	1.44
6. <i>Schistocephalus solidus</i>	ปลาเข็ม	ช่องว่างในลำตัว	30	30	100.00
	1		30	30	100.00

ตาราง 6 ความชุกชุมของพยาธิใบไม้ในตับของกบการเก็บตัวอย่างในรอบ 1 ปี

ชนิดพยาธิใบไม้	การกระจายในแต่ละจุด (site)												รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ระยะตัวเต็มวัย													
<i>Allocreadium</i> sp. I	-	1	123	9	21	10	18	10	11	-	-	-	203
<i>Allocreadium</i> sp. II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7
<i>Gauhatiaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	2	7	20
<i>Genarchopsis goppo</i>	-	2	-	5	-	7	-	-	-	2	-	-	16
<i>Haplorchoides</i> sp.	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	34
<i>Phyllodistomum</i> sp.	-	3	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	7
<i>Plagioporus</i> sp.	-	-	2	-	1	-	-	-	3	-	-	-	6
<i>Transversotrema patialense</i>	-	3	-	65	43	246	290	156	59	122	15	6	1,005
<i>Urotrema</i> sp.	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10
รวมจำนวนพยาธิ	-	9	125	126	65	263	308	156	79	130	24	13	1,308
รวมชนิดพยาธิ	-	4	2	6	3	3	2	2	4	4	3	2	

ระยะเมตาเซอคาเรีย													
<i>Acanthostomum</i> sp.	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Centrocestus caninus</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Haplorchis taichui</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Haplorchoides</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	2	-	5
<i>Stellantichasmus falcatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
รวมชนิดพยาธิ	-	1	1	2	4	3	2	5	6	4	5	4	

หมายเหตุ - = ไม่พบ + = พบ

ตาราง 7 ความชุกของพยาธิใบไม้ในแต่ละฤดูในรอบ 1 ปี

ชนิดพยาธิใบไม้	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	รวม
ระยะตัวเต็มวัย				
<i>Allocreadium</i> sp. I	28	30	145	203
<i>Allocreadium</i> sp. II	-	-	7	7
<i>Gauhariana</i> sp.	9	4	7	20
<i>Genarchopsis goppo</i>	-	7	9	16
<i>Haplorchoides</i> sp.	-	-	34	34
<i>Phyllodistomum</i> sp.	-	3	4	7
<i>Plagioporus</i> sp.	6	-	-	6
<i>Transversotrema patialense</i>	5	577	423	1,005
<i>Urotrema</i> sp.	-	-	10	10
รวมจำนวนพยาธิ	48	621	639	1,308
รวมชนิดพยาธิ	4	5	8	

ระยะเมตาเซอคาเรีย				
<i>Acanthostomum</i> sp.	+	-	+	
<i>Centrocestus caninus</i>	+	+	+	
<i>Haplorchis taichui</i>	+	+	+	
<i>Haplorchoides</i> sp.	+	+	+	
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	3	2	-	5
<i>Stellantichasmus falcatus</i>	+	+	+	
รวมชนิดพยาธิ	6	5	5	

หมายเหตุ - = ไม่พบ + = พบ

ตาราง 8 สรุปผลการศึกษาคำถามหลายทางเลือกของพหุวิธีไปไม่โนแลนน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติตอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลา 12 เดือน

ชนิดปลา	ฤดูหนาว		ฤดูร้อน		ฤดูฝน		รวม
	จำนวนปลาที่ตรวจ/จำนวนปลาที่พบยีน	จำนวนพบยีนต่อชนิดที่พบ (จำนวนปลาที่พบ)	จำนวนปลาที่ตรวจ/จำนวนปลาที่พบยีน	จำนวนพบยีนต่อชนิดที่พบ (จำนวนปลาที่พบ)	จำนวนปลาที่ตรวจ/จำนวนปลาที่พบยีน	จำนวนพบยีนต่อชนิดที่พบ (จำนวนปลาที่พบ)	
1. ปลาเทิดดิน	8/0	-	8/0	-	5/0	-	17/0
2. ปลานมโทย	1/0	-	2/0	-	1/0	-	4/0
3. ปลากากกล้วย I	9/1	T#10[+](1)	18/0	-	21/0	-	48/1
4. ปลากากกล้วย II	2/0	-	3/0	-	2/0	-	7/0
5. ปลาข้อ I	149/13	T#11[22](9) T#6[5](2) T#10[+++](2) T#9[+](2)	109/11	T#11[19](7) T#9[+++](5)	37/27	T#11[74](27) T#9[+++](5)	295/51
6. ปลาข้อ II	76/8	T#11[5](4) T#10[+](2) T#9[+](4) T#10[+++](5)	24/2	T#11[5](1) T#9[+](1)	77/17	T#11[58](13) T#10[+](4) T#9[+](2)	177/27
7. ปลาข้อ III	77/5	T#10[+++](5)	67/4	T#111 T#9[+](3)	91/3	T#11[13](2) T#9[+](1)	235/12
8. ปลาคะเข็บนทราย	75/53	T#3[+++](53) T#9[+++](9) T#18[+++](53)	157/113	T#3[+++](108) T#9[+++](7) T#18[+++](108)	61/59	T#3[+++](58) T#9[+++](3) T#18[+++](59)	293/225
9. ปลานก I	14/7	T#3[+++](7) T#9[+++](4) T#18[+++](7)	1/0	-	1/1	T#3[+++](1) T#18[+++](1)	18/8
10. ปลานก II	2/1	T#3[+++](1) T#18[+++](1)	1/1	T#3[+++](1) T#7[100](1)	-	-	3/2
11. ปลาคะเข็บนูเงา	38/37	T#9[+++](30) T#18[+++](1)	38/0	-	15/0	-	91/37
12. ปลานก III	6/4	T#111 T#5[9](4) T#3[+++](6) T#9[+++](6)	31/21	T#111 T#53 T#3[+++](15) T#7[15](1) T#9[+++](5)	23/1	T#5[7](1) T#7[6](1)	60/26
13. ปลาชุกดา	60/13	T#3[+++](10)	38/13	T#114	24/7	T#7[47](5)	122/33

16. ปากหัง	44/5	T#7[5](3) T#9[+](2) T#41	71/40	T#11[7](3) T#3[+](1) T#12[3](2) T#7[458](39) T#9[+](3) T#18[+](1)	58/37	T#11[9](4) T#12[3](1) T#7[370](26) T#10[+](7) T#9[+](6) T#18[+](1)	173/82
17. ปากกระดุม	3/1	T#4[2](1)	1/0	-	1/0	-	5/1
18. ปากหิม	1/0	-	-	-	-	-	1/0
19. ปากทางบก	34/0	-	36/0	-	15/0	-	85/0
20. ปากห่อน	-	-	7/1	T#9[+](1)	12/1	T#121	19/2
21. ปากกระหัง	-	-	1/0	-	4/0	-	5/0
22. ปากโหลนา	-	-	5/0	-	-	-	5/0
23. ปากทุกราบ	-	-	-	-	1/0	-	1/0
24. ปากลิ้นหิน	-	-	1/0	-	1/0	-	2/0
25. ปากข้าว	-	-	21/10	T#51 T#3[+](10)	3/0	-	24/10
26. ปากตา II	-	-	25/0	-	3/0	-	28/0
27. ปากโน	-	-	4/0	-	3/0	-	7/0
28. ปากคอเหลือง	-	-	1/0	-	2/1	T#20[34](1)	3/1
29. ปากไถ	-	-	3/0	-	5/0	-	8/0
30. ปากบักเตาบก	-	-	-	-	2/2	T#19[10](2)	2/2
รวม	601/151		697/239		474/161		
รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	รวม	
	T#1 = [28] (14) T#3 = [++] (77) T#4 = [3] (2) T#5 = [9] (4) T#6 = [6] (3) T#7 = [5] (3) T#9 = [++] (72) T#10 = [++] (10) T#16 = [++] (3) T#18 = [++] (62)	T#1 = [30] (14) T#3 = [++] (136) T#4 = [2] (1) T#5 = [4] (4) T#7 = [577] (42) T#9 = [++] (41) T#11 = [7] (3) T#12 = [3] (2) T#16 = [++] (23) T#18 = [++] (109)	T#1 = [145] (42) T#3 = [++] (59) T#5 = [7] (1) T#7 = [423] (32) T#9 = [++] (22) T#10 = [++] (11) T#11 = [9] (4) T#12 = [4] (2) T#16 = [++] (4) T#17 = [7] (1) T#18 = [++] (61) T#19 = [10] (2) T#20 = [34] (1)				

+++ = จำนวนปากที่นับได้

++ = จำนวนปากที่นับได้

+ = จำนวนปาก

- = ไม่พบปาก

0 = ไม่พบปาก

หมายเหตุ: ...

