

595. 12204 2

๐.495๗

๖ 5 3

การศึกษาเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้คอกในมูน้ำตกในเขตจังหวัดสระบุรีและจันทบุรี

ปริญญาโท

ของ

อัจฉรา อังคีริวิทยา

๕๗ พ.ค ๒๕๖๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

พุดจิกายม 2530

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178424

การศึกษาเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้เลือดในปูน้ำตกใน เขตจังหวัดสระบุรีและจันทบุรี

บทคัดย่อ

ของ

อัจฉรา อังคีศิริวิทยา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 1 ระลานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาบัณฑิต

พฤษภาคม 2530

จากการศึกษาเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้เอคิโนพื้ตักในเขตจังหวัดสระบุรี และจันทบุรี พบว่าที่น้ำตกเจ็ดคต อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี พื้ตักที่พบคือ Larnaudia larnaudii และในพื้ตักที่ตรวจพบเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้พอด 3 ชนิด ชนิดหนึ่งสามารถจำแนกชนิดได้เป็น Paragonimus heterotremus ส่วนอีก 2 ชนิดจากการศึกษาโครงสร้างของเมตาเซอคาเรียเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถจะบอกถึงชนิดได้ สำหรับที่น้ำตกเขาพระบาท อำเภอชะอำ จังหวัดจันทบุรี พบว่าเป็นพื้ตัก Ranguna smithiana ซึ่งในพื้ตักที่ตรวจพบเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้พอดที่หลุดออกจากเกราะหุ้มเพียงตัวเดียวเท่านั้น และไม่สามารถจำแนกชนิดได้เช่นเดียวกัน สำหรับการถึงความสัมพันธ์ของการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้พอดกับเพศและขนาดของพื้ตัก พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

A STUDY ON LUNG FLUKE METACERCARIAE IN WATERFALL  
CRABS FROM CHANGWAT SARABURI AND CHANTABURI

AN ABSTRACT

BY

ARCHARA ONGSIRIWITTAYA

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

November 1987

The results of the study on lung fluke infection in waterfall crabs from Changwat Saraburi and Chantaburi were as followings . the crabs collected from Jed Cod waterfall, Amphoe Kaeng Khoi, Changwat Saraburi were Larnaudia larnaudii and 3 types of Paragonimus metacercariae were found, one of them was P. heterotremus metacercaria while the others were unable to identified by just the structure of the metacercariae; the crabs collected from Khao Phra Bath waterfall, Amphoe Makhani, Changwat Chantaburi were Rancuna smithiana but only one excysted metacercaria of Paragonimus was detected and also could not be identified.

The study on the correlation between the lung fluke metacercaria infection with sex and size of the crabs revealed no correlation between them.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์  
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษากามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... วิชาเอก  
.....  
..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... วิชาเอก  
.....  
..... กรรมการ

## ประกาศกฤษฎีกา

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาในการให้คำแนะนำ และช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ศาสตราจารย์ไพบูลย์ นัยเนตร และผู้ช่วยศาสตราจารย์พันธุ์สิน เกตุทัต ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จิตรา ไวกกุล อาจารย์ประยงค์ ระดมศ จาก คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล และดอกเตอร์เคนจิโร ทาวาชิมา จาก มหาวิทยาลัยคิวชู ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการแยกชนิดของพยาธิใบไม้ยอด

ขอขอบคุณ กุณภคศิริศักดิ์ ไตรกิจวิ และคุณป๋วยสุณี วัชรามนต์ ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและวาดรูป

ขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคน ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

อัจฉรา อังกิวิวิทยา

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ .....	1
	ภูมิหลัง .....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษา .....	2
	ความสำคัญในการศึกษา .....	3
	ขอบข่ายในการศึกษา .....	3
	สมมติฐานในการวิจัย .....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ .....	3
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
	การศึกษาผู้นำจิตในประเทศไทย .....	5
	การแพร่กระจายของพยาธิใบไม้ในปลาและการแพทย์ใน ประเทศไทย .....	8
	ลักษณะเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลา .....	10
3	วิธีดำเนินการศึกษาที่เรียกว่า .....	12
	ตุ๊กตา .....	12
	สารเคมี .....	13
	การเก็บตัวอย่าง .....	13
	การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล .....	14
	การวิเคราะห์ข้อมูล .....	17
4	ผลการศึกษากันคว้า .....	18
	ผลการศึกษาเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาในน้ำคก .....	18
	ผลการติดเชื่อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาในน้ำคกเทศ และแพดเมียบ .....	20

บทที่

หน้า

ผลการติดเชื้เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในคนในน้ำตที่มีขนาด ต่าง ๆ กัน .....	22
ผลการศึกษานักของน้ำต .....	24
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	28
สรุปผล .....	28
อภิปรายผล .....	29
ข้อเสนอแนะ .....	31
บรรณานุกรม .....	33
ภาคผนวก .....	37

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1	เกอ์เซนต์การติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในคน เพศผู้และเพศเมีย ..... 20
2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อเมตาเซอคาเรีย ของพยาธิใบไม้ในคนกับเพศผู้ ..... 21
3	แสดงขนาดของปฏิกิริยาและเกอ์เซนต์การติดเชื้อเมตาเซอคาเรีย ของพยาธิใบไม้ในคน ..... 22
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อเมตาเซอคาเรีย ของพยาธิใบไม้ในคนกับขนาดต่าง ๆ ของปฏิกิริยา ..... 23

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	วงชีวิตของพยาธิใบไม้ในอก .....	38
2	ลักษณะ เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในอก .....	39
3	แผนที่จังหวัดสระบุรีแสดงบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง .....	40
4	แผนที่จังหวัดจันทบุรีแสดงบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง .....	41
5	แสดงลักษณะส่วนต่าง ๆ ของงูน้ำจืดที่ใช้ในการจำแนกชนิด .....	42
6	บริเวณน้ำตกเจ็ดคต อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี .....	44
7	บริเวณน้ำตกเขาพระบาท อำเภอชะอำ จังหวัดจันทบุรี .....	44
8	แสดงลักษณะส่วนท้องของงูเทศผู้ .....	45
9	แสดงลักษณะส่วนท้องของงูเทศเมีย .....	45
10	เมตาเซอคาเรียที่พบบริเวณแก่งอ้อ .....	46
11	เมตาเซอคาเรียของ <u>Paragonimus heterotremus</u> .....	46
12	เมตาเซอคาเรียของ <u>Paragonimus</u> sp. 1 .....	47
13	เมตาเซอคาเรียของ <u>Paragonimus</u> sp. 2 .....	47
14	เมตาเซอคาเรียชนิดที่ 4 .....	48
15	เมตาเซอคาเรียของ <u>Paragonimus</u> sp. 3 .....	48
16	เมตาเซอคาเรียชนิดที่ 6 .....	49
17	แผนภาพแสดงจำนวนงูเทศเมียขนาดต่าง ๆ ที่มีการติดเชื้อ เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในอก .....	50
18	แผนภาพแสดงจำนวนงูเทศผู้ขนาดต่าง ๆ ที่มีการติดเชื้อ เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในอก .....	51
19	ปูน้ำตก <u>Larnaudia larnaudii</u> .....	52
20	ปูน้ำตก <u>Ranguna smithiana</u> .....	53

ภูมิหลัง

ปูน้ำจืดจัดเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญกลุ่มหนึ่งที่ประชาชนตามชนบทนำมาบริโภคเป็นอาหาร และมีรายงานปูน้ำจืดบางชนิดเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สอง (second intermediate host) ของพยาธิใบไม้กอกซึ่ง ไพบูลย์ นัยเนตร ได้รายงานพบปูน้ำจืดที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้กอกโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามลักษณะของถิ่นอาศัยทางนิเวศวิทยาของปูแต่ละชนิดเป็นหลัก ได้แก่ กลุ่มปูนา กลุ่มปูลำห้วย กลุ่มปูน้ำตก และกลุ่มปูป่า (ไพบูลย์ นัยเนตร 2521 : 220 - 235)

ปูน้ำตกเป็นกลุ่มหนึ่งของปูน้ำจืดที่ใช้ในการศึกษาจัดอยู่ใน แฟมิลี (family) Potamidae, ออร์เดอร์ (order) Decapoda, คลาส (class) Crustacea และ ไฟลัม (phylum) Arthropoda (Barnes, R.D 1974 : 447, Bott, R. 1970 : 1) อาศัยอยู่ตามแอ่งบริเวณน้ำตกหรือลำธารที่ไหลมาจากน้ำตก โดยอาศัยอยู่ตามใต้ก้อนหิน บริเวณริมฝั่งลำธารที่มีกระแสน้ำไม่ไหลแรง หรือซุ่มอยู่สองฝั่งของลำธาร รูปร่างประมาณ  $\frac{1}{2}$  - 1 เมตร (ไพบูลย์ นัยเนตร 2521 : 227) จัดเป็นสัตว์ที่เคลื่อนที่โดยการก้มคลาน มีขา 10 ขา มีเพศแยกเป็นเพศผู้และเพศเมีย ส่วนท้อง (abdomen) ลดรูปงอพับไปอยู่ใต้ส่วนทรวงอก (thorax) มีการผสมพันธุ์ภายในออกลูกเป็นตัว และมีการเจริญเติบโตโดยลอกคราบเป็นระยะ ๆ ในช่วงฤดูฝน

สำหรับพยาธิใบไม้กอกในประเทศไทย สุวัชร วัชรเสถียร ได้รายงานพบมี 6 ชนิด คือ Paragonimus westermani, P. heterotremus, P. siamensis, P. bangkokensis, P. harinasutai และ P. macrorchis (Vajrasthira, S. . 1969 : 299 - 304) โดยตัวอ่อนในระยะเมตาเซอกาเรีย (metacercaria) ซึ่ง เป็นระยะติดต่ออาศัยปูน้ำจืดเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สอง

ดังนั้นประชาชนที่นิยมนำปูน้ำตกลมาบริโภคเป็นอาหาร โดยเฉพาะประชาชนที่อยู่ใกล้กับบริเวณแหล่งน้ำตกล และรับประทานบูติบ ๆ หรือสุก ๆ ดิบ ๆ ก็จะทำให้มีโอกาสได้รับเมตาเซอคาเรียเข้าไป และตัวอ่อนของพยาธิจะออกจากถุงภายในลำไส้ของโฮสต์ที่ใช้หะลุผนังลำไส้ เดินทางผ่านช่องท้องและกะบังลมเข้าสู่ช่องอก และเจริญเติบโตเป็นตัวแก่ฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อปอด บางครั้งตัวอ่อนของพยาธิอาจหลงเข้าไปในอวัยวะอื่น ๆ ได้ เช่น ไข่ฝิวหนังสมอง และลูกตา เป็นต้น (บุญเยี่ยม เกียรติวุฒิ, วงษ์น เกียรติวุฒิ และ สุขกิจ อังศุภากร 2527 : 267) (ภาพประกอบ 1)

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะปูน้ำตกลที่เก็บได้จากน้ำตกลเจ็ดคด อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี และน้ำตกลเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี เนื่องจากบริเวณทั้ง 2 แห่งนี้มีรายงานถึงการระบาดของโรคพยาธิใบไม้ในปอด ของคนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น (Benjapong, W. and others. 1984 : 354 - 358, คำรงค์ หันตุมโกศล และ ปลื้มจิตต์ ธีรวงศ์ 2529 : 85 - 90) และการศึกษาถึงชีววิทยาของปูซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการระบาดของโรคในพื้นที่ดังกล่าวมีน้อยมาก