ชนิดพยาธิใบไม้	ชนิดปลาที่ตรวจพบ	ฤดูหนาว				ฤดูร้อน				ฤดูฝน			
		Infected	จำนวนพยาธิ ที่พบ	% prevalence e	Intensity	Infected	จำนวนพยาธิ ที่พบ	% prevalence e	Intensity	Infected	จำนวนพยาธิ ที่พบ	% prevalence e	Intensity
1. <i>Allocreadium</i> sp. I	ปลาข้อ I	149/9	22	6.04	0.14	109/7	19	6.42	0.17	37/27	74	72.97	2.00
	ปลาข้อ II	76/4	5	5.26	0.06	24/1	5	4.16	0.20	77/13	58	16.88	0.75
	ปลาข้อ III	77/-	-	-	-	67/1	1	1.49	0.01	91/2	13	2.19	0.14
	ปลาป่นหมึก	6/1	1	16.67	0.17	31/1	1	3.22	0.03	23/-	-	-	-
	ปลาฉีกววย	60/-	-	-	-	38/4	4	10.52	0.10	24/-	-	-	-
รวม	5	368/14	28	3.80	-	269/14	30	5.20	-	252/42	145	16.66	-
2. <i>Allocreadium</i> sp. II	ปลาหูกูด	1/-	-	-	-	3/-	-	-	-	2/1	7	50.00	3.50
	1	1/-	-	-	-	3/-	-	-	-	2/1	7	50.00	3.50
3. <i>Casibatiara</i> sp.	ปลาป่นหมึก	6/4	9	66.67	1.50	31/3	3	9.67	0.09	23/1	7	4.34	0.30
	ปลาฉิว	-/-	-	-	-	21/1	1	4.76	0.04	3/-	-	-	-
รวม	2	6/4	9	66.67	-	52/4	4	7.69	-	26/1	7	3.84	-
4. <i>Cenacchopus goppo</i>	ปลาทั้ง	44/-	-	-	-	71/3	7	4.22	0.09	58/4	9	6.89	0.15
	1	44/-	-	-	-	71/3	7	4.22	0.09	58/4	9	6.89	0.15
5. <i>Haplorhoides</i> sp.	ปลาหกเหลี่ยม	-/-	-	-	-	1/-	-	-	-	2/1	34	50.00	17.00
	1	-/-	-	-	-	1/-	-	-	-	2/1	34	50.00	17.00
6. <i>Phyllodiatomum</i> sp.	ปลาทั้ง	44/-	-	-	-	71/2	3	2.81	0.04	58/1	3	1.72	0.05
	ปลาซ่อน	-/-	-	-	-	7/-	-	-	-	12/1	1	8.33	0.08
รวม	2	44/-	-	-	-	78/2	3	2.36	-	70/2	4	2.85	-
7. <i>Plagioporus</i> sp.	ปลาข้อ I	149/2	5	1.34	0.03	109/-	-	-	-	37/-	-	-	-
	ปลาฉีกววย	60/1	1	1.66	0.01	38	-	-	-	24/-	-	-	-
รวม	2	209/3	6	1.43	-	147/-	-	-	-	61/-	-	-	-
8. <i>Trasaresoisma patialene</i>	ปลาทั้ง	44/3	5	6.81	0.11	71/39	458	54.92	6.45	58/26	370	44.85	6.37
	ปลาฉีกววย	60/-	-	-	-	38/-	4	2.63	0.10	24/5	47	20.83	1.95
	ปลาป่นหมึก	6/-	-	-	-	31/1	15	3.22	0.48	23/1	6	4.34	0.26
	ปลาเก็บงำ	2/-	-	-	-	1/1	100	100.00	100.00	-/-	-	-	-
รวม	4	118/3	5	2.54	-	141/42	577	29.78	-	105/32	423	30.47	-
9. <i>Urorema</i> sp.	ปลาเต้านมโต	-/-	-	-	-	-/-	-	-	-	2/2	10	100.00	5.00
	1	-/-	-	-	-	-/-	-	-	-	2/2	10	100.00	5.00

หมายเหตุ: Infected = จำนวนปลาที่ตรวจพบจำนวนปลาที่พบพยาธิ

ชนิดพยาธิใบไม้	ชนิดพยาธิ	ฤดูหนาว			ฤดูร้อน			ฤดูฝน		
		intected	จำนวนพยาธิที่พบ	Prevalence (%)	intected	จำนวนพยาธิที่พบ	Prevalence (%)	intected	จำนวนพยาธิที่พบ	Prevalence (%)
1. <i>Asymphysostomum</i> sp.	ปลาหัว I	149/2	+++	1.34	109/-	-	-	37/-	-	-
	ปลาหัว II	70/2	++	2.03	24/-	-	-	77/4	++	5.19
	ปลาหัว III	77/5	+++	0.49	07/-	-	-	91/-	-	-
	ปลาปากซ้าย I	9/1	++	11.11	18/-	-	-	21/-	-	-
	ปลาหัว	44/-	-	-	71/-	-	-	58/7	+++	12.00
2. <i>Carilicostomus carilicus</i>	5	955/10	-	2.81	289/-	-	-	284/11	-	3.87
	ปลาหัว I	149/2	+++	1.34	109/5	+++	4.58	37/5	+++	13.51
	ปลาหัว II	70/4	+++	5.20	24/1	++	4.10	77/2	++	2.59
	ปลาหัว III	77/-	-	-	07/3	+++	4.47	91/1	++	1.09
	ปลากระต๊อมขาว	75/8	+++	12.00	157/7	+++	4.45	61/3	+++	4.91
	ปลาหัว	14/4	+++	28.57	1/-	-	-	1/-	-	-
	ปลากระต๊อมขาว	38/37	+++	97.30	38/-	-	-	15/-	-	-
	ปลาหัว	0/0	+++	100.00	31/5	+++	10.12	23/-	-	-
	ปลาหัว	00/13	+++	21.66	38/12	+++	31.57	24/3	+++	12.50
	ปลาหัว	3/2	+++	00.00	29/4	+++	17.39	4/2	+++	50.00
	ปลาหัว	44/2	++	4.54	71/3	+++	4.22	58/0	+++	10.34
	ปลาหัว	-/-	-	-	7/1	+++	14.28	12/-	-	-
3. <i>Haplocheilichthys latipinna</i>	11	542/79	-	14.57	506/41	-	7.24	403/22	-	5.45
	ปลาหัว	75/53	+++	70.00	157/108	+++	68.78	01/59	+++	96.72
	ปลาหัว	14/7	+++	50.00	1/-	-	-	1/1	+++	100.00
	ปลาหัว	2/1	+++	50.00	1/-	-	-	-/-	-	-
	ปลาหัว	38/1	+++	3.12	38/-	-	-	15/-	-	-
4. <i>Haplocheilichthys</i> sp.	ปลาหัว	44/-	-	-	71/1	+++	1.40	58/1	+++	1.72
	5	173/62	-	35.83	208/109	-	40.07	135/61	-	45.18
	ปลาหัว	75/53	+++	70.00	157/108	+++	68.78	01/58	+++	95.08
	ปลาหัว	14/7	+++	50.00	1/-	-	-	1/1	+++	100.00
	ปลาหัว	2/1	+++	50.00	1/1	+++	100.00	-/-	-	-
	ปลาหัว	0/0	+++	50.00	31/15	+++	48.38	23/-	-	-
	ปลาหัว	00/10	+++	10.00	38/-	-	-	24/-	-	-
	ปลาหัว	3/-	-	-	23/1	+++	4.34	4/-	-	-
	ปลาหัว	44/-	-	-	71/1	++	1.40	58/-	-	-
	ปลาหัว	-/-	-	-	21/10	+++	47.01	3/-	-	-
5. <i>Posthodiplostomum</i> sp.	8	204/77	-	37.74	343/136	-	39.05	174/59	-	33.80
	ปลาหัว	3/-	-	-	23/1	2	4.34	4/-	-	-
	ปลาหัว	44/1	1	2.27	71/-	-	-	58/-	-	-
6. <i>Sillemocheilichthys latipinna</i>	ปลาหัว	3/1	2	33.33	1/-	-	-	1/-	-	-
	3	50/2	3	4.00	95/1	2	1.05	63/-	-	-
	ปลาหัว	3/3	+++	100.00	23/23	+++	100.00	4/4	+++	100.00
7. <i>Sillemocheilichthys latipinna</i>	1	3/3	-	100.00	23/23	-	100.00	4/4	-	100.00
	ปลาหัว	3/3	-	-	23/23	-	-	4/4	-	-

+++ = จำนวนมาก ไม่พบ

++ = จำนวนปานกลาง ไม่พบ

+ = จำนวนน้อย

- = ไม่พบ

O = ไม่พบพยาธิ

หมายเหตุ: intected = จำนวนปลาที่ตรวจพบพยาธิ

ตาราง 12 ขนาดของปลาแต่ละชนิดที่จับได้ในรอบ 1 ปี

ชนิด	จำนวนที่ตรวจ	ฤดูหนาว		จำนวนที่ตรวจ	ฤดูร้อน		จำนวนที่ตรวจ	ฤดูฝน	
		น้ำหนักเฉลี่ย(กรัม)	ความยาวเฉลี่ย(ซม.)		น้ำหนักเฉลี่ย(กรัม)	ความยาวเฉลี่ย(ซม.)		น้ำหนักเฉลี่ย(กรัม)	ความยาวเฉลี่ย(ซม.)
1. ปลาจิตริน	6	1.0-2.9 (1.82)	4.5-6.2 (5.7)	6	0.8-1.0 (0.9)	3.6-4.4 (3.9)	5	1.1-1.5 (1.4)	4.5-5.1 (4.7)
2. ปลาหมอบไทย	1	7.4	7.5	2	8.5-9.0 (8.8)	7.9-8.6 (8.2)	1	9.4	8.9
3. ปลารากกล้วย I	9	1.1-3.8 (2.9)	4.2-8.8 (7.7)	18	0.4-9.3 (5.7)	3.6-9.0 (5.1)	21	0.8-6.3 (2.7)	4.0-9.2 (5.7)
4. ปลารากกล้วย II	2	1.2-5.2 (3.9)	6.1-11.0 (8.2)	3	1.1-4.0 (2.5)	5.2-9.7 (8.2)	2	0.9-4.7 (3.1)	6.2-18.5 (7.1)
5. ปลาค็อย I	149	0.66-11.2 (6.8)	3.3-10.5 (7.4)	109	1.0-6.9 (5.4)	3.8-9.5 (5.8)	37	1.0-10.4 (2.8)	4.6-11.0 (6.7)
6. ปลาค็อย II	76	1.60-11.2 (8.7)	4.1-11.1 (8.1)	24	1.0-5.0 (4.1)	4.5-8.0 (6.8)	77	1.0-6.7 (6.2)	3.9-8.2 (6.1)
7. ปลาค็อย III	77	0.46-2.70 (2.4)	3.5-6.6 (5.3)	67	0.3-6.4 (4.5)	1.0-8.8 (6.7)	91	0.4-5.3 (3.1)	2.0-8.3 (6.2)
8. ปลาตะเพียนทราย	75	1.5-20.4 (8.9)	5.1-11.3 (9.1)	157	0.2-11.8 (9.1)	2.5-22.1 (13.3)	61	0.6-16.3 (5.3)	3.8-10.7 (5.8)
9. ปลาขาว I	14	3.0-12.6 (7.2)	5.9-11.1 (7.5)	1	2.2	6.8	1	23	6.9
10. ปลานกแก้ว	2	3.43-26.5 (8.1)	6.6-13.0 (10.4)	1	4.9	5.9	-	-	-
11. ปลาตะเพียนภูเขา	38	0.50-4.0 (2.8)	3.4-6.0 (4.5)	38	1.4-3.1 (2.9)	4.5-6.0 (4.8)	15	1.8-6.0 (3.6)	4.2-8.3 (4.9)
12. ปลาน้ำหมึก	6	3.2-9.25 (7.6)	5.7-10.0 (7.8)	31	0.8-6.2 (6.0)	4.0-9.8 (5.6)	23	1.0-6.3 (2.9)	4.5-8.5 (5.2)
13. ปลาช่อน	60	0.71-4.1 (2.9)	2.0-7.9 (4.7)	38	1.1-7.5 (5.4)	4.6-8.7 (5.4)	24	2.2-6.1 (5.1)	4.1-8.2 (5.7)
14. ปลาเข็ม	3	0.8-1.3 (0.89)	3.5-6.0 (4.7)	23	0.1-1.4 (0.8)	2.5-7.8 (3.5)	4	0.4-1.8 (0.7)	3.7-6.5 (4.1)
15. ปลาหลดจุด	1	7.6	11.0	3	7.6-12.0 (7.8)	11.0-13.0 (11.2)	2	8.7-17.2 (10.2)	13.3-15.2 (14.2)
16. ปลากัง	44	0.4-54.0 (14.6)	5.9-17.7 (15.2)	71	1.0-69.8 (8.9)	2.5-21.8 (15.1)	58	1.0-49.2 (2.9)	2.5-23.6 (17.1)
17. ปลากระดี่หัว	3	7.2-9.2 (8.1)	8.2-8.3 (8.2)	1	6.4	7.1	1	6.2	7.5
18. ปลากริม	1	1.5	4.3	-	-	-	-	-	-
19. ปลาหางนกยูง	34	0.26-3.8 (2.7)	2.7-4.8 (3.5)	36	0.3-2.4 (1.8)	1.1-5.5 (2.9)	15	0.5-2.5 (2.4)	2.3-8.5 (2.8)
20. ปลาช่อน	-	-	-	7	1.2-6.0 (5.8)	4.3-8.8 (7.6)	12	0.9-4.3 (2.9)	4.0-7.8 (5.8)
21. ปลากระทิง	-	-	-	1	6.0	12.0	4	1.7-90.5 (50.2)	7.2-36.5 (27.1)
22. ปลาโหลมา	-	-	-	5	4.0-47.8 (6.7)	17.4-40.0 (21.1)	-	-	-
23. ปลาปูทราย	-	-	-	-	-	-	1	5.0	6.1
24. ปลาเลียหิน	-	-	-	1	0.4	3.6	1	7.0	8.2
25. ปลาชีว	-	-	-	21	0.2-2.3 (1.2)	3.1-4.8 (3.5)	3	0.21-2.0 (1.7)	3.2-3.8 (3.6)
26. ปลาขาว II	-	-	-	25	2.2-12.6 (4.1)	6.8-11.2 (9.8)	3	3.0-11.6 (9.8)	5.9-10.1 (9.9)
27. ปลาโน	-	-	-	4	20.1-48.1 (26.4)	11.1-12.2 (11.7)	3	92.7-109.2 (97.6)	17-17.5 (17.0)
28. ปลาตะเพียน	-	-	-	1	3.6	7.7	2	7.4-8.2 (7.8)	11.3-12.5 (11.4)
29. ปลานิล	-	-	-	3	2.6-7.2 (4.1)	4.8-7.5 (5.2)	5	1.0-14.8 (2.7)	3.5-11.8 (4.9)
30. ปลานกแก้วชนิดหิน	-	-	-	-	-	-	2	12.3-30.9 (12.4)	11.2-14.1 (14.0)
รวม	601			697			474		

การคำนวณหาค่า Prevalence of infection

Prevalence of infection หมายถึง อัตราเป็นเปอร์เซ็นต์ของประชากรของโฮสต์ที่พบพยาธิในขณะที่ทำการศึกษ ซึ่งหาได้จาก

$$\text{Prevalence} = \frac{\text{จำนวนโฮสต์ที่ตรวจพบพยาธิ}}{\text{จำนวนประชากรของโฮสต์ทั้งหมดที่ได้รับการตรวจ}} \times 100$$

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่า prevalence of infection

จากการสุ่มจับปลาในรอบ 1 ปี พบปลาที่มีพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยทุกชนิด จำนวน 551 ตัว จากปลาทั้งหมด 1,772 ตัว จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \text{Prevalence} &= \frac{551 \times 100}{1,772} \\ &= 31.09 \text{ ตัว} \end{aligned}$$

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า มีการกระจายของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยในปลาทุกชนิด มีค่าเท่ากับ 31.09%

หรือ

$$\begin{aligned} &\text{จากปลาที่ตรวจทั้งหมด 1,772 ตัว พบปลาที่มีพยาธิใบไม้จำนวน 551 ตัว} \\ &\text{ถ้าปลาที่ตรวจ 100 ตัว พบปลาที่มีพยาธิใบไม้ } \frac{551 \times 100}{1,772} \\ &= 31.09 \text{ ตัว} \end{aligned}$$

ค่า prevalence of infection ของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่พบในปลาทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 31.09%

การคำนวณหาค่า intensity of infection

Intensity of infection หมายถึง จำนวนปรสิตชนิดใดชนิดหนึ่งทั้งหมดที่พบในโฮสต์ 1 ตัว

ตัวอย่างการคำนวณค่า Intensity of infection ของ *Transversotrema patialense*

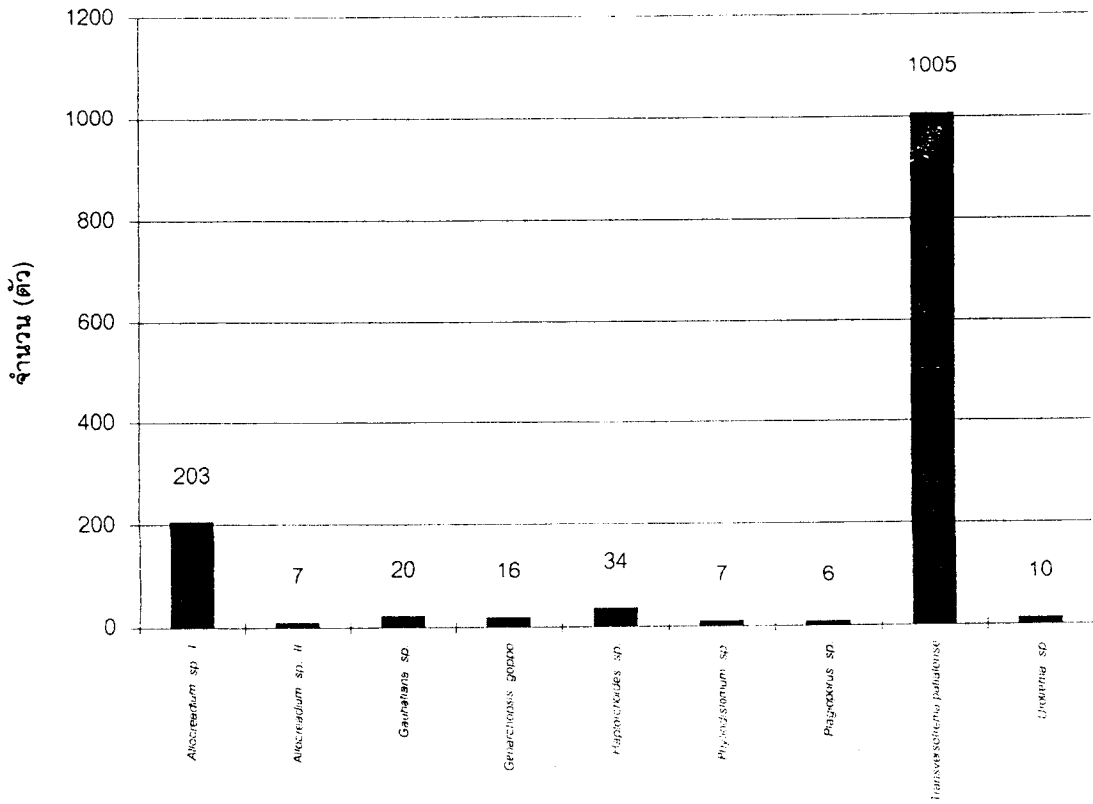
จากการตรวจปลาก้างจำนวน 173 ตัว พบ *T. patialense* 833 ตัว