### ความมุ่งหมายของการศึกษากันว่า

1. เพื่อศึกษาลักษณะเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดที่ได้จากการเก็บตัวอย่างบริเวณน้ำตกลเจ็ดคด อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี และน้ำตกลเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
2. เปรียบเทียบการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในปูน้ำตกลเพกผู้ และเพกเมีย
3. เปรียบเทียบการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในปูน้ำตกลที่มีขนาดต่าง ๆ กัน
4. เพื่อศึกษาชนิดของปูน้ำตกลที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของโรคพยาธิใบไม้ปอดทั้งสองบริเวณ

## ความสำคัญในการศึกษาชั้นครัว

ผลของการศึกษาทำให้ทราบถึง

1. ลักษณะของเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในบริเวณแหล่งระบาดของโรคพยาธิใบไม้ปอดที่บริเวณน้ำตกเจ็ดคด อำเภอกำแพงทอง จังหวัดสระบุรี และน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
2. ชนิดของพืชน้ำตกที่พบในแหล่งระบาดโรคพยาธิใบไม้ปอดทั้งสองบริเวณ
3. การกระจายของพืชน้ำตกชนิดที่พบในสองบริเวณ
4. การติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในเพศ และขนาดของพืชน้ำตกที่ต่างกัน

## ขอบข่ายในการศึกษาชั้นครัว

1. ในการศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างพืชน้ำตกจากน้ำตกเจ็ดคด อำเภอกำแพงทอง จังหวัดสระบุรี และน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
2. การศึกษาชั้นครัวทำในห้องปฏิบัติการภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สมมติฐานในการวิจัย

เพศและขนาดของพืชน้ำตกมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในพืชน้ำตก

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ปรสิต (parasite) หมายถึง ตัวเบียนซึ่งเกาะอาศัยหรือพืชที่อาศัยอยู่ภายนอกหรือภายในของสัตว์ หรือพืชอื่นโดยแย่งกินอาหาร

โฮสต์ที่แท้จริง (final host) หมายถึง โฮสต์ที่ให้ปรสิตอาศัยอยู่ในขณะที่ปรสิตนั้นมีระยะเพศเจริญเติบโตสมบูรณ์ และพร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้

โฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) หมายถึง โฮสต์ที่ปรสิตอาศัยอยู่ชั่วคราวเพื่อการเจริญเติบโตในช่วงที่เป็นตัวอ่อนระยะหนึ่งเพื่อให้ครบวงจรชีวิต โฮสต์ชนิดนี้ปรสิตสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนแบบไม่อาศัยเพศได้ ถ้าเป็นโฮสต์ตัวแรกที่ปรสิตเข้าไปอาศัยอยู่ เรียกโฮสต์กึ่งกลางตัวที่หนึ่ง (first intermediate host) ถ้าเป็นโฮสต์ตัวที่สองที่ปรสิตเข้าไปอาศัยอยู่ เรียกโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สอง (second intermediate host)

เมตาเซอคาเรีย (metacercaria) เป็นตัวอ่อนระยะติดตัวของพยาธิใบไม้โดยที่ตัวอ่อนระยะเซอคาเรีย (cercaria) ของพยาธิเข้าสู่โฮสต์กึ่งกลางตัวที่สอง สลับทางทั้งและสร้างเกราะหุ้มตัวเป็นซีสต์ (cyst)

ปูน้ำจืด (freshwater crabs) หมายถึง ปูที่อาศัยในบริเวณแหล่งน้ำจืด ซึ่งใหญ่สมัย นัยเนตร ได้แบ่งตามลักษณะที่อยู่อาศัยได้เป็น 4 กลุ่ม คือ ปูนา ปูลำห้วย ปูน้ำตก และปูป่า

ปูน้ำตก (waterfall crabs) หมายถึง ปูที่อาศัยในบริเวณแอ่งน้ำตก หรือลำธารที่ไหลมาจากน้ำตก โดยอาศัยตามใต้ก้อนหินบริเวณริมฝั่งลำธารที่มีกระแสน้ำไม่ไหลแรง หรือซุขรูอยู่สองฝั่งของลำธาร รูลึกประมาณ  $\frac{1}{2}$  - 1 เมตร

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาปูน้ำจืดในประเทศไทย

การศึกษาปูน้ำจืดในประเทศไทยได้เริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1869 โดย ไมล์ เอคเวิร์ด (Milne-Edward, A.) ซึ่งเป็นนักอนุกรมวิธานวิทยา (taxonomist) คนแรกที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับปูน้ำจืดในประเทศไทย (Bott, R. 1970 : 175 - 176)

บอทท์ ได้เขียนตำราเกี่ยวกับปูน้ำจืด (monograph) โดยเฉพาะปูน้ำจืดในยุโรป เอเชีย ออสเตรเลีย และเป็นผู้แก้ไขชื่อ แฟมิลี (family) จีเนอรา (genera) และสปีชีส์ (species) ใหม่ โดยอาศัยหลักฐานทางภูมิศาสตร์แล้วเข้าช่วยรวมทั้งได้รายงานพบปูน้ำจืดในประเทศไทย 19 ชนิด และพบว่าเป็นชนิดใหม่ 6 ชนิด (Bott, R. 1970 : 107 - 153)

ไพบูลย์ นัยเนตร ได้ศึกษาปูน้ำจืดในประเทศไทยและแบ่งปูน้ำจืดออกเป็น 4 กลุ่มคือ ปูนา ปูลำห้วย ปูน้ำตก และปูป่า โดยใช้ถิ่นอาศัยทางนิเวศวิทยาของปูแต่ละชนิดเป็นหลักในการแบ่ง พร้อมทั้งรายงานจำนวนปูน้ำจืดที่พบในประเทศไทย 29 ชนิด และชนิดใหม่ 8 ชนิด (ไพบูลย์ นัยเนตร 2521 : 220 - 235)

จากการศึกษาปูน้ำจืดภายในประเทศมีรายงานพบว่า ปูน้ำจืดบางชนิดสามารถเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ไหลหลายชนิด โดยเฉพาะพยาธิใบไม้พอด มียาซากิ และไวค็อกซ์ ได้รายงานพบเมตาเซอคาเรียจากปูนา Parathelphusa (Parathelphusa) germani ในจังหวัดอุตรธานี และจากการทดลองติดเชื้อเมกาเซอคาเรียในแมง พบว่าเป็นพยาธิใบไม้พอด Paragonimus siamensis (Miyazaki, I. and Wykoff, Dale E. 1965 : 251 - 255)

มียาซากิ และวัชรเสถียร ได้รายงานพบเมตาเซอคาเรียในปูน้ำตก Potamon smithianus และพบตัวเต็มวัยของ Paragonimus heterotremus จากการทดลอง

ทิดเชื้อเมตาเซอคาเรียในแมลงและสุนัข (Miyazaki, I and Vajrasthira, S. 1967 : 207) และในปีถัดมา ได้รายงานพบพยาธิใบไม้ปอด Paragonimus harinasutai ซึ่งเป็นพยาธิใบไม้ปอดชนิดใหม่ของประเทศไทย จากน้้ำตค P. smithianus ซึ่งได้จากน้้ำตคสาริกา จังหวัดนครนายก (Miyazaki, I. and Vajrasthira, S. 1968 : 81 - 86)

วัชรเสถียร ได้รายงานพบพุนา Parathelphusa dugasti เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด 4 ชนิด กือ P. westermani, P. heterotremus, P. harinasutai และ P. siamensis และในปีเดียวกันได้ศึกษาพุนาน้้ำตค P. smithianus เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด 6 ชนิด กือ P. westermani, P. heterotremus, P. harinasutai, P. siamensis, P. bangkokensis และ P. macrorchis (Vajrasthira, S. 1969 : 299 - 304)

จารุพันธ์ ได้รายงานพบพุนา Somaniathelphusa germani เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด P. siamensis ที่อำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก (Charubhun, B. 1972 : 58 - 61)

มาระเนตร ได้รายงานพบพยาธิใบไม้ปอดจากเสมหะของผู้ป่วยที่มาจากจังหวัดพิษณุโลก และจากการศึกษาการกระจายของน้้ำจืดโดย ไทบูลย์ นัยเนตร พบว่าน้้ำจืดที่จังหวัดพิษณุโลกเป็นพุนา S. germani (Maranetra, N. 1977 : 1) และในปีเดียวกัน คำบุญเรือง และคนอื่นๆ ได้รายงานพบพยาธิใบไม้ปอดซึ่งยังไม่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ (Paragonimus sp.) อยู่ในกบซึ่งกินน้้ำจืดที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (Khamboonruang, C. and others. 1977 : 1)

ไทบูลย์ นัยเนตร ได้รายงานชนิดของน้้ำจืดในประเทศไทยที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอดกึ่งนี้

กลุ่มพุนา มี 4 ชนิด ได้แก่

Somaniathelphusa germani เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด P. siamensis และ Paragonimus sp.

S. sinensis เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด P. siamensis

S. juliae เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด P. siamensis และ

S. dugasti เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด 4 ชนิด คือ

P. westermani, P. heterotremus, P. harinasutai และ P. siamensis

กลุ่มมูลำห้วย มี 1 ชนิด ได้แก่

Siantholphusa paviei เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด 3 ชนิด

คือ P. westermani, P. harinasutai และ P. heterotremus

กลุ่มมูลน้ำตก มี 2 ชนิด ได้แก่

Twaripotamon beusekomae เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด

6 ชนิด คือ P. westermani, P. heterotremus, P. harinasutai, P. siamensis,

P. bangkokensis และ P. macrorchis

Ranguna cochinchinensis เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด

Paragonimus sp.

กลุ่มมูลป่า มี 1 ชนิด ได้แก่

Potamicus decourcyi เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด

Paragonimus sp.

(ใหญ่ลย์ นัยเนตร 2521 : 220 - 235)

วิทยาวุฒิชัย ได้รายงานพบมูลน้ำตก Twaripotamon beusekomae ที่ได้จาก  
บ้านท่าค้ำ อำเภอนื่อง จังหวัดนครนายก เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด  
และจากการทดลองติดเชื้อเมกาเขอกาเรียในแมว จนได้ตัวเต็มวัยพบว่า เป็น

P. heterotremus (Wittayawudthikul, R. 1985 : 1 - 103)

วรรณดิษฐ์ ได้ศึกษาพยาธิใบไม้ปอดในคนและสัตว์ในตำบลชะอม อำเภอแก่งคอย  
จังหวัดสระบุรี และพบว่า ตำบลชะอมเป็นแหล่งระบาดของพยาธิใบไม้ปอด

P. heterotremus แห่งหนึ่งโดยมีมูลน้ำตก Twaripotamon beusekomae เป็นโฮสต์  
กึ่งกลางที่สอง ส่วนในสัตว์อื่นไม่พบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ปอด ยกเว้นในสุนัขแก่อัตราการ  
ติดเชื้อพยาธิใบไม้ปอดต่ำมาก (Vanvanitchai, Y. 1985 : 1 - 117)

วัชรเสกียร ได้รายงานพยาธิใบไม้ปอดชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีผู้นำจัดเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สอง ดังนี้

กลุ่มปูนา ได้แก่

S. germani เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของ P. siamensis

S. dugasti เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของ P. westermani และ

P. siamensis

S. juliae เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของ P. siamensis

กลุ่มปูลำห้วย ได้แก่

S. paviei เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของ P. heterotremus,

P. westermani และ P. harinasutai

กลุ่มปูน้ำตก ได้แก่

Tiwaripotamon beusekoniae เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของ P. heterotremus,

P. westermani, P. bangkokensis, P. macrorchis และ P. harinasutai

(Vajrasthira, S. 1986 : 98 - 102)

#### การแพร่กระจายของพยาธิใบไม้ปอดทางการแพทย์ในประเทศไทย

เฉลิม พรหมมาก ได้รายงานผลการตรวจพบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ปอด P. westermani จากปอดของผู้ป่วยชายที่เสียชีวิตด้วยโรคพยาธิใบไม้ปอดรายแรก ซึ่งมาจากอำเภอห่มสีก จังหวัดเพชรบูรณ์ (อ้างอิงมาจาก โรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน หน้า 267 ของบุญเยี่ยม เกียรติวุฒิ, อรุณ เกียรติวุฒิ และฤทธิจ อังนุกากร)

หะริณสุต, เกร็วตราฐ และคัตถกัมพันธ์ ได้รายงานพบไข่พยาธิใบไม้ปอดในเสมหะของผู้ป่วย จากอำเภอหนองแก จังหวัดสระบุรี (Harinasuta, T. Kruatrachue, M. and Tandhanand, S. 1957 : 227 - 233)

กิริพานิช และสุวรรดิณ ได้รายงานพบผู้ป่วยด้วยโรคพยาธิใบไม้ปอด จากอำเภอหนองแก จังหวัดสระบุรี (Siripanij, B. and Suwanin, P. 1957 : 191)

วัชรเสถียร หาริณสุต และไผ่พุ่ม ได้รายงานพบไข่ของพยาธิใบไม้ปอด จากการตรวจเสมหะและอุจจาระของชาวบ้านที่มีอาการไอเรื้อรัง ในอำเภอนองหมู จังหวัดสระบุรี (Vajrasthira, S., Harinasuta, C. and Maiphoom, C. 1959 : 159 - 166)

พรชัย กิริสัมพันธ์ ได้รายงานการตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ปอดจากเสมหะของผู้ป่วยชาย 1 ราย ที่มาจากหมู่บ้านบุ่งเซ่ ตำบลหินตั้ง อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก (พรชัย กิริสัมพันธ์ 2506 : 201 - 206)

แดงสว่าง บัณฑิตราทร และทองกุม ได้รายงานพบพยาธิใบไม้ปอด P. westermani ในปอดของเสือดาว 2 ตัว ซึ่งตายที่สวนสัตว์ดุสิต และพบว่าเสือดาว 2 ตัวนี้ส่งมาจากจังหวัดชุมพร (Daengsvarg, S., Papasarathorn, T. and Tongkoom, B. 1964 : 304 - 306)

มियाซากิ และหาริณสุต ได้รายงานพบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ปอด P. heterotremus ที่พบในคนรายแรกจากเด็กชายอายุ 13 ปี ซึ่งมาจากจังหวัดนครนายก (Miyazaki, I. and Harinasuta, T. 1966 : 509 - 511)

สุทธิพันธ์ และคนอื่น ๆ ได้รายงานพบไข่พยาธิใบไม้ปอดจากการตรวจชิ้นเนื้อปอดของผู้ป่วยที่เป็นพระ ซึ่งมาจากอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (Sutthipunthu, P. and others. 1978 : 431 - 433)

กิติ รัตนคิลกพานิชย์ ได้รายงานการตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ปอดจากเสมหะของผู้ป่วย ซึ่งเป็นหญิงสาว เขาที่มาจากอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย (กิติ รัตนคิลกพานิชย์ 2523 : 147 - 150)

วานิชฌนต และคนอื่น ๆ ได้รายงานพบตัวเต็มวัยของ P. heterotremus 7 ตัว จากเสมหะโดยการไอออกมาเป็นรายแรก ซึ่งผู้ป่วยมาจากอำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก (Vanijanonta, S. and others. 1981 : 104 - 105)

ประสงค์ เทียนบุญ ทวีวรรณ วาณิชฌนต และสมร ธารประดับ ได้รายงานพบไข่ของ P. westermani ในของเหลวจากช่องเยื่อหุ้มปอดของผู้ป่วย ซึ่งเป็นเด็กหญิงชาวเขา

อายุ 8 ปี จากอำเภอดง จังหวัดเชียงใหม่ (ประสงค์ เทียนบุญ ทศวรรณ วานิชพงศ์ และสมพร ธารประดับ 2525 : 147 - 150) และในปีเดียวกันนี้ สมชาย ธรณสถาพร ได้รายงานพบผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ปอด ซึ่งเป็นชาวลาวอพยพรายแรกของโรงพยาบาลประจำจังหวัดสระบุรีที่ตีประสงค์ โดยตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ปอดจากบริเวณเยื่อหุ้มปอด (สมชาย ธรณสถาพร 2525 : 21 - 26)

เบญจพร และคนอื่นๆ ได้รายงานการทดลองเปรียบเทียบการใช้ยาที่มีเบนดาโซล (mebendazole), อีมิติน (emetine) ร่วมกับมีเบนดาโซล และพราซิกวนเทล (praziquantel) กับผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ปอดบริเวณแหล่งระบาดของโรคพยาธิใบไม้ปอดที่อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี (Benjapong, W. and others. 1984 : 354 - 358)

กำรงค์ ภัณฑุมโกศล และปลื้มจิตต์ ชินวงศ์ ได้รายงานการตรวจพบไข่ของพยาธิใบไม้ปอด ซึ่งอยู่ในอวัยวะอื่นนอกปอดเป็นครั้งแรกของโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี จากผู้ป่วย 6 คน ที่มาจากอำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี (กำรงค์ ภัณฑุมโกศล และปลื้มจิตต์ ชินวงศ์ 2529 : 85 - 89)

### ลักษณะเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอด (ภาพประกอบ 2)

มียาซากิ และวัชรเสถียร ได้ศึกษาเมตาเซอคาเรียของ P. heterotremus พบว่า มีลักษณะเป็นรูปไข่ มีผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบาง ชั้นในหนา มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 274 - 319 × 217 - 251 ไมครอน ผนังที่ขั้วทั้งสองหนาวัดได้ 17 - 20 ไมครอน ผนังด้านข้างวัดได้ 7 - 9 ไมครอน (Myazaki, I. and Vajrasthira, S. 1967 : 207) ส่วนเมตาเซอคาเรียของ P. bangkokensis มีลักษณะกลม ผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบางและเปราะ ผนังชั้นในบางแต่แข็งแรงและมีท่อน้ำค้ำ มีช่องว่างระหว่างผนังทั้ง 2 ชั้น ตัวอ่อนมีลักษณะหนาผิวมีหนามปกคลุม มีอวัยวะยึดเกาะ 2 อัน มีขนาดใกล้เคียงกัน กระเพาะปัสสาวะยาวอยู่ระหว่างแขนงทั้งสองของลำไส้ (Myazaki, I. and Vajrasthira, S. 1967 : 207, 244 - 246)

ในปีต่อมา มิยาซากิ และวัชรเสถียร ได้ศึกษาเมตาเซอคาเรียของ P. harinasutai ซึ่งอยู่ในตับ กล้ามเนื้อ เส้นเลือด และเหงือกของปูน้ำจืด Potamon smithianus มีลักษณะกลมสีชมพู มีผนัง 2 ชั้น ความหนาของผนังชั้นนอกวัดได้ 10 ไมครอน และความหนาของผนังชั้นในวัดได้ 18 - 20 ไมครอน (Miyazaki, I. and Vajrasthira, S. 1968 : 83)

จารุพันธ์ ได้ศึกษาเมตาเซอคาเรียของ P. siamensis ในปูนา Samannathelphusa germaini มีลักษณะเป็นรูปไข่เกือบกลม ประกอบด้วยผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบางวัดความหนาได้ 2 - 3 ไมครอน ผนังชั้นในหนาวัดได้ 5 - 9 ไมครอน มีช่องว่างระหว่างผนังทั้ง 2 ชั้น เส้นผ่านศูนย์กลางจากผนังชั้นนอก และผนังชั้นในวัดได้ 315 - 645 ไมครอน และ 270 - 495 ไมครอน ตามลำดับ (Charubhun, B. 1972 : 58 - 59) ส่วนมิยาซากิ และไวคคอฟ พบว่าลักษณะเมตาเซอคาเรียของ P. siamensis จะเห็นกระเพาะปัสสาวะ (excretory bladder) มีขนาดใหญ่อยู่ในแนวกลางลำตัว มีลำไส้ (intestine) อยู่ 2 ซ้างของกระเพาะปัสสาวะ มีเม็ดกลมเล็ก ๆ (granules) กระจายอยู่ทั่วตัว มีอวัยวะยึดเกาะ (sucker) ส่วนปาก (oral sucker) ขนาดเล็กกว่าอวัยวะยึดเกาะด้านท้อง (ventral sucker) และมีหนามที่ผิว (cuticular spine) ทั่วตัว (Miyazaki, I. and Wykoff, Dale, E. 1965 : 252)

วัชรเสถียร ได้รายงานลักษณะเมตาเซอคาเรียของ P. westermanni มีรูปร่างค่อนข้างกลมขนาดเฉลี่ยกว้าง 432 × ยาว 448 ไมครอน ตัวอ่อนจะขดอยู่ภายในเยื่อหุ้ม มีผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบาง ผนังชั้นในจะหนากว่าผนังชั้นนอก (Vajrasthira, S. 1986 : 100)

## วิธีดำเนินการศึกษากันกว่า

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการ

1. อุปกรณ์สำหรับการเก็บรวบรวม
  - 1.1 กระตักน้ำแข็ง
  - 1.2 ถังน้ำ
  - 1.3 ถุงพลาสติก
  - 1.4 ยางรัดปากถุง
  - 1.5 ขวดแก้วพร้อมฝาปิด
  - 1.6 ฐู๋เย็น
2. อุปกรณ์สำหรับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ
  - 2.1 ฐู๋กระจก
  - 2.2 ปีกเกอร์
  - 2.3 ปากคืบ
  - 2.4 เข็มเขี่ย
  - 2.5 ไม้ปลายแหลม
  - 2.6 จานแก้ว
  - 2.7 กระจกใสขนาด  $7 \times 10$  เซนติเมตร
  - 2.8 เวอร์เนีย
  - 2.9 ฐู๋กัน
  - 2.10 แผ่นสไลด์พร้อมกระจกปิดสไลด์
  - 2.11 กล้องสเตรอิโอ
  - 2.12 กาเมร่า ฐู๋ชิตา
  - 2.13 กล้องจุลทรรศน์ พร้อมอุปกรณ์สำหรับการถ่ายภาพ

3. สารเคมีที่ใช้ในการทำสไลด์และคองตัวอย่าง
  - 3.1 normal saline 0.85 เปอร์เซ็นต์
  - 3.2 polyvinyl alcohol lactophenol mounting medium
  - 3.3 แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

### วิธีดำเนินการ

#### 1. การเก็บตัวอย่าง

##### 1.1 สถานที่และเวลาที่เก็บตัวอย่าง

ในการศึกษารังนี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างจากน้ำตกเจ๊กคอก อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี และน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ในระหว่างช่วงต้นและปลายฤดูฝน (ภาพประกอบ 3, 4)

จังหวัดสระบุรีทำการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้งระหว่างวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2530 ได้ตัวอย่าง 36 ตัว และวันที่ 4 กันยายน 2530 ได้ตัวอย่าง 79 ตัว