ถ้าตรวจปลาก้าง 1 ตัว พบ *T. patialense* $\frac{833}{173} \times 1$ ตัว

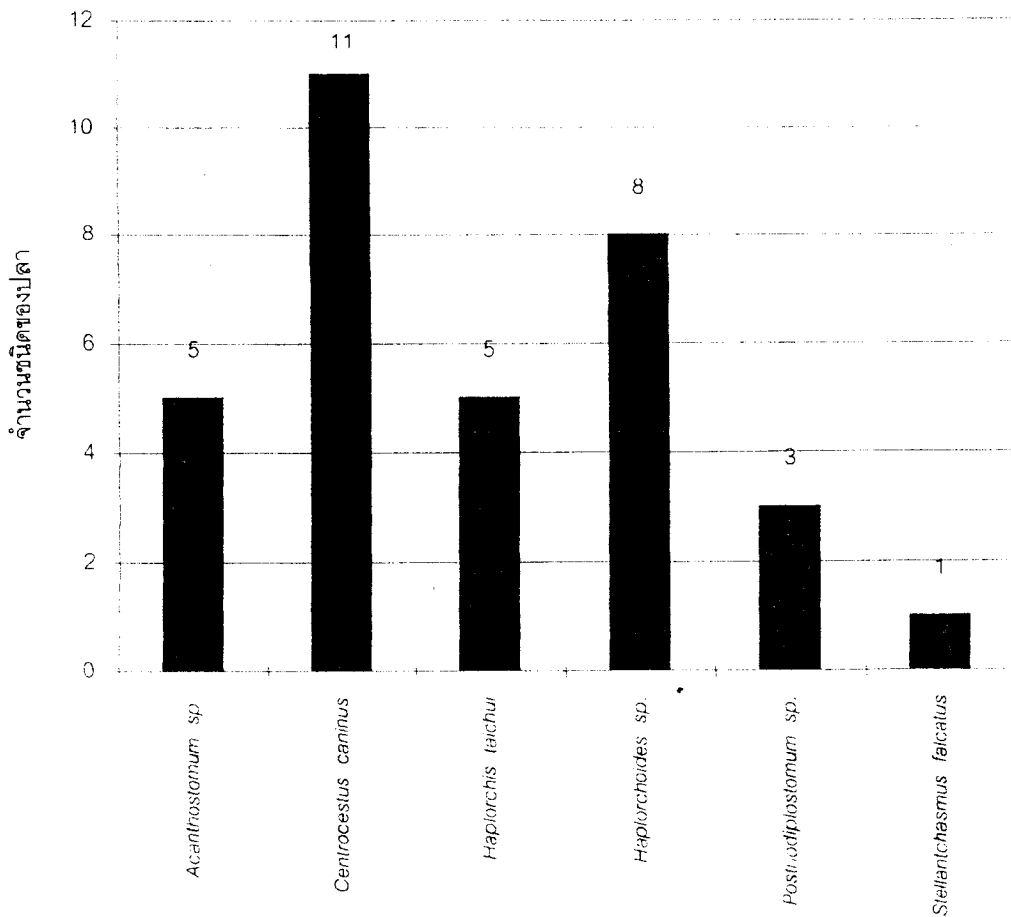
173

= 4.81 ตัว

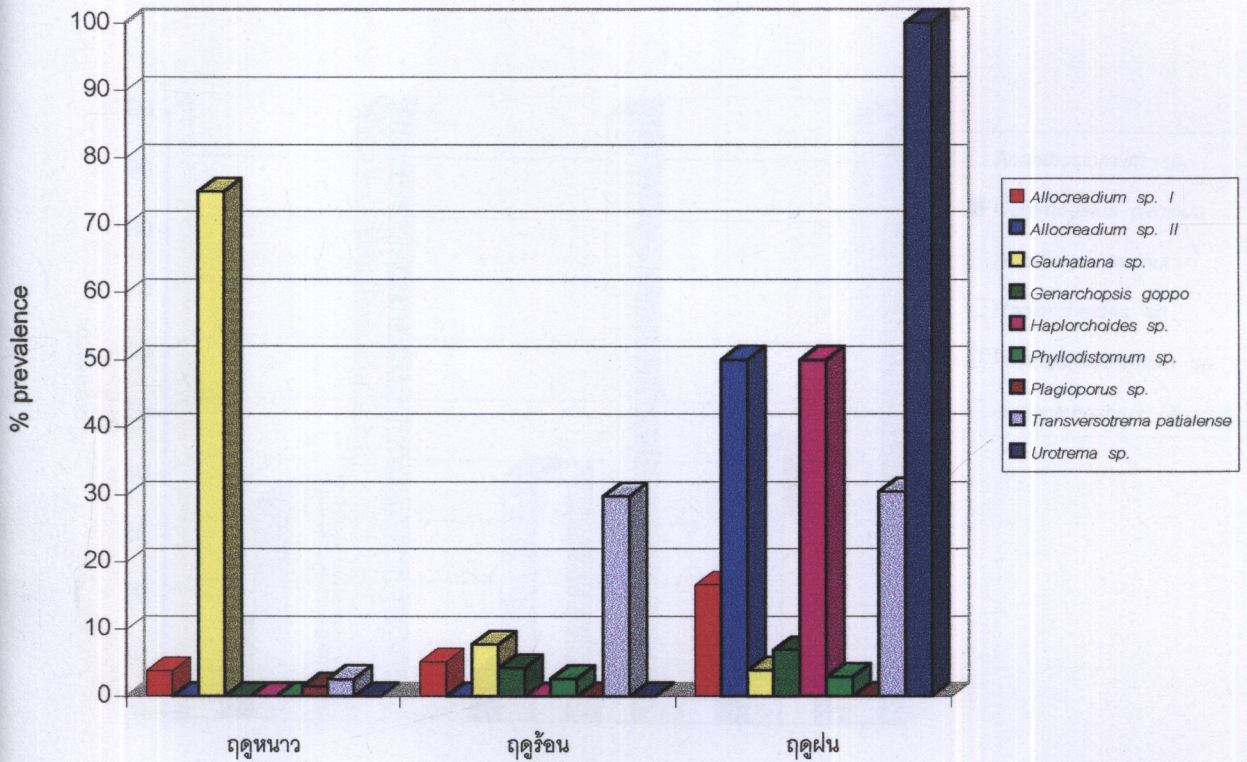
แสดงว่า ค่า intensity of infection ของ *T. patialense* ที่ infected มีค่า = 4.81 ตัว



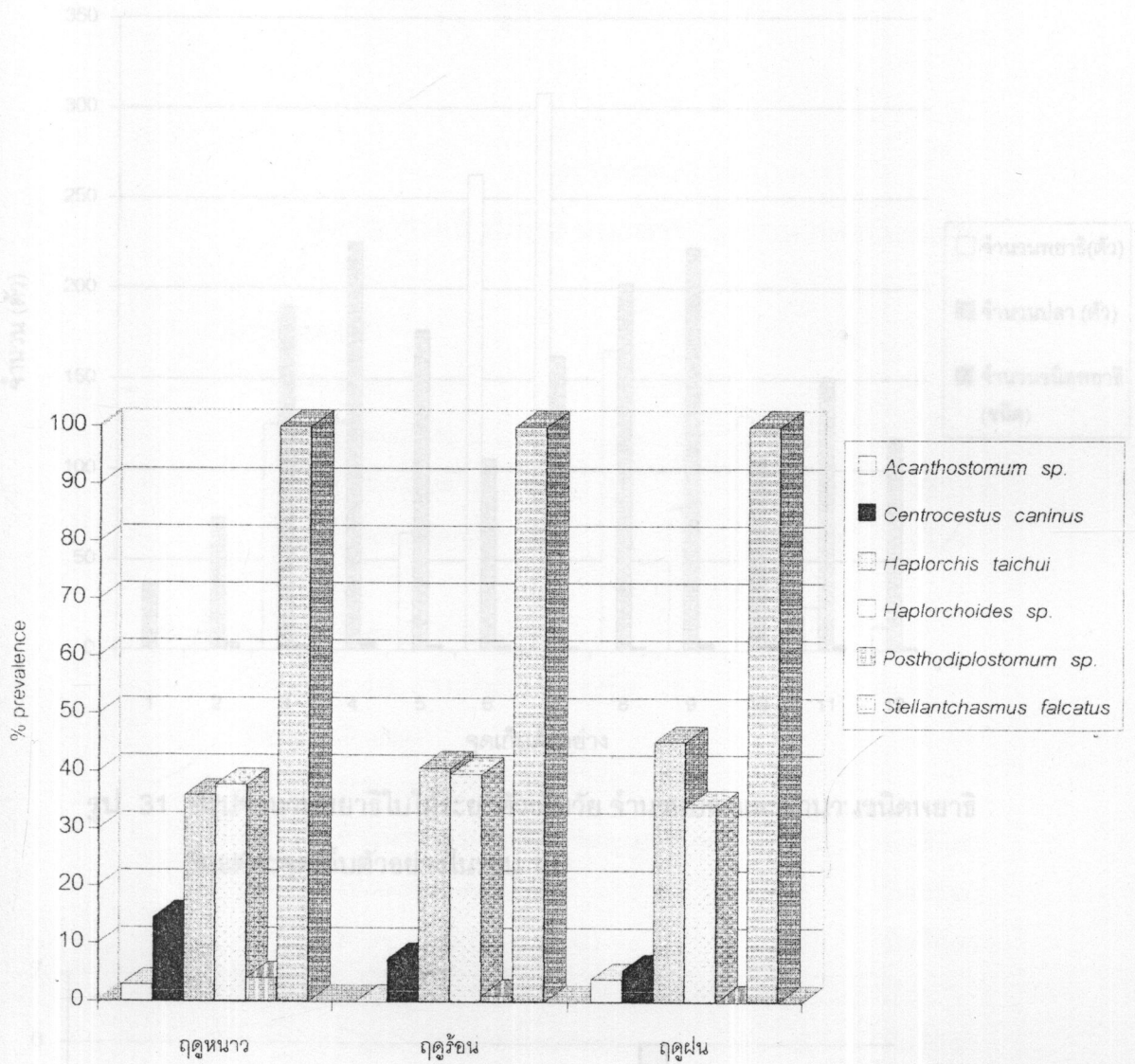
รูป 27 จำนวนพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยในรอบ 1 ปี



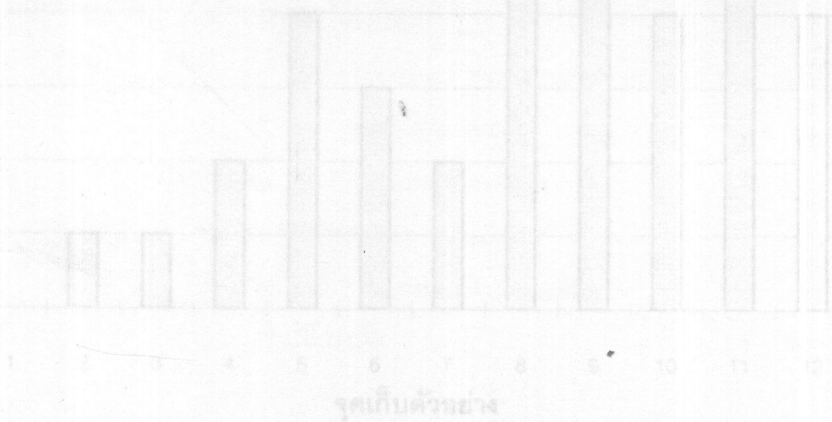
รูป 28 การกระจายของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียในรอบ 1 ปี