จังหวัดจันทบุรีทำการเก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง ระหว่างวันที่ 22 พฤศจิกายน 2529 ได้ตัวอย่าง 64 ตัว วันที่ 24 พฤษภาคม 2530 ได้ตัวอย่าง 25 ตัว และวันที่ 26 - 29 สิงหาคม 2530 ได้ตัวอย่าง 96 ตัว

##### 1.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง

1.2.1 การเก็บตัวอย่างจากน้ำตก ปกติภูน้ำตกจะอยู่ตามแอ่งน้ำบริเวณน้ำตกโดยอาศัยอยู่ตามใต้ก้อนหิน ซอกหิน หรือรูใต้ก้อนหิน (ภาพประกอบ 6, 7) ถ้าหินก้อนใหญ่จะพบตัวใหญ่ หินก้อนเล็กจะพบตัวเล็ก การจับจึงต้องยกก้อนหินหรือปลักก้อนหินและใช้มือเปล่าจับโดยใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วกลาง จับตรงปลายขอบกระดองทางด้านข้างของตัวบู่ทั้ง 2 ข้าง แล้วกดให้ตัวบู่แนบติดกับพื้นที่มีน้ำอาศัยอยู่ จากนั้นยกตัวบู่ขึ้นมาและนำไปใส่ถังหรือถุงพลาสติก ซึ่งมีน้ำอยู่เล็กน้อย นำบู่ที่จับได้มาใส่รวมในถัง โดยแบ่งใส่ 2 - 3 ถัง เพื่อให้ใส่ให้จำนวนบู่ในแต่ละถังมากจนเกินไป แล้วใส่น้ำในถังไม่ให้ท่วมตัวบู่เพื่อให้บู่มีความชื้นสำหรับการหายใจตลอดเวลา เนื่องจากปกติภูน้ำตกจะอยู่ในน้ำที่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ดังนั้นเพื่อให้บู่ที่เก็บมาอยู่รอดจนถึงห้องปฏิบัติการ จึงต้องคอยระวังไม่ให้น้ำในถังมีอุณหภูมิสูงเกินไป

โดยใส่น้ำแข็งลงไปทีละเล็กละน้อย นำกลับมาเลี้ยงที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และแบ่งขนาดต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 - 4 ตัวใส่น้ำในถัง เลือกรูที่มีขนาดใกล้เคียงกันใส่น้ำในถังเดียวกัน เพื่อป้องกันการกินกันเองของปู ใส่น้ำในถังไม่ให้ท่วมตัวปูค้างเหตุผลข้างต้น กอยเปลี่ยนน้ำและให้อาหารซึ่งได้แก่ กุ้งน้ำจืด ผักกะเฉด ผักบุ้ง ฯลฯ ทุกวัน

1.2.2 ปูที่ตายระหว่างทางจะเก็บใส่กระติกน้ำแข็ง เพื่อเก็บไม่ให้เน่า นำกลับมาที่ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยแยกปูที่ตายตัวผู้บางส่วน ซึ่งมีขนาดต่างกันตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ประมาณ 5 - 10 ตัว กองด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเก็บไว้ใช้ในการศึกษาชนิดของปูน้ำตก สำหรับปูตายที่เหลือจะเก็บในตู้เย็นใต้ช่องแช่แข็ง ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 0 - 5 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันไม่ให้ปูเน่า และนำมาใช้ในการศึกษาเมตาเซอคาเรียของหยาอิโบไม่ปอดต่อไป

## 2. วิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 2.1 การวัดขนาด และดูเพศของปูน้ำตก

นำปูที่จับได้วัดขนาดโดยใช้เวอร์เนียวัดความกว้างของกระดองจากขอบกระดองด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ส่วนการดูเพศของปูให้สังเกตส่วนท้อง (abdomen) ซึ่งเรียกว่า จับปิ้ง, ตะปิ้ง โดยจับปูหงายท้องขึ้นถ้าเป็นปูเพศเมีย ส่วนท้องจะแผ่กว้างมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ แต่ถ้าเป็นเพศผู้ส่วนท้องจะคอดเรียวยาวเป็นรูปสามเหลี่ยม (ภาพประกอบ 8, 9) และพร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูลของปูแต่ละตัวที่ได้

### 2.2 การศึกษาชนิดของปูน้ำตก

นำตัวอย่างปูที่ได้จากน้ำตกทั้ง 2 แห่ง ซึ่งดองไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ มาศึกษารูปร่างลักษณะของกระดอง ส่วนท้องและอวัยวะเพศผู้ที่ 1 (ภาพประกอบ 5) (first gonopod) ด้วยกล้องสเตอริโอหรือมหัพภาครูป และวาดรูปส่วนท้อง อวัยวะเพศผู้ที่ 1 ด้วยเครื่องมือวาดภาพ (Camera lucida) จากกล้องจุลทรรศน์ เพื่อแยกชนิดของปูน้ำตกแต่ละแห่ง โดยใช้เอกสารทางวิชาการด้านอนุกรมวิธานของปูน้ำจืด ของ Bott (1970), Chensri (1973), Kemp (1923), Rathbun (1904) และ Naiyanetr (1978) เป็นหลัก

## กฎเกณฑ์ในการแยกแวมิลี และกลุ่มของปู

### ลักษณะที่ใช้ในการแบ่งแวมิลี (family)

- |   |       |                  |
|---|-------|------------------|
| 1. ขอบกระดองมีฟัน 2 - 4 ซี่   | ..... | Parathelphusidae |
| 2. ขอบกระดองไม่มีฟัน (บางที่เรียบ หรือ มีแถวของปุ่มเล็ก ๆ อยู่ 1 แถว) | ..... | Potamidae        |

### ลักษณะที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มของปูน้ำจืด

- |                     |       |          |
|---------------------|-------|----------|
| 1. ก กระดองนูน      | ..... | 2        |
| ข กระดองแบน         | ..... | 3        |
| 2. ก ขอบกระดองมีฟัน | ..... | ปูนา     |
| ข ขอบกระดองไม่มีฟัน | ..... | ปูป่า    |
| 3. ก ขอบกระดองมีฟัน | ..... | ปูลำห้วย |
| ข ขอบกระดองไม่มีฟัน | ..... | ปูน้ำตก  |

ในกลุ่มปูน้ำจืดแต่ละกลุ่มยังสามารถจะแยกได้อีกหลายชนิด (species) จึง  
ลักษณะที่จะใช้ในการแยกชนิดมีดังนี้

1. กระดอง (carapace) โดยดู
  - 1.1 ลักษณะรูปร่างของกระดองนูนหรือแบน
  - 1.2 ความซีกเงนของรอยบนกระดองลึกมากหรือน้อย
  - 1.3 ลักษณะกิวของกระดองเรียบหรือขรุขระ
  - 1.4 ลักษณะส่วนหน้าของกระดองเว้าหรือไม่เว้า
2. ก้าม (chela) โดยดู
  - 2.1 ขนาดของก้ามทั้งสองข้างเท่ากันหรือไม่เท่ากัน
  - 2.2 ลักษณะผิวของก้ามเรียบหรือขรุขระ
  - 2.3 ลักษณะของปลายก้ามหีบแหลมหรือทู่
  - 2.4 ฟันของก้ามแหลมหรือทู่

3. ส่วนท้องของเพศผู้ (male abdomen)
  - 3.1 รูปร่างลักษณะของส่วนท้อง
  - 3.2 ความยาว กว้าง ของปล้องที่ 4, 5, 6
4. อวัยวะเพศผู้อันดับที่ 1 (first gonopod - Co - 1)
  - 4.1 รูปร่างลักษณะ
  - 4.2 ส่วนปลายทรงหรือโค้ง

### 2.3 การเก็บรวบรวมเมตาเซอคาเรีย

ตรวจหาเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดจากตัวอย่างปู หึ่งปูที่ตายซึ่งเก็บไว้ได้ช่องแช่แข็ง และปูที่เลี้ยงไว้ในถัง ถ้าเป็นปูที่เลี้ยงไว้ในถังต้องนำมาแช่น้ำแข็งเพื่อให้ปูสลบก่อน แล้วจึงนำปูมาเปิดกระดองตรงบริเวณรอยต่อระหว่างกระดองกับช่องท้อง ใช้ปากคีบถึงส่วนเหงือก (gill) ตับ (liver) และกล้ามเนื้ออก วางลงบนแผ่นกระจกขนาด  $7 \times 10$  เซนติเมตร และใช้กระจกขนาดเดียวกันอีกแผ่นหนึ่งปิดทับกดลงเล็กน้อย นำไปตรวจหาเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดจากห้องสเตรียโอ เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดที่ตรวจพบ นำไปใส่ในขวดแก้วซึ่งมีน้ำยา normal saline 0.85 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้พู่กันเขี่ยเมตาเซอคาเรียที่ได้ใส่ลงไป พร้อมทั้งบันทึกการพบเมตาเซอคาเรียในปูแต่ละตัว และเก็บขวดน้ำยา normal saline ไว้ในตู้เย็นเพื่อป้องกันการเน่าเสียของเมตาเซอคาเรีย

### 2.4 การศึกษาลักษณะ เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอด

2.4.1 นำเมตาเซอคาเรียที่ได้มาทำสไลด์ โดยใช้หลอดหยดดูดจากขวดน้ำยา normal saline ลงบนแผ่นสไลด์แล้วหยด PVA-Lactophenol Mounting Medium ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์ และนำไปศึกษาลักษณะภายในและโครงสร้างของเมตาเซอคาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์ และบันทึกรูปด้วยกล้องถ่ายรูปที่ติดกับกล้องจุลทรรศน์

2.4.2 นำผลที่ได้จากการตรวจเมตาเซอคาเรียที่พบในตัวอย่างปูแต่ละตัวไปเขียนตาราง, กราฟ โดยเปรียบเทียบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ปอดที่ตรวจพบในปูเพศผู้ และเพศเมียที่มีขนาดต่าง ๆ กัน

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศและขนาดของบุ  
 กกับการติดเชื้อพยาธิใบไม้ปอด โดยใช้หลักสถิติของการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square  
 test ;  $\chi^2$ ) เพื่อทดสอบความเป็นอิสระ (Test of independence) ของข้อมูล  
 2 กลุ่ม โดยใช้สูตร

$$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

O = ค่าที่ได้จากการทดลอง

E = ค่าคาดหวัง หาได้จาก  $\frac{RC}{N}$

ผลการศึกษากันควัว

1. ผลการศึกษาเมทาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในบุน้ำตก

จากการศึกษาและตรวจหาเมทาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดจากบุน้ำตก 2 ชนิด คือ Larnaudia larnaudii จากน้ำตกเจ็ดกุด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เป็นจำนวน 165 ตัว และ Ranguna smithiana จากน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี จำนวน 185 ตัว พบตัวอย่างเมทาเซอคาเรียดังต่อไปนี้

1.1 เมทาเซอคาเรียในบุน้ำตกจากน้ำตกเจ็ดกุด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เมทาเซอคาเรียที่ได้จะพบในบริเวณเหงือก (ภาพประกอบ 10), ติบ และกล้ามเนื้อ มีลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกัน และแยกได้ออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้

ชนิดที่ 1 เมทาเซอคาเรียของ Paragonimus heterotremus (ภาพประกอบ 11) มีลักษณะค่อนข้างรี รูปไข่ ขนาดเล็ก มีผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบางหลุดได้ง่าย ส่วนชั้นในผนังจะหนา เส้นผ่านศูนย์กลางของผนังชั้นในวัดได้ 298 × 350 ไมครอน ภาวะปัสสาวะจะมีขนาดใหญ่สี่เหลี่ยมอยู่ในแนวกลางของลำตัว ส่วนลำไส้จะมีขนาดใหญ่ ใส บิด เป็นรอยพับอยู่รอบภาวะปัสสาวะ และภายในมีเม็ดกลมเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป

ชนิดที่ 2 เมทาเซอคาเรียของ Paragonimus sp. 1 (ภาพประกอบ 12) มีลักษณะกลม ขนาดเล็ก มีผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบางหลุดได้ง่าย ส่วนชั้นในผนังจะหนา มาก เป็นลักษณะที่แตกต่างไปจาก P. heterotremus อย่างเห็นได้ชัด เส้นผ่านศูนย์กลางของผนังชั้นในวัดได้ 278 × 288 ไมครอน ภาวะปัสสาวะจะมีขนาดใหญ่เกือบเต็มลำตัว ส่วนลำไส้จะมีลักษณะใส ๆ อยู่รอบภาวะปัสสาวะ

ชนิดที่ 3 เมทาเซอคาเรียของ Paragonimus sp. 2 (ภาพประกอบ 13) มีลักษณะค่อนข้างกลม ขนาดใหญ่ มีผนังสองชั้น ผนังชั้นนอกบางหลุดได้ง่าย ผนังชั้นในจะหนา เช่นเดียวกับกับ P. heterotremus และ Paragonimus sp. 1 เส้นผ่านศูนย์กลางของผนังชั้นในวัดได้ 567 × 649 ไมครอน สำหรับภาวะปัสสาวะจะมีขนาดใหญ่สี่เหลี่ยม

ขดอยู่ภายในลำตัวมีลักษณะคล้ายตัว Y อวัยวะยึดเกาะส่วนปากและส่วนท้องเห็นได้ชัดเจน ซึ่งสองลักษณะนี้จะแตกต่างกันไปจาก P. heterotremus และ Paragonimus sp. 1

ชนิดที่ 4 เมตาเซอคาเรียชนิดที่ 4 (ภาพประกอบ 14) เมตาเซอคาเรียชนิดนี้พบเป็นจำนวนมาก มีลักษณะ รี ขนาดใหญ่สีชมพู มีผนังสองชั้น ผนังชั้นนอกบาง ผนังชั้นในหนา เส้นผ่านศูนย์กลางของผนังชั้นในวัดได้  $556 \times 1051$  ไมครอน ภายในมีตัวอ่อนขดพับอยู่เกือบเต็มถุงหุ้ม

1.2 เมตาเซอคาเรียในภูน้ำตกจากน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัด จันทบุรี

เมตาเซอคาเรียที่ได้จะพบในบริเวณเหงือก, ดับ และกล้ามเนื้อ มีลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกัน และแยกได้ออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

ชนิดที่ 1 เมตาเซอคาเรียของ Paragonimus sp. 3 (ภาพประกอบ 15) เมตาเซอคาเรียของชนิดนี้พบได้เพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้นจากภูน้ำตกทั้งหมด 185 ตัวอย่าง โดยพบเป็นตัวอ่อนที่หลุดออกจากถุงหุ้ม มีลักษณะยาว โดยมีกระเพาะปัสสาวะสีเข้มอยู่ในแนวกลางตลอดลำตัว และมีลำไส้บิดเป็นรอยพับอยู่ทั้ง 2 ข้างของกระเพาะปัสสาวะ อวัยวะยึดเกาะส่วนปากเห็นได้ชัดเจน

ชนิดที่ 2 เมตาเซอคาเรีย ชนิดที่ 6 (ภาพประกอบ 16) เมตาเซอคาเรียชนิดนี้พบเป็นจำนวนมาก มีลักษณะค่อนข้างกลม ขนาดใหญ่ มีผนัง 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบาง ผนังชั้นในหนา เส้นผ่านศูนย์กลางของผนังชั้นในวัดได้  $577 \times 597$  ไมครอน ภายในจะมีตัวอ่อนขดอยู่ ผิวลำตัวปกคลุมด้วยหนามเล็ก ๆ ทั่วตัว อวัยวะยึดเกาะส่วนปาก และส่วนท้องเห็นได้ชัดเจน

ชนิดที่ 3 เมตาเซอคาเรีย ชนิดที่ 7 (ภาพประกอบ 14) ซึ่งเป็นเมตาเซอคาเรียชนิดเดียวกันกับชนิดที่ 4 ที่พบจากจังหวัดสระบุรี

## 2. ผลการติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในปูน้ำตกเพศผู้และเพศเมีย

### 2.1 จากน้ำตกเจ็ดคด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

ผลจากการตรวจหาการติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดจากปูน้ำตก

Larnaudia larnaudii จำนวน 165 ตัว พบว่ามีการติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในปูเพศผู้ 24 ตัว จากทั้งหมด 96 ตัว กิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ และปูเพศเมีย 20 ตัว จากทั้งหมด 69 ตัว กิดเป็น 29 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 1, ภาพประกอบ 17, 18)

ตาราง 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในปูน้ำตกเพศผู้และเพศเมีย

การติดเชื้อเมตาเซอกาเรีย	เพศ	เพศเมีย		เพศผู้		รวม	
		จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
ติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอด		20	29	24	25	44	27
ไม่ติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอด		49	71	72	75	121	73
จำนวนทั้งหมด		69	100	96	100	165	100

จากการเปรียบเทียบเบอร์เซนต์การกิดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอด  
ในน้ำคอกเพศผู้และเพศเมีย โดยใช้หลักทางสถิติ Chi-square ( $\chi^2$ ) ทดสอบพบว่า  
เบอร์เซนต์การกิดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในน้ำคอก กับเพศผู้ไม่มีความสัมพันธ์กัน  
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตาราง 2)

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างการกิดเชื้อเมตาเซอคาเรียของ  
พยาธิใบไม้ปอดกับเพศผู้

การ กิดเชื้อ เมตาเซอคาเรีย	เพศ	เพศเมีย	เพศผู้	รวม
กิดเชื้อเมตาเซอคาเรีย ของพยาธิใบไม้ปอด		20 (18.4)	24 (25.6)	44
ไม่กิดเชื้อเมตาเซอคาเรีย ของพยาธิใบไม้ปอด		49 (50.6)	72 (70.4)	121
รวม		69	96	165

ระดับนัยสำคัญ 0.01, df = 1

$\chi^2$  จากตาราง = 6.64

$\chi^2$  จากการคำนวณ = 0.33

## 2.2 จากน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

ผลจากการตรวจหาการติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดจากปูน้ำตก Ranguna smithiana จำนวน 185 ตัว พบเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดที่หลุดจากผนังตัวเพียง 1 ตัวอย่าง จึงไม่สามารถเกิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการติดเชื้อได้

## 3. ผลการติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในปูน้ำตกที่มีขนาดต่าง ๆ กัน

### 3.1 จากน้ำตกเจ็ดคด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

ผลจากการตรวจหาเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดในปูที่มีขนาดต่าง ๆ พบว่าปูที่มีขนาด 31 - 40 มิลลิเมตร จะมีเปอร์เซ็นต์ของการติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอดสูงที่สุด (ตาราง 3, ภาพประกอบ 17, 18)

ตาราง 3 แสดงขนาดของปูน้ำตก และเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอด

ขนาดกระดอง (มิลลิเมตร)	จำนวนปูทั้งหมด	จำนวนปูที่ติดเชื้อเมตาเซอกาเรียของพยาธิใบไม้ปอด		รวมจำนวนปูที่ติดเชื้อเมตาเซอกาเรีย	รวมเปอร์เซ็นต์ที่ติดเชื้อเมตาเซอกาเรีย
		เพศเมีย	เพศผู้		
10 - 20	7	-	1	1	14.3
21 - 30	59	5	4	9	15.3
31 - 40	67	13	13	26	38.8
41 - 50	28	2	5	7	25
51 - 60	4	-	1	1	25
รวม	165	20	24	44	

จากการศึกษาโดยใช้สถิติ Chi-square ( $X^2$ ) ทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื่อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอด กับขนาดต่าง ๆ ของปอด พบว่า การติดเชื่อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดกับขนาดของปอดไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตาราง 4)

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื่อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ปอดกับขนาดต่าง ๆ ของปอด

การติดเชื่อเมตาเซอคาเรีย ขนาดกระดอง	ขนาดกระดอง (มิลลิเมตร)					รวม
	10-20	21-30	31-40	41-50	51-60	
ติดเชื่อเมตาเซอคาเรีย ของพยาธิใบไม้ปอด	1 (1.87)	9 (15.73)	26 (17.87)	7 (7.47)	1 (1.07)	44
ไม่ติดเชื่อเมตาเซอคาเรีย ของพยาธิใบไม้ปอด	6 (5.13)	50 (43.27)	41 (49.13)	21 (20.53)	3 (2.93)	121
รวม	7	59	67	28	4	165

ระดับนัยสำคัญ 0.01, df = 4

$X^2$  จากการวาง = 13.28

$X^2$  จากการคำนวณ = 9.57

#### 4. ผลการศึกษานิคของปูน้ำตก

จากการศึกษาพบว่าปูน้ำตกที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ปอด ใน 2 บริเวณนี้มี 2 ชนิด (species) 2 จีนัส (genus) ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ คือ จีนัส Larnaudia โดยพบที่น้ำตกเจ็ดคด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี และจีนัส Ranguna พบที่น้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ซึ่งทั้ง 2 จีนัสนี้อยู่ใน แฟมิลี (family) Potamidae

แฟมิลี Potamidae Ortman 1896

#### ลักษณะเด่นของแฟมิลี

กระดองจะมีส่วนกว้างมากกว่าส่วนยาว และเห็นร่องรอยบนกระดองชัดเจน ขอบกระดองด้านบนจะโค้งมีปุ่มเล็ก ๆ ทั้ง 2 ข้าง เพดานทางด้านหน้าของกระดองไม่เป็นรูปสามเหลี่ยม และส่วนปลายของอวัยวะเพศคู่ที่ 1 จะโค้งออกด้านนอก มีลักษณะคล้ายปลายแหลม และสั้นกว่าส่วนโคน

#### 1. จีนัส Larnaudia Bott 1966

#### ลักษณะเด่นของจีนัส

เป็นปูที่มีขนาดใหญ่ ลักษณะกระดองแบน ขอบกระดองเป็นปุ่มเล็ก ๆ อวัยวะเพศคู่ที่ 1 ส่วนปลายมีลักษณะเรียวยาว เป็นรูปทรงกระบอก โค้งเข้าทางด้านใน และสั้นกว่าส่วนโคน

ปูน้ำตก Larnaudia larnaudii (A. Milne-Edwards. 1869)

(ภาพประกอบ 19)

1869 Thelphusa larnaudii, A. Milne-Edward, *Nouv. Arch. Mus.*,

5 : 166, pl. 10, fig. 4.

1904 Potamon (Potamon) larnaudii, Rathbun, *Nouv. Arch. Mus.*, (4)

6 : 275, pl. 10, figs. 7, 14.

- 1985 Tiwaripotamon beusekomae, Vanvanitchai, M.S. Thesis, Fac. Trop. Med. Mahidol Univ., pp. 60 - 66.
- 1987 Larnaudia larnaudii, Turkey and Naiyanetr, Senckenb biol., 67 (4/6) : 389 - 396, fig. 3.