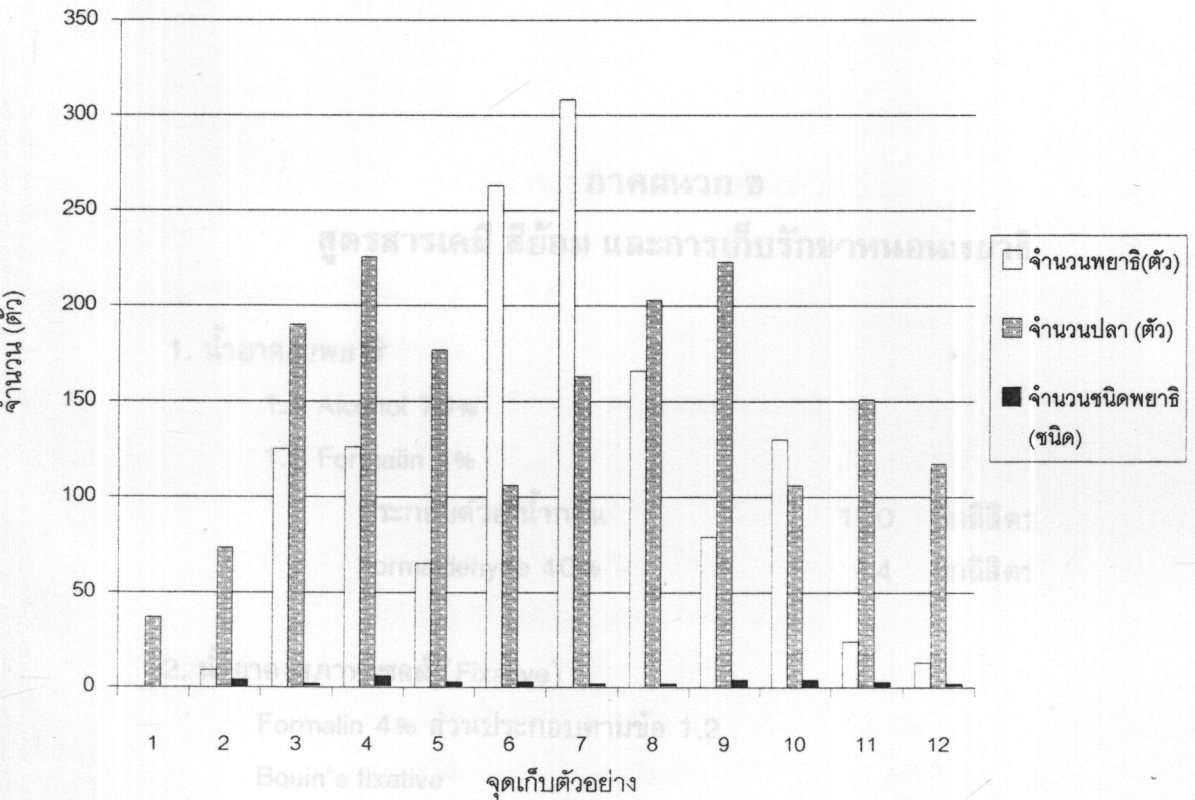
รูป 29 เปรียบเทียบชนิดของพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยใน 3 ฤดูกาล



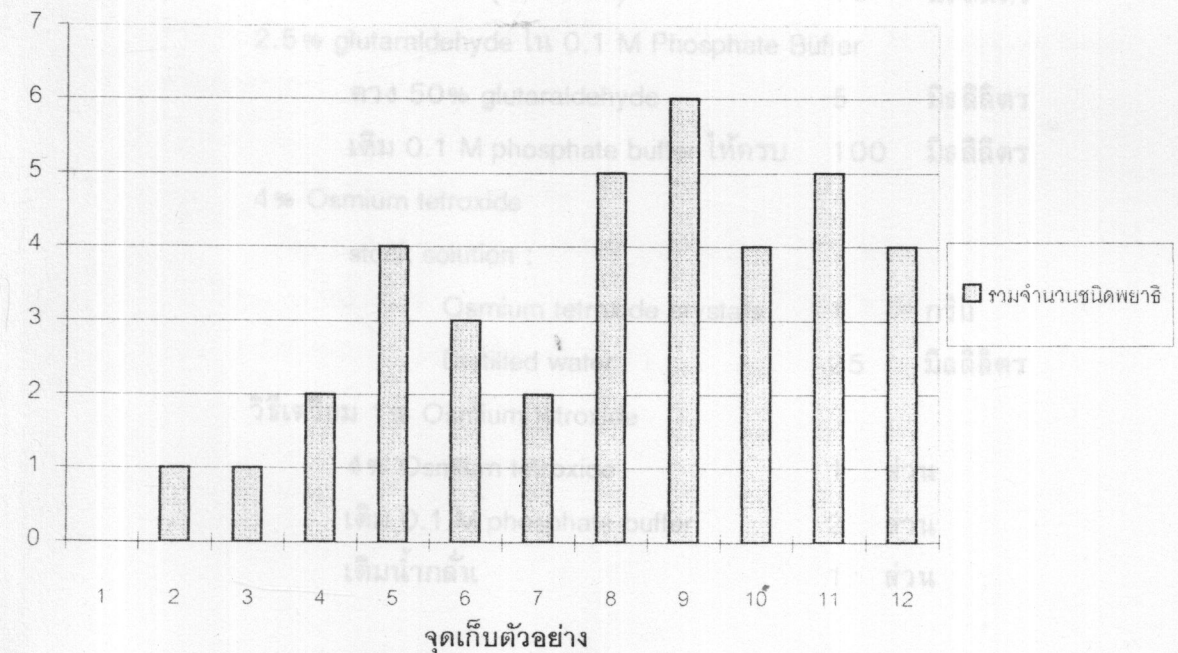
รูป 30 เปรียบเทียบชนิดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียใน 3 ฤดูกาล



รูป 32 สเปกตรัมชนิดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียในแต่ละชนิดของปลา



รูป 31 สรุปจำนวนพยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัย จำนวนปลาและจำนวนชนิดพยาธิ
ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในรอบ 1 ปี



รูป 32 สรุปจำนวนชนิดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอคาเรียในแต่ละจุดเก็บ
ตัวอย่างในรอบ 1 ปี

ภาคผนวก ข

สูตรสารเคมี สีย้อม และการเก็บรักษาหอนอนพยาธิ

1. น้ำยาคองพยาธิ

1.1 Alcohol 70%

1.2 Formalin 4%

ประกอบด้วย น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร
Formaldehyde 40%	4	มิลลิลิตร

2. น้ำยาคงสภาพเซลล์ (Fixative)

Formalin 4% ส่วนประกอบตามข้อ 1.2

Bouin's fixative

ประกอบด้วย

สารประกอบ Formaldehyde 40%	25	มิลลิลิตร
Glacial acetic acid	5	มิลลิลิตร
Picric acid (saturated)	75	มิลลิลิตร

2.5% glutaraldehyde ใน 0.1 M Phosphate Buffer

ตวง 50% glutaraldehyde	5	มิลลิลิตร
เติม 0.1 M phosphate buffer ให้ครบ	100	มิลลิลิตร

4% Osmium tetroxide

stock solution :

Osmium tetroxide crystals	1	กรัม
Distilled water	25	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม 1% Osmium tetroxide

4% Osmium tetroxide	1	ส่วน
เติม 0.1 M phosphate buffer	2	ส่วน
เติมน้ำกลั่น	1	ส่วน

วิธีการเตรียมน้ำยาล้างตัวอย่าง

1. Phosphate Buffer

1. Stock Solution

(1) 0.2 M Sodium phosphate monobasic

$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	27.6 กรัม
หรือ $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	31.21 กรัม
เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร	

(2) 0.2 M Sodium phosphate dibasic

$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	35.61 กรัม
หรือ $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	53.65 กรัม
หรือ $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	71.64 กรัม
เติมน้ำให้ครบ 1 ลิตร	

2. 0.2 M PO_4

ใช้สารละลาย (1) จำนวน X ml (ตารางที่ 1) ผสมกับสารละลาย (2) จำนวน Y ml (ตาราง) แล้วเติมน้ำให้ครบ 100 ml จะได้ 0.1 M Phosphate buffer ตามต้องการ

3. 0.1 M phosphate buffer

ใช้ 0.2 M phosphate buffer จากข้อ 2	1 ส่วน
เติมน้ำกลั่น	1 ส่วน

0.2 M Phosphate buffer ตาม pH

ตาราง การเตรียม phosphate buffer ที่ pH ต่าง ๆ

X ml ของสารละลาย (1)	Y ml ของสารละลาย (2)	pH
68.5	31.5	6.5
62.5	37.5	6.6
56.5	43.5	6.7
51.1	49.0	6.8
45.0	55.0	6.9
39.0	61.0	7.0
33.0	67.0	7.1
28.0	72.0	7.2
23.0	77.0	7.3
19.0	81.0	7.4*
16.0	84.0	7.5

(ศิริเพ็ญ และคณะ, 2535)

*หมายเหตุ = จากการศึกษานี้ใช้ pH 7.4

2. 0.85 % NaCl

Sodium Chloride (NaCl) 8.5 กรัม

น้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร

ชั่ง NaCl 8.5 กรัม จากนั้นเติมน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร คนให้ละลาย

แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง และเก็บใส่ขวดไว้ใช้

สูตรสารเคมี สีย้อม และวิธีการเตรียม

1. สีย้อม Delafield Alum Haematoxylin

ประกอบด้วย

น้ำกลั่น	70	มิลลิลิตร
Alcohol 95%	4	มิลลิลิตร
Aluminium alum	3	กรัม
Haematoxylin	0.6	กรัม
Glycerine	15	มิลลิลิตร
Methanol	15	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม

ละลาย Haematoxylin ใน alcohol 95% (1)

Aluminium alum ละลายในน้ำกลั่น (2)

นำสารละลาย (1) และ (2) มาผสมกันแล้วเติม glycerine เก็บไว้เวลา 1 เดือน จึงนำมาใช้ได้

2. สีย้อม Eosin

1% stock Alcoholic Eosin

Eosin Y (สามารถละลายน้ำได้)	1.0	กรัม
น้ำกลั่น	20.0	มิลลิลิตร
ละลายแล้วเติม alcohol 95%	80.0	มิลลิลิตร

Working Eosin Solution

Eosin stock solution	1	ส่วน
Alcohol 80%	3	ส่วน

ก่อนใช้เติม 0.5 มิลลิลิตร ของกรด glacial acetic ใน 100 มิลลิลิตร ของสี แล้วคนให้เข้ากัน

3. สีย้อม Fast green

Fast green, FCF	0.01	กรัม
Alcohol 95%	100.0	มิลลิลิตร

ละลายให้เข้ากัน และเก็บใส่ขวดไว้ใช้

4. สีย้อม Borax carmine

ประกอบด้วย

น้ำกลั่น	25.0	มิลลิลิตร
Alcohol 70%	50.0	มิลลิลิตร
Borax	1.0	กรัม
Carmine	1.5	กรัม

วิธีเตรียม

1. ต้ม Borax กับ Carmine ในน้ำกลั่นให้เดือดประมาณ 30 นาที ขณะกำลังต้มเดือดอยู่ ต้องคอยเติมน้ำกลั่นเพื่อรักษาระดับน้ำให้คงที่เสมอ หลังจากต้มแล้ว หึ่งไว้ให้เย็น เติม alcohol 70% ลงไป
2. เก็บสารละลายไว้ 3 วัน จึงกรองเอาตะกอนออก นำสารละลายที่ได้เก็บไว้ในขวด สีชาไม่ให้ถูกแสง

สูตรน้ำยา และวิธีการล้างฟิล์ม

1. น้ำยาล้างฟิล์ม (สูตร Kodak D-76)

ประกอบด้วย

Metol	2	กรัม
Sodium sulphite (anhydrous)	100	กรัม
Hydroquinone	5	กรัม
Borax	2	กรัม
Bromide	5	กรัม
เติมน้ำกลั่นให้ครบ	1,000	มิลลิลิตร

2. น้ำยา Fixer (สูตร Kodak)

ประกอบด้วย

Hypo (Sodium thiosulphate)	240	กรัม
Sodium sulphite (anhydrous)	15	กรัม
Acetic acid 20%	48	มิลลิลิตร
Boric acid	7.5	กรัม
Potassium alum	15	กรัม
เติมน้ำกลั่นให้ครบ	1,000	มิลลิลิตร

3. น้ำยา Stop bath

ประกอบด้วย

น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร
Glacial acetic acid	15	มิลลิลิตร

4. น้ำยาล้างกระดาษ (น้ำยาสังภาพ) (Developer)

สูตรของ Kodak D-72

ประกอบด้วย

น้ำกลั่นอุณหภูมิประมาณ 52°C	800	มิลลิลิตร
Metol	3	กรัม
Sodium sulphite	45	กรัม
Hydroquinon	12	กรัม
Sodium carbonate	80	กรัม
Postassium bromide	2	กรัม

ละลายสารแต่ละอย่างตามลำดับให้เป็นเนื้อเดียวกัน เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการล้างฟิล์มธรรมดา ขาว-ดำ

1. แช่ฟิล์มในน้ำยาล้างฟิล์มสูตร Kodak (D-76) ที่อุณหภูมิ 21°C เวลา 15 นาที
2. ล้างใน stop bath 2 ครั้ง
3. แช่ทิ้งไว้ใน Fixer 15-20 นาที
4. ล้างน้ำ 2-3 ครั้ง
5. แช่ใน PhotoFlow นาน 10 นาที
6. นำฟิล์มไปแขวนไว้ในที่แห้ง

ขั้นตอนการล้างฟิล์ม SEM

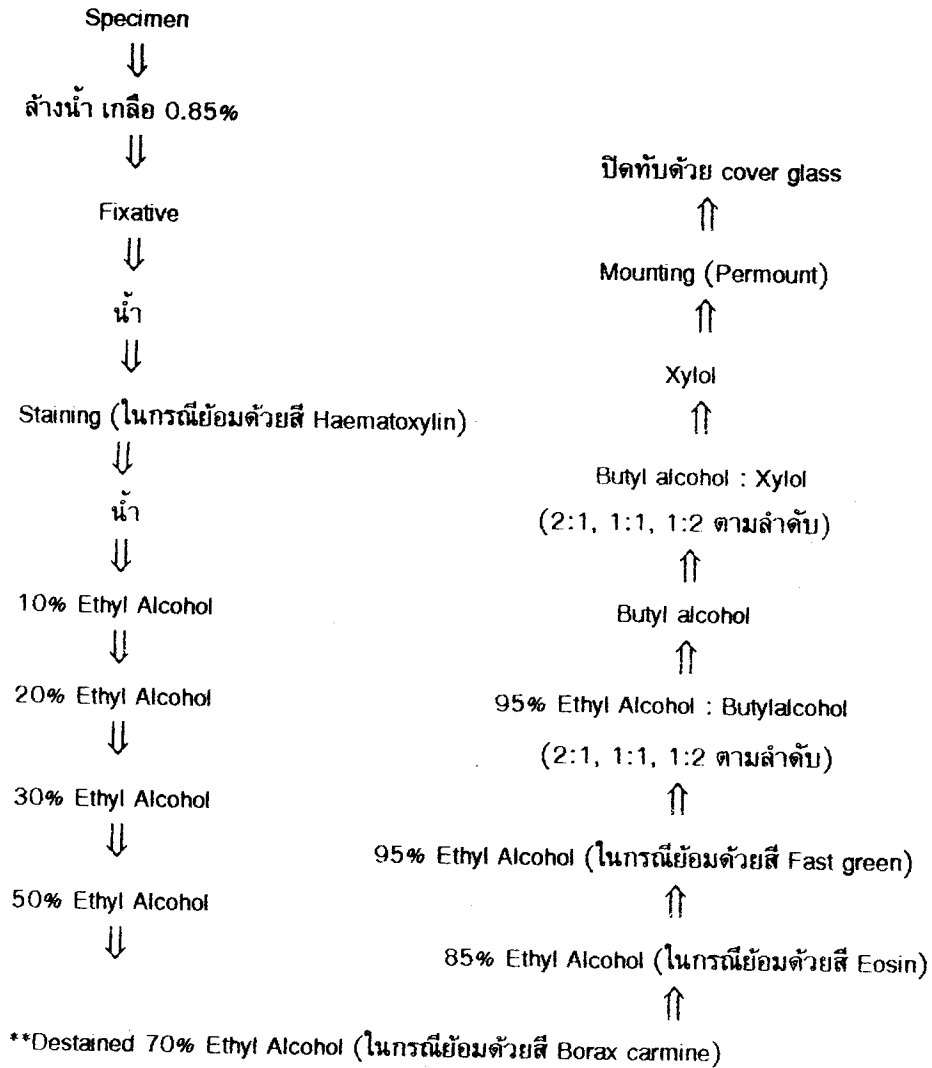
1. เอาฟิล์มใส่ใน holder
2. ผ่านน้ำ 15 วินาที
3. Developer (D-76) เขย่าทุก ๆ 30 วินาที 12 นาที
4. แช่ใน Stop bath 1 นาที

- | | |
|---|------------|
| 5. แช่ใน Hypo-fixer | 5 นาที |
| 6. Hypo-clearing agent เขย่า | 2-3 นาที |
| 7. Running water | 20-30 นาที |
| 8. Photoflow | 2 นาที |
| 9. Dry 42°C ในเครื่อง dryer Omega Arkay รุ่น CD 40 นาน 30-40 นาที | |

ขั้นตอนการล้างกระดาษอัดขยายภาพ

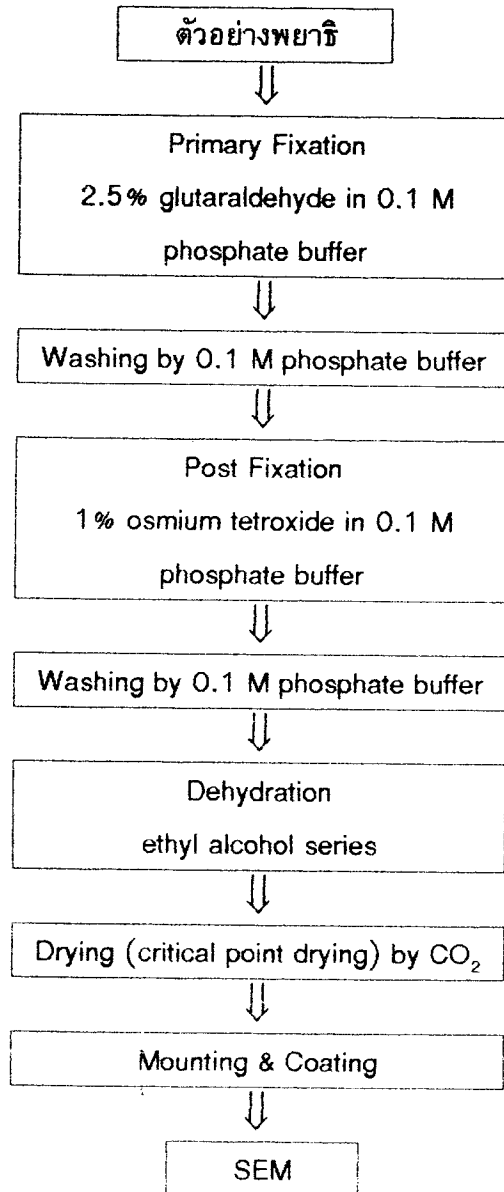
1. ฉายแสงจากเครื่องอัดขยายภาพ ผ่านฟิล์มลงบนกระดาษอัดขยาย
2. จุ่มกระดาษลงในน้ำยาล้างกระดาษ สูตร D-72 จนเห็นภาพขึ้นประมาณ 2-4 นาที
3. จากนั้น นำลงแช่ใน Stop bath เป็นเวลา 5-10 นาที
4. หลังจากนั้นเปลี่ยนลงแช่ใน Hypo-fixer 3-5 นาที
5. แล้วนำไปล้างด้วยน้ำไหล (Running water) เป็นเวลา 15-30 นาที
6. ยกขึ้นจากน้ำ แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้ง (Air Dry)
7. นำกระดาษนั้นมาตัดให้ได้ขนาดตามต้องการ