### ชื่อภาษาไทย

ปูน้ำตก ปูหิน ปูภูเขา

### ชื่อภาษาอังกฤษ

Waterfall crab, Stream crab, Mountainous crab

### ลักษณะเด่นของสปีชีส์

กระดองมีลักษณะแบน ขอบด้านข้างของกระดองเป็นปุ่มเล็ก ๆ มีรอบตรงดอเป็นร่องลึก ส่วนท้องมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ขอบหลังของปล้องท้องที่ 3, 4 และ 5 จะเป็นเส้นตรง อวัยวะเพศผู้ส่วนปลายมีลักษณะคล้ายก้ามขมิ้น และโง้งเข้าทางก้านใน

### ตัวอย่างที่ทำการศึกษา

ได้จากน้ำตกเจ็ดคด อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี

### การกระจาย

พบในบริเวณน้ำตกทุกแห่งของจังหวัดสระบุรี

2. จิ้งีต Rangua Bott 1966ลักษณะเด่นของจิ้งีต

กระดองจะแบนขอบด้านข้างของกระดองเป็นปุ่มเล็ก ๆ อวัยวะเพศผู้คู่ที่ 1 ส่วนปลายจะสั้น และมีรอยแยกจากส่วนโคน ก้านล่างจะมีลักษณะเป็นแผ่นโค้งงอคล้ายครึ่งวงกลมแผ่คลุมไปทางด้านบนของส่วนปลาย

บุ๋มตัดก Rangua smithiana (Kemp. 1923)

(ภาพประกอบ 20)

1923 Potamon (Potamon) smithinum, Kemp, J. nat. Hist. Soc. Siam.,  
6 : 5, pl. 1, fig. 1.

1966 Potamicus (Rangua) orientalis hafniensis, Bott, Senckenb  
biol, 47 : 484, pl. 17, fig. 4.

1970 Rangua (Rangua) hafniensis, Bott, Abh, Senckenb naturforsch.  
Ges., 526 : 167, pls. 39, 48, figs. 36, 40.

1970 Rangua (Rangua) smithiana, Bott, Ibid., 526 : 167, pls.  
38, 47, figs. 30, 34.

1978 Rangua smithiana, Nayanetr, Jour. Agr. Sci., 11 (3) : 228.

1978 Rangua hafniensis, Nayanetr, Jour. Agr. Sci., 11 (3) : 229.

ชื่อภาษาไทย

บุ๋มตัดก บู๋นิน บู๋นุเฮา

ชื่อภาษาอังกฤษ

Waterfall crab, Stream crab, Mountainous crab.

### ลักษณะเด่นของสปิซี่ส์

กระดองมีลักษณะแบน ขอบด้านข้างของกระดองเป็นปุ่มเล็ก ๆ สันเหนือกระเพาะ และขอบเป่าตาเชื่อมติดกันเป็นเส้นตรง ขอบบนด้านหน้าของกระดองจะตรง และมีปุ่มเล็ก ๆ กระจายอยู่ ส่วนท้องมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ขอบหลังของปล้องท้องที่ 3 จะโค้งมากกว่า ปล้องที่ 4 และขอบหลังของปล้องที่ 5 จะเป็นเส้นตรง อวัยวะเพศผู้คู่ที่ 1 ส่วนปลายมีลักษณะคล้ายกรวย และโค้งออกทางด้านนอก

### ตัวอย่างที่ทำการศึกษา

ได้จากน้ำคอกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

### การกระจาย

พบใน 4 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด (เกาะช้าง, เกาะกูด)

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. ผลการศึกษาเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาในน้ำตก  
1.1 จากน้ำตกเจ็ดคด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เมตาเซอคาเรีย  
ที่พบมีลักษณะ และโครงสร้างที่แตกต่างกัน 4 ชนิด ได้แก่ Paraconimus heterotremus  
Paraconimus sp.1, Paraconimus sp. 2 และเมตาเซอคาเรียชนิดที่ 4  
1.2 จากน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี เมตาเซอคาเรีย  
ที่พบมีลักษณะ และโครงสร้างที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ Paraconimus sp.3  
เมตาเซอคาเรียชนิดที่ 6 และเมตาเซอคาเรียชนิดที่ 7
2. ผลการศึกษาการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาในน้ำตกเพศผู้  
และเพศเมีย  
2.1 จากน้ำตกเจ็ดคด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี พบว่าเปอร์เซ็นต์  
การติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาในน้ำตก กับเพศผู้ไม่มีความสัมพันธ์กัน  
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01  
2.2 จากน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พบว่าไม่  
สามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาได้ เนื่องจาก  
พบเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลา ซึ่งหลุดจากผนังหุ้มตัวเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น
3. ผลการศึกษาการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาในน้ำตกที่มี  
ขนาดต่าง ๆ กัน  
3.1 จากน้ำตกเจ็ดคด อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี พบว่าปลาที่มีขนาด  
31 - 40 มิลลิเมตร จะมีเปอร์เซ็นต์ของการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาสูง  
ที่สุด และการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ในปลา กับขนาดของปลาไม่มีความสัมพันธ์กัน  
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

3.2 จากน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พบว่าไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของการติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิตัวโต กับขนาดของปู และเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อเมตาเซอคาเรียของพยาธิตัวโตสูงสุดของปูขนาดต่าง ๆ กัน เนื่องจากเมตาเซอคาเรียของพยาธิตัวโตที่พบมีเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น

#### 4. ผลการศึกษาชนิดของปูน้ำตก

4.1 จากน้ำตกเจ็ดคด จากการศึกษาพบว่า ปูน้ำตกที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิตัวโตในบริเวณนี้มีเพียง 1 ชนิด ได้แก่ Larnaudia larnaudii

4.2 จากน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี จากการศึกษาพบว่าปูน้ำตกที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิตัวโตในบริเวณนี้มีเพียง 1 ชนิด คือ Ranguna smithiana

#### อภิปรายผล

เมตาเซอคาเรียที่ตรวจพบในปูน้ำตก L. larnaudii มี 4 ชนิด คือ เมตาเซอคาเรีย ชนิดที่ 1 จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างด้วยรูปถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ โดยเปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาเมตาเซอคาเรียของ ยุกดี (1985) ซึ่งศึกษาในปูน้ำตกชนิดเดียวกับที่ได้จากน้ำตกเจ็ดคดแหล่งเดียวกัน พบว่ามีรูปร่างลักษณะของกระเพาะไสสภาวะลำไส้ และขนาดที่เหมือนกัน และจากการวินิจฉัยของ อาจารย์ระยองศ์ ระดมยศ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล และดอกเตอร์เคนจิโร คาวาซึมา มหาวิทยาลัยคิวชู พบว่าเป็น Paragonimus heterotremus ส่วน Paragonimus sp. 1 และ Paragonimus sp. 2 เมื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างโดยเปรียบเทียบกับ P. heterotremus พบว่ามีลักษณะส่วนใหญ่ที่คล้ายกัน คือ มีผนังหุ้ม 2 ชั้น ผนังชั้นนอกบาง ส่วนชั้นในหนา มีกระเพาะไสสภาวะสี่เหลี่ยมอยู่ตรงกลาง และลำไส้ขนาดอยู่โดยรอบ แต่มีลักษณะย่อยที่แตกต่างกัน คือ Paragonimus sp. 1 ลักษณะของเมตาเซอคาเรีย จะกลมและผนังชั้นในจะหนามาก ส่วน Paragonimus sp. 2 ลักษณะของเมตาเซอคาเรียจะมีขนาดใหญ่ กระเพาะไสสภาวะเป็นรูปตัว y ซึ่งลักษณะของกระเพาะไสสภาวะทั้ง 2 แบบดังกล่าวเป็นลักษณะเฉพาะของ Paragonimus sp. แต่ทั้ง 2 ชนิดพบในจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับ

P. heterotremus สำหรับเมตาเซอคาเรียชนิดที่ 4 คาดว่าไม่ใช่ของพยาธิใบไม้เอด เนื่องจากเมตาเซอคาเรียมีลักษณะสำคัญที่แตกต่างไปจากเมตาเซอคาเรียของสกุล

Paraconimus มาก คือ พหุตัวอ่อนอยู่ภายในถุงหุ้ม โดยไม่เห็นกระเพาะไสสภาวะ และลำไส้ชัดเจน

เมตาเซอคาเรียที่ตรวจพบในปูน้ำตก R. smithiana มี 3 ชนิด คือ

Paraconimus sp. 3 พบในตัวอ่อนที่ออกจากถุงหุ้มแล้วมีเพียง 1 ตัวอย่าง ซึ่งควรเป็น

Paraconimus เนื่องจากตัวอ่อนที่ออกจากถุงหุ้มนั้นเห็นกระเพาะไสสภาวะเป็นแนวยาว มีลำไส้ขนาดทั้ง 2 ซ้างชัดเจน และคาดว่าจะเป็น Paraconimus ที่เข้าสู่คนได้ เพราะ

มีรายงานของโรงพยาบาลทรนุกเกล้า จังหวัดจันทบุรี เมื่อ พ.ศ. 2529 ที่ตรวจพบผู้ป่วย

6 ราย เป็นพยาธิใบไม้เอดที่อยู่นอกปอด ซึ่งมาจากตำบลตะเกียบทอง, วังแฉิม, จมื่น

และปัดวี ในอำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ตำบลพลวง ที่ทำการศึกษาเป็นตำบลหนึ่งใน

อำเภอมะขาม ซึ่งเป็นแหล่งระบาดของโรคพยาธิใบไม้เอด ส่วนเมตาเซอคาเรียชนิดที่ 6

จากการศึกษาพบว่ามีลักษณะแตกต่างไปจาก P. heterotremus มาก จึงคาดว่าไม่ใช่

เมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้เอด แต่เป็นเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้ตัวอื่น เนื่องจาก

เห็นตัวอ่อนซึ่งอยู่ภายในถุงหุ้มมีอวัยวะยึดเกาะ ส่วนท้อง, อวัยวะยึดเกาะส่วนปากชัดเจน

แต่ไม่เห็นลำไส้อยู่รอบกระเพาะปัสสาวะ และพบเมตาเซอคาเรีย ชนิดที่ 4 ที่พบในปูจาก

น้ำตกเจ็ดคด ในปูจากน้ำตกเขาพระบาท เช่นเดียวกัน ซึ่งเมตาเซอคาเรียที่พบทั้งหมด

จะเป็นชนิดที่โตเร็ว ต้องนำเมตาเซอคาเรียที่ได้แต่ละชนิดไปใส่ในสัตว์ทดลอง และรอผล

การเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยของพยาธิในสัตว์ทดลอง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 6 เดือน

จากตัวเต็มวัยนี้จะทำให้ทราบแน่ชัดถึงชนิดของพยาธิได้

สำหรับเมตาเซอคาเรียของพยาธิใบไม้เอดในปูน้ำตก จากจังหวัดจันทบุรี ซึ่งได้

เป็นตัวอ่อนซึ่งหลุดจากถุงหุ้ม และมีเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น อาจเป็นเพราะฤดูกาลที่ไป

เก็บตัวอย่าง โดยช่วงแรกๆไปเก็บตัวอย่างในช่วงปลายฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งมี

น้ำน้อยในน้ำตกจึงอยู่ในรูตามไม้ที่กอนหิน ทำให้เซอคาเรีย (Cercariae) จากโฮสต์

กึ่งกลางตัวที่หนึ่ง ซึ่งอาจเป็นหอยน้ำจืดชนิดฝาเขียว ไม่สามารถเข้าสู่ซึ่งเห็นโฮสต์กึ่งกลาง

ที่สองได้ เนื่องจากไม่มีน้ำเป็นสื่อกลางพาไป ส่วนการเก็บตัวอย่างปูในช่วงที่ 2 เป็นช่วง

ต้นฤดูฝนในเดือนพฤษภาคม และสิงหาคม ซึ่งในฤดูฝนมาล่าช้ากว่าทุกปี จึงทำให้ปริมาณน้ำ มีน้อยและหย่อนน้ำจืด ซึ่งถือว่าเป็นโพลท์กึ่งกลางตัวที่หนึ่งของพยาธิใบไม้เอด ที่มีเขอกาเรีย อาศัยอยู่มีเป็นจำนวนน้อย จึงเป็นสาเหตุอันหนึ่งที่ทำให้ไม่พบเมตาเขอกาเรียของพยาธิใบไม้ ปรอดในพืชน้ำตก เป็นจำนวนมากในบริเวณนี้ จากผลการศึกษาแสดงว่าเมตาเขอกาเรียใหญ่ จากน้ำตกเขาพระบาท ที่เป็นโพลท์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้เอด มีการติดเชื้อพยาธิ ใบไม้เอดในเกอร์เช่นดีค่า

จากรายงานการศึกษาของ ยวดี วรรณวิชัย ซึ่งรายงานพืชน้ำตกที่เป็นโพลท์ กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้เอดที่ตำบลชะอม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เป็นพืชน้ำตก Tiwariopotamon beusekomae (VanVanitchai, Y. 1985 : 60) แต่จากการศึกษา ครั้งนี้พบว่าเป็นโพลท์กึ่งกลางที่ 2 ของพยาธิใบไม้เอด (P. heterotremus) ใน เขตตำบลชะอม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี พบว่าเป็น Larnaudia larnaudii

### ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการศึกษาครั้งนี้จะสอดคล้องกับการศึกษาของ ยวดี ที่พบเมตาเขอกาเรีย ของพยาธิใบไม้เอด ในบริเวณตำบลชะอม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เป็น P. heterotremus แต่การศึกษากลับนี้เป็นเพียงการศึกษาจากเมตาเขอกาเรียเท่านั้น เนื่องจากเมตาเขอกาเรียที่พบใหญ่ จากน้ำตกเจ็ดคต และจากน้ำตกเขาพระบาท มีหลายชนิด การแยกชนิดให้ถูกต้องแน่นอนต้องใช้ตัวเต็มวัย ดังนั้นควรจะมีการศึกษาต่อไปถึงตัวเต็มวัย โดยนำเมตาเขอกาเรียของแต่ละชนิดที่ได้ไปใส่ในสัตว์ทดลอง และรอผลการเจริญเติบโต เห็นตัวเต็มวัยประมาณ 6 เดือน จึงผ่าสัตว์ทดลอง และตรวจเอาตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้เอด
2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น ซึ่งมีระยะเวลาจำกัดจึงทำให้ได้ข้อมูล ตัวอย่างพืชน้ำตกที่เป็นโพลท์กึ่งกลางตัวที่สองของพยาธิใบไม้เอด มีจำนวนน้อย จึงทำให้ผล การศึกษาไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ดังนั้นในการศึกษากลับต่อไปจึงควรมีการเก็บตัวอย่างตลอดปี โดยเฉพาะในตำบลต่าง ๆ อีก 5 ตำบล ในอำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีรายงาน พบผู้ป่วยเป็นโรคพยาธิใบไม้เอด 6 ราย นอกเหนือจากตำบลหลวงที่ทำการการศึกษาอยู่

3. การเก็บตัวอย่างงูน้ำตกควรเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ช่วงปลายฤดูฝน ประมาณเดือน กันยายน และตุลาคม เนื่องจากการไหลเก็บตัวอย่างงูในช่วงฤดูฝนซึ่งจะมีน้ำมาก และระดับน้ำสูงยากแก่การเก็บตัวอย่าง เนื่องจากน้ำไหลสูงท่วมก้อนหินจึงทำให้การพลิกก้อนหิน ยกก้อนหิน จับงูเป็นการยากลำบาก และผู้เก็บอาจจะได้รับอันตรายจากกระแสน้ำที่ไหลแรงของน้ำตกได้ ถ้าไม่เก็บตัวอย่างงูในฤดูแล้งซึ่งจะมีน้ำน้อยจะชุกชุมอยู่ตามใต้ก้อนหิน การเก็บตัวอย่างงูยาก และโอกาสการติดเชื้อพยาธิในงูมีน้อย

4. ให้ความรู้แก่ประชาชนในบริเวณนั้น ให้ทราบถึงอันตรายของงูน้ำตกที่เก็บโฮสต์กึ่งกลางที่สองของพยาธิใบไม้ในคน หลังจากประชาชนรับทราบอุบัติเหตุเข้าไปโดยจะทำให้ได้รับอันตรายจากพยาธิตัวนี้ได้ ดังนั้นก่อนรับประทานจึงควรจะต้องต้มให้สุกเสียก่อน เพื่อเป็นการทำให้พยาธิตาย และป้องกันการแพร่ระบาดของโรคพยาธิใบไม้ในคนต่อไป

บรรณานุกรม

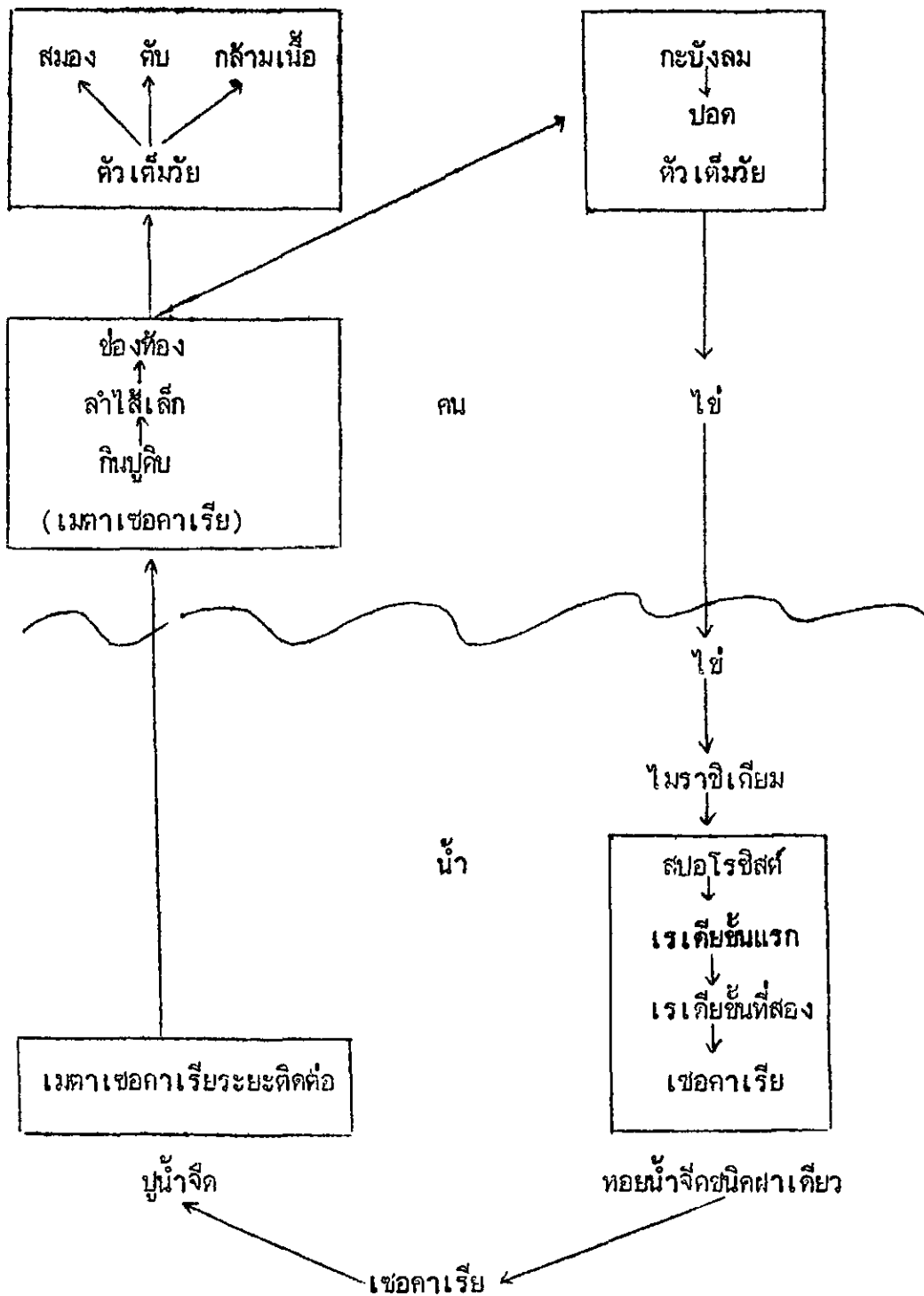
## บรรณานุกรม

- กิติ รัตนกิลกพานิชย์ "โรคพยาธิใบไม้ปอด : รายงานผู้ป่วย 1 ราย" เชียงใหม่เวชสาร  
4 : 147 - 151 ตุลาคม 2523
- คำรงค์ พันธุมโกศล และปลื้มจิตต์ ชินวงศ์ "พยาธิใบไม้ปอดที่อยู่นอกปอด" วารสาร  
ศูนย์การศึกษาศาสน์ศารท์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า 2 : 85 - 91  
เมษายน - มิถุนายน 2529
- บุญเยี่ยม เกียรติวุฒิ อรุณ เกียรติวุฒิ และสุภกิจ อังสุภากร โรคติดต่อระหว่างสัตว์  
และคน บัณฑิตการพิมพ์ 2527, 461 หน้า
- ประสงค์ เทียนบุญ ทักแฉรรณ วานิชพงศ์ และสมพล ธารประดับ "โรคพยาธิใบไม้ปอด :  
รายงานผู้ป่วยเด็ก 1 ราย พบไข่พยาธิในของเหลวจากช่องเยื่อหุ้มปอด" เชียงใหม่เวชสาร  
2 : 147 - 153, มีนาคม 2525
- แผนที่แสดงเขตอำเภอ ตำบล เทศบาล และข้อมูลพื้นฐานของจังหวัด พ.ศ. 2528 งานแผนที่  
กองวิชาการสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2528 (แผ่นที่) ชาว-คำ, 12 × 17 $\frac{1}{2}$  นิ้ว  
1 : 500,000
- พรชัย กิริสัมพันธ์ "แหล่งที่พบใหม่ของโรคพยาธิใบไม้ปอดในประเทศไทย : รายงานผู้ป่วย  
1 ราย" จดหมายเหตุแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย 46 : 201 - 211 เมษายน  
2506
- ไพฑูริย์ นัยเนตร "น้ำจืดที่เป็นพาหะพยาธิใบไม้ปอด และการกระจายในประเทศไทย"  
วิทยาสาสตร์เกษตร 3 : 219 - 236 พฤษภาคม 2521
- ราชบัณฑิตยสถาน พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 อักษรเจริญทัศน์  
2525, 930 หน้า
- สมชาย สรรเสถียร "รายงานผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ปอดรายแรกในโรงพยาบาลประจำ  
จังหวัดสรรพลีธิประสงค์" สรรพลีธิเวชสาร 1 : 21 - 28 มกราคม - มีนาคม  
2525