แสดงขั้นตอนการเก็บรักษาหอนพยาธิ การทำสไลด์ถาวร (Permanent Slide)



****หมายเหตุ :** Destained เป็นการทำให้สีย้อม Specimen ใน slide จางลงโดยใช้ 1% HCL ใน 70% Ethyl Alcohol เมื่อจางมากและอยากให้ส่วนต่าง ๆ ของ specimen ติดสีให้มีลักษณะเด่นที่แตกต่างออกไปก็ทำการย้อมได้อีก เมื่อได้สีที่ต้องการแล้ว ใช้ Stop destained solution ซึ่งเป็นสารละลาย 1% KOH ใน 70% Ethyl Alcohol

แสดงขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างเพื่อการศึกษาทาง SEM



ภาคผนวก ค

รูปวิธาน (Key)

การจัดจำแนกพยาธิใบไม้ที่พบในปลาจากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-
ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Order Digenea van Beneden, 1858

Key to Suborders of Digenea

- ปากเปิดออกปลายหรือเกือบปลายสุดของ ventral side.....Prosostomata
- ปากเปิดออกตรงบริเวณกลางลำตัวของ ventral side.....Gasterostomata

การจำแนกชนิดของพยาธิใบไม้ของ suborder Prosostomata ที่พบในปลาจากลำน้ำแม่สา

1. a. เป็นพยาธิใบไม้ที่อยู่ภายนอกลำตัว (ectoparasite) ลำตัว มีความกว้างมากกว่าความยาว ไม่มี oral sucker มี genital pore เปิดออกบริเวณขอบทางด้านหน้าตรงกึ่งกลางของลำตัว..... *Transversotrema patialense*
- b. เป็นพยาธิใบไม้ที่พบบ่อยภายในร่างกาย (endoparasite) ลำตัวเรียวยาว มีความยาวมากกว่าความกว้างมี oral sucker มี genital pore เปิดออก บริเวณ ventral side หรือเยื้องไปทางด้านข้าง (lateral) ของลำตัว.....2
2. a. ลำตัวแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ fore body มีลักษณะรูปไข่ ไม่มี pseudosucker มี adhesive organ อยู่ทาง posterior ของ fore body และส่วนของ hind body มีลักษณะรูปกระสวย มี testes 2 อัน วางต่อกันตามยาวของลำตัว มี ovary 1 อัน.....*Posthodiplostomum* sp.
- b. ลำตัวไม่แบ่งเป็น 2 ส่วน.....3
3. a. ส่วนของ oral sucker ประกอบด้วย spines (circumoral spines).....4
- b. ส่วนของ oral sucker ไม่มี spines (circumoral spines).....5
4. a. พบ circumoral spines 1 แถว, ลำตัวเรียวยาว, มี oral sucker แบบ funnel-shaped ปลายลำไส้ทั้งสองข้างเปิดออกข้างลำตัวบริเวณ posterior testis ส่วนของ excretory bladder มีลักษณะเป็น y-shaped.....*Acanthostomum* sp.
- b. พบ circumoral spines 2 แถว ลำตัวแบนขนาดเล็ก รูปร่างแบบหยดน้ำ (pyriform) oral sucker มี spines 2 วง เรียงสลับกันนับได้ 32 อัน แถวในขนาดใหญ่กว่าแถวนอก ส่วนของ intestinal caeca สิ้นสุดบริเวณ anterior ของ testis excretory bladder รูป X-shaped.....*Centrocestus carinus*

5. a. ส่วนของ genital pore เปิดออกร่วมกับ ventral sucker เรียกว่า ventrogenital sac ประกอบด้วย ventral sucker.....6
 b. ส่วนของ ventral sucker ไม่มี genital pore มาเปิดร่วม.....8
6. a. มี testis 1 อัน.....7
 b. มี testes 2 อัน สมมาตรกันอยู่เกือบท้ายสุดของลำตัว มีส่วนของ seminal vesicle อยู่ในกระเปาะกล้ามเนื้อเรียก expulsor เปิดร่วมกับ ventral sucker และพบ spines ยื่นออกมา 2 กลุ่ม เห็นได้เด่นชัด ลำตัวมีขนาดเล็ก รูป pyriform shaped หรือ pear-shaped ลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spines.....
*Stellantchasmus falcatus*
7. a. prepharynx ยาว ventrogenital sac ประกอบด้วย chitinous bars 3 กลุ่ม 2 กลุ่มแรกจัดเรียงตัวลักษณะโค้งอยู่ใกล้กันอีกกลุ่มจัดเรียงเป็นเส้นตรงขนานกันพบ 13 แถว ลำตัวยาวรูปไข่.....*Haplorchoides* sp.
 b. prepharynx สั้น มีกลุ่มของ chitinous bars จัดเรียงเป็นรูปพัด (fan-shaped) จำนวน 14-19 อัน ลำตัวมีขนาดเล็กรูปไข่ ปกคลุมด้วย scale-like spines.....*Haplorchis taichui*
8. a. ลำตัวปกคลุมด้วย spines.....9
 b. ลำตัวไม่มี spines ปกคลุม.....10
9. a. พบ spines ปกคลุมลำตัวเฉพาะส่วนหน้า (anterior) ของร่างกาย และพบ genital pore เปิดที่ระดับ bifurcate caeca เป็น parasite ที่พบในลำไส้.....*Gauhatiiana* sp.
 b. พบ spines ปกคลุมทั่วลำตัว และพบ genital pore เปิดออกทางด้านข้าง เกือบท้ายสุดของลำตัวใกล้ๆกับ excretory pore เป็น parasite ที่พบในตับและท่อน้ำดี.....*Urotrema* sp.
10. a. ส่วนของ vitellaria compact.....11
 b. ส่วนของ vitellaria follicle.....12
11. a. ไม่พบ cirrus sac ลำตัวมีรูปร่างคล้ายใบไม้ ส่วนหน้าสุดของ oral sucker จะมีหลุม (frontal pit) ไม่มี pharynx มี testes ลักษณะเป็น lobe ส่วนของ seminal vesicle เป็นถุง (saccular).....*Phyllodistomum* sp.
 b. พบ cirrus sac ที่มี genital pore เปิดออกใต้ระดับ bifurcate caeca ลำตัวมีรูปร่างแบบกระสวย (fusiform) มี pharynx ไม่มี esophagus มี testes ลักษณะเป็นก้อนกลม 2 อัน.....*Genarchopsis goppo*

12. a. ส่วนของ vitelline follicle กระจายตั้งแต่ระดับ ventral sucker ลงไปทาง posterior end.....13
- b. ส่วนของ vitelline follicle กระจายตั้งแต่ระดับ pharynx ลงไปทาง posterior end ส่วนของ ventral sucker มีขนาดใกล้เคียงกับ oral sucker ลำตัวมีรูปร่างกระสวย.....*Plagioporus* sp.
13. a. ส่วนของ ventral sucker ใหญ่กว่า oral sucker มาก testis มีขนาดเล็กใกล้เคียงกัน vitelline follicle กระจายตั้งแต่ระดับส่วนหน้าของ ventral sucker ไปจนถึง posterior end.....*Allocreadium* sp., I
- b. ส่วนของ oral sucker ใหญ่กว่า ventral sucker เล็กน้อย testis อันท้าย มีขนาดใหญ่กว่าอันหน้า vitelline follicle กระจายเริ่มจากใต้ระดับ ventral sucker.....*Allocreadium* sp., II

ภาคผนวก ง

ชนิดและภาพถ่ายของปลา

ชนิดและจำนวนที่จับได้ในรอบ 1 ปี โดยใช้ Key ของ Smith, 1945

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวนที่จับได้
1. ปลาติดหิน (ผีเสื้อติดหิน)	<i>Homaloptera leonardi</i> Hora, 1941	Freshwater batfish	17
2. ปลาหมอไทย	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	Climbing Perch	4
3. ปลารากกล้วย I (ปลาอีต)	<i>Lepidocephalichthys burmanicus</i> (Rendahl, 1948)	Loaches	48
4. ปลารากกล้วย II (รากกล้วย)	<i>Acanthopsis theimmedhi</i> Soutirat, 1996	Loaches	7
5. ปลาค้อ I	<i>Schistura bucculentus</i> (Smith, 1945)	Loaches	295
6. ปลาค้อ II	<i>S. breviceps</i> (Fowler, 1837)	Loaches	177
7. ปลาค้อ III	<i>S. poculi</i> (Smith, 1945)	Loaches	235
8. ปลาตะเพียนทราย	<i>Mystacoleucus marginatus</i> (Cuv.& Val., 1842)	Barbs	293
9. ปลาขาว I (ปลาเขย่า)	<i>Poropuntius deauratus</i> (Day, 1871)	Barbs	16
10. ปลาแก้มช้ำ	<i>Systomus orphoides</i> (Cuv.& Val., 1842)	Red-check Barb	3
11. ปลาตะเพียนภูเขา	<i>S. stoliezkae</i> (Day, 1869)	Barbs	91
12. ปลาน้ำหมึก	<i>Opsanus pulchellus</i> (Smith, 1931)	Stream barilius	60
13. ปลาชีวกวายนแถบดำ	<i>Rasbora paviei</i> (Tirant, 1885)	Silver Rasbora	122
14. ปลาเข็ม	<i>Dermogenus pusillus</i> van Hasselt, 1823	Half-Beak	30
15. ปลาหลดจุด	<i>Macrognathus siamensis</i> (Gunther, 1861)	spotted-spiny eel	6
16. ปลาแก้ง	<i>Channa gachua</i> (Buchanum)	Red-tailed Snakehead	173
17. ปลากระดี่หม้อ	<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1770)	Three-spot Gourami	5
18. ปลากริม	<i>Trichopsis vittatus</i> (Cuv.& Val., 1831)	Striped Croaking Gourami	1
19. ปลาหางนกยูง (กีนยุง)	<i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girald, 1853)	Top Minnows	85
20. ปลาช่อน	<i>Channa striatus</i> (Bloch)	Snake-head fish	19
21. ปลากระทิง (กระทิงลาย)	<i>Mastacembelus armatus</i> Hora, 1923	Armed-spiny eel	5
22. ปลาไหลนา	<i>Monopterus albus</i> Zuiew, 1793	Swamp eel	5
23. ปลาบุหร่าย	<i>Oxyeleotris marmoratus</i> Bleeker, 1852	Marbled Sleepy Groby	1
24. ปลาเลียหิน	<i>Garra cambodgiensis</i> (Tirant, 1884)	-	2
25. ปลาชีว	<i>Rasbora argyrotaenia</i> (Bleeker)	Minnow	24
26. ปลาขาว II (ปลาจวด)	<i>Discherodontus ashmeadi</i> Fowler, 1937	Carp	28
27. ปลาไน	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Common Carp	7
28. ปลากตเหลือง	<i>Mystus nemurus</i> (Cuv.& Val., 1839)	Yellow mystus	3
29. ปลานิล	<i>Tilapia nilotica</i> Linnaeus, 1758	Nile tilapia	8
30. ปลาแค้สามแถบ(ติดหิน)	<i>Glyptothorax trilineatus</i> Blyth, 1860	-	2
รวม			1,772



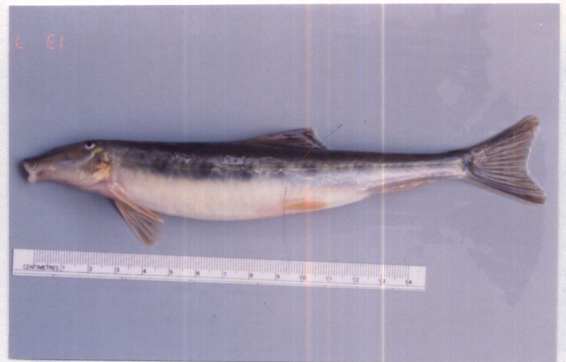
1. ปลาติดหิน (ผีเสื้อติดหิน)
Homaloptera leonardi Hora, 1941



2. ปลาหมอไทย
Anabas testudineus (Bloch, 1792)



3. ปลารากกล้วย I (ปลาอืด)
Lepidocephalichthys burmanicus (Rendahl, 1948)



4. ปลารากกล้วย II (รากกล้วย)
Acanthopsis theimmedhi Soutirat, 1996



5. ปลาค้อ I
Schistura bucculentus (Smith, 1945)



6. ปลาค้อ II
S. breviceps (Fowler, 1837)



7. ปลาค้อ III
S. poculi (Smith, 1945)



8. ปลาดะเพียนทราย
Mystacoleucus marginatus (Cuv. & Val., 1842)



9. ปลาขาว I (ปลาเขย่า)
Poropuntius deauratus (Day, 1871)



10. ปลาน้ำจืด
Systomus orphoides (Cuv. & Val., 1842)



11. ปลาดะเพียนภูเขา
S. stoliczkae (Day, 1869)



12. ปลาน้ำหมึก
Opsanus pukehellus (Smith, 1931)



13. ปลาขี้ตูดแถบดำ
Rasbora paviei (Tirant, 1885)



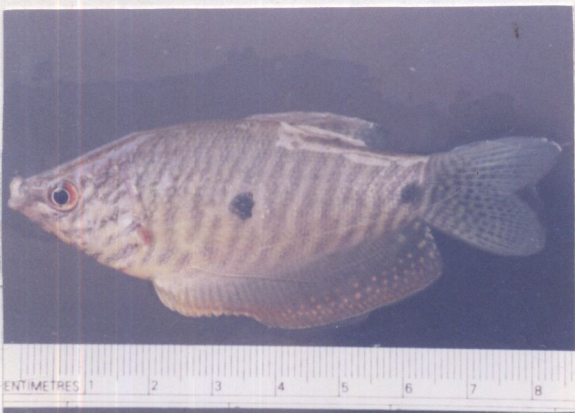
14. ปลาเข็ม
Dermogenus pusillus van Hasselt, 1823



15. ปลาหลดจุด
Macrognathus siamensis (Gunther, 1861)



16. ปลาก้าง
Channa gachua (Buchanum)



17. ปลากระดี่หม้อ
Trichogaster trichopterus (Pallas, 1770)



18. ปลากริม
Trichopsis vittatus (Cuv. & Val., 1831)



19. ปลาหางนกยูง (กินยุง)
Gambusia affinis (Baird & Girald, 1853)



20. ปลาช่อน
Channa striatus (Bloch)



21. ปลากะทิง (กระทิงลาย) *Mastacembelus armatus* Hora, 1923



22. ปลาไหลนา *Monopterus albus* Züew, 1793



23. ปลาบุษราคัม
Oxyeleotris marmoratus Bleeker, 1852



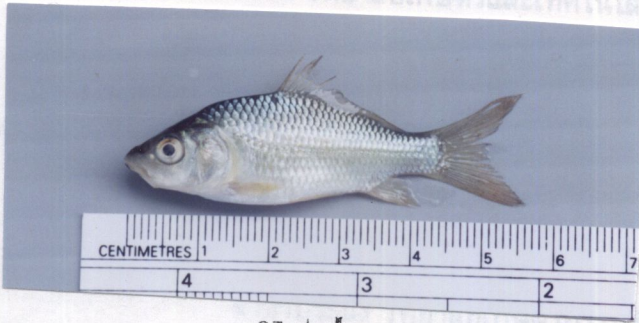
24. ปลาเลียหิน
Garra cambodgiensis (Tirant, 1884)



25. ปลาซิว
Rasbora argyrotænia (Bleeker)



26. ปลาขาว II (ปลาจวด)
Discherodontus ashmeadi Fewler, 1937



27. ปลานิล
Cypinus carpio Linnaeus, 1758



28. ปลากดเหลือง
Mystus nemurus (Cuv. & Val., 1839)



29. ปลานิล
Tilapia nilotica Linnaeus, 1758



30. ปลาน้ำสามแถบ (ติดหิน)
Glyptothorax tlineatus Blyth, 1860

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ
วัน เดือน ปี เกิด	22 กันยายน 2511
ภูมิลำเนา	อ.ราชบุรี จ.ร้อยเอ็ด
สถานที่ทำงาน	คณะประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม 48000 โทร. 042-513258
ประวัติการศึกษา	2529 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเกษตรกรรมร้อยเอ็ด 2531 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาประมง วิทยาลัยเกษตรกรรมร้อยเอ็ด 2534 สำเร็จการศึกษาปริญญาเทคโนโลยีการเกษตรบัณฑิต (ทษ.บ) สัตวศาสตร์ (ประมงน้ำจืด) สถาบันเทคโนโลยีการ เกษตรแม่โจ้ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่)
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิตศึกษา จากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และ ศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) ปี 2540-2542
ประสบการณ์	2534-2535 ทำงานในตำแหน่งนักวิชาการประมง ในเครือเจริญโภคภัณฑ์ (สวี่ฟาร์มมิ่ง อ.สวี่ จ.ชุมพร) 2535-ปัจจุบัน รับราชการ ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดวิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีนครพนม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ผลงานวิจัย	

- A. Pachanawan** and C. Wongsawad. 1997. Scanning electron microscopic observation of *Postorchigenes* sp. Tubangui, 1928 (Trematoda : Lecithodendriidae). Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 11, 1 (Suppl) : 61-62.
- A. Pachanawan** and C. Wongawad. 1998. Light and scanning electron microscopic observation on the tegumental surface of *Paradistomoides gregarium* Tubangui, 1929 (Trematoda : Dicrocoeliidae) in house lizards. Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 12(1) : 69-70.

A. Pachanawan and C. Wongsawad. 1998. Tegumental surface of *Urotrema* sp.

Braun, 1900 (Trematoda : Urotrematidae) from freshwater fish (*Glyptothorax trilineatus*), Maesa Stream, Chiang Mai, Thailand. Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 13, 1 (Suppl). 60-61.

A. Pachanawan, C. Wongsawad and S. Niwasabuttra. 1998. Ultrastructural surface of Rediae and Cercariae of *Transversotrema patialensis* Soparkar, 1924 (Transversotrematidae) from the snail host (*Malanoides tuberculata*). The Fifth International Congress on Medical and Applied Malacology. 27-30 Dec. 1998. Suriwongse Seinitz Hotel Chiang Mai. p. 41-42.

A. Nichapun, **A. Pachanawan**, C. Wongsawad, A. Rojanapaibul and N. Tichug. 1998. Ultrastructure of tegumental surface of *Ganeo* sp. Klein, 1905 (Trematode : Lecithodendriidae) in frog (*Rana tigerina*). Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 12 (Suppl) : 64-65.

N. Mhad-arehin, A. Rojanapaibul, C. Wongsawad, **A. Pachanawan** and B. Kuntalue. 1998. Light and scanning electron microscopy of *Pleurogenoides* sp. Travassos, 1921 (Trematoda : Lecithodendriidae) in frog (*Rana tigerina*) in Chiang Mai, Thailand. Journal of Electron Microscopy Society of Thailand. 12 (Suppl) : 66-67.