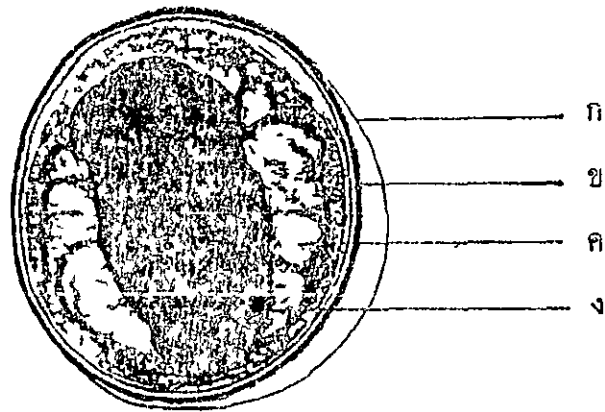
- Barnes, R.D. "Arthropoda," invertebrate zoology. 3rd ed. W.B. Comp, 1974. p. 434 - 616.
- Benjapong, W. and others "Studies on Paragonimiasis - Treatment with Mebendazole, Emetine with Mebendazole and Praziquantel," Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 15 · 354 - 359, 1984.
- Bott, R. Die Susswasserkrabben von Europa Asien Australien und ihre Stammesgeschichte. Abh. Senckenb Naturforsch. Ges. 526, 1970. 388 p.
- Charubhun, B. Studies on Some Ecological Aspects of Parathelphusa germaini Rathbun with Special References to Paragonimus Cysts Master's Thesis. Kasetsart University, 1972. 98 p.
- Chuensri, C. Freshwater Crabs of Thailand. College of Fisheries. Kasetsart University, 1973. 49 p.
- Daengsvang, S., Papasarathorn, T. and Tongkoom, B. "Paragonimus westermani (Kerbert. 1878) in Thai Leopards," Ann. Trop. Med. Parasite. 58 · 304 - 306, 1964.
- Harinasuta, T., Kruatrachue, M. and Tandhanand, S. "A Case of Paragonimiasis in Thailand," J. Med. Ass. Thailand. 40 · 227 - 233, 1957.
- Kemp, S. "On a Collection of River Crabs from Siam and Annam," J. Nat. Hist. Soc. Siam. 6 1 - 44, 1923.
- Khamboonruang, C. and others. "Paragonimiasis A Report of New Endemic Area in the North of Thailand," Seminar of Mahidol University on Trematode infection in Man in Thailand. 23 - 24 July 1977.
- Maranetra, N. "Paragonimiasis : A Report of New Endemic Area in the North of Thailand," Seminar of Mahidol University on Trematode infection in Man in Thailand. 23 - 24 July 1977.
- Miyazaki, I. and Harinasuta, T. "The First Case of Human Paragonimiasis Caused by Paragonimus heterotremus Chen et Maia," Ann. Trop. Med. Parasite. 60 : 509, 1966.
- Miyazaki, I. and Vajrasthira, S.<sup>c</sup> "On a New Lung Fluke Paragonimus bangkokensis sp. nov. In Thailand (trematoda : Troglotrematidae)," Japan. J. Med. Sci. Biol. 20 : 243 - 249, 1967.
- \_\_\_\_\_ "On a New Lung Fluke Found in Thailand Paragonimus harinasutai sp. nov. (Trematode Troglotrematidae)," Ann. Trop. Med. Parasite. 62 81 - 87, 1968.

- Miyazaki, I. and Vajrasthira, S. "Occurrence of the Lung Fluke Paragonimus heterotremus Chen et Hsia, 1964, in Thailand" J. Parasite. 53 : 207, 1967.
- Miyazaki, I. and Wykoff, Dale E. "On a New Lung Fluke Paragonimus siamensis n. sp. Found in Thailand (Trematoda Troglotremitidae)" Japan. J. Parasite. 14 : 251 - 257, 1965.
- Parker, S.P. Synopsis and Classification of Living Organisms McGraw - Hill Book Company, New York, 1982. p. 324.
- Siripani, B. and Suwanin, P. "A Case Report Lung Fluke" J. Dept. Med, Service Minis Pub. Hlth. Thailand 6 . 191, 1957.
- Sutthipunthu, P. and others "Paragonimiasis . A Case Report From Chiang Rai Province Northern Thailand" J. Med. Ass. Thailand. 61 : 427 - 433, 1978.
- Turkey, M. and Naiyanetr, P. "The identity of Potamon rancoonensis Rathbun 1904 and Thelphusa larnaudii A. Milne - Edwards 1986, with introduction of Neolarnaudia botti n.g.n. sp." (Crustacea : Decapoda : Potamidae). Senckenb biol, 67 (4/6) : 389 - 396, fig. 3. 1986.
- Vajrasthira, S. "Paragonimiasis in Thailand" Proceeding of the Fourth Southeast Asian Seminar on Parasitology and Tropical Medicine, Schistosomiasis and other Snail Transmitted Helminthiasis. Thai Watana Panich Press Co. 299 - 304, 1969.
- \_\_\_\_\_ The 25<sup>th</sup> Anniversary of the Faculty of Tropical Medicine. Bangkok, Krung Siam Press, 1986. 316 p.
- Vajrasthira, S. Harinasuta, C. and Maiphoom, C. "Study on Helminthic Infections in Thailand 2 The Incidence of Paragonimiasis in the First Recognized Endemic Area" Japan. J. Exp. Med. 6 : 159 - 166, 1959.
- Vanijanonta, S. and others "Pulmonary Paragonimiasis with Expectoration of Worm : A Case Report" Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 12 104 - 106, 1981.
- Vanvanitchai, Y. Studies on Paragonimus Species in Man and Animals in Tambon Cha - OM, Amphoe Kaeng Khoi, Saraburi Province. Master's Thesis Mahidol University, 1985. 117 p.
- Wittayawudthikul, R. Studies on Paragonimus heterotremus Chen and Hsia 1964. Master's Thesis Mahidol University, 1985. 126 p.

การคำนวณ



ภาพประกอบ 1 วงชีวิตของพยาธิใบไม้ปอด



- ก = ผนังชั้นนอก  
 ข = ผนังชั้นใน  
 ค = ลำไส้  
 ง = กระจาบน้ำสวาระ

ภาพประกอบ 2 ลักษณะ เมทาเซลคาเรียมของพญาธิใบไม้ผลัด

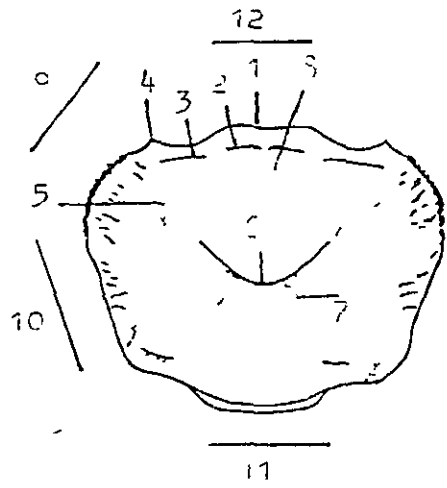




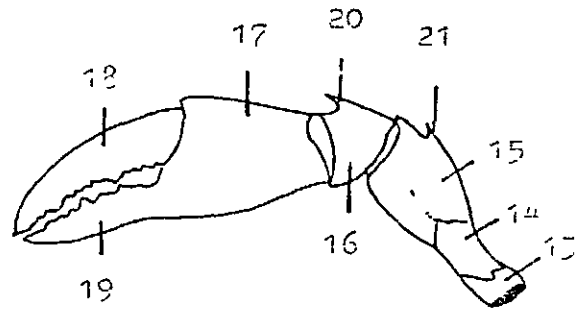
ก = กระจก, ข = ก้าม, ค = ส่วนท้อง, ง = อวัยวะเพศผู้ที่ 1 ด้านล่าง และ  
 จ = อวัยวะเพศผู้ที่ 1 ด้านบน

1 = front (secondary) or upper front	14 = ischium
2 = epigastric crest	15 = merus
3 = post - orbital crest	16 = carpus
4 = exorbital tooth	17 = propodus
5 = cervical groove	18 = dactylus
6 = semi - circular groove	19 = index
7 = H - groove	20 = inner spine
8 = middle groove	21 = predistal spine
9 = antero - lateral border	22 = ventral portion
10 = postero - lateral border	23 = dorsal portion
11 = posterior border	24 = distal segment
12 = front border	25 = predistal segment
13 = basis	26 = channel

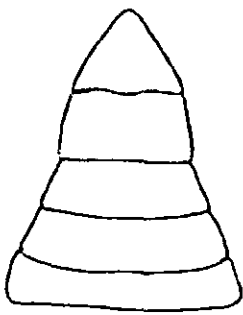
ภาพประกอบ 5 แสดงลักษณะต่างๆ ของบูน้ำจืดที่ใช้ในการจำแนกชนิด



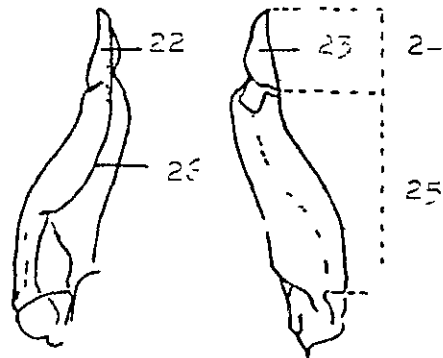
ก



ข



ค



ง

จ

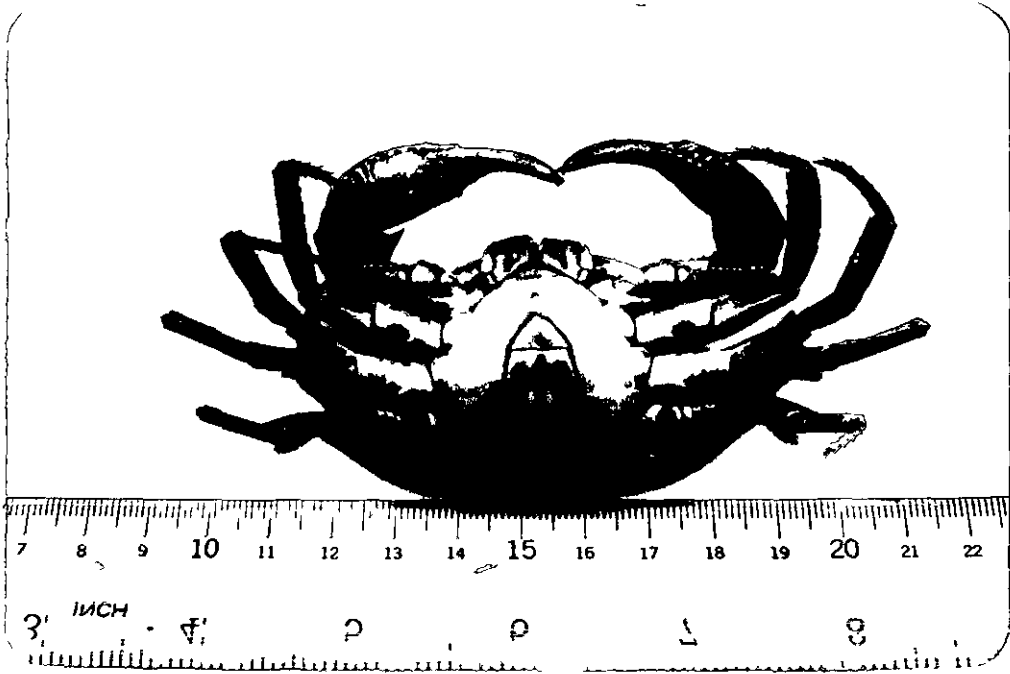
ภาพประกอบ 5 (ต่อ)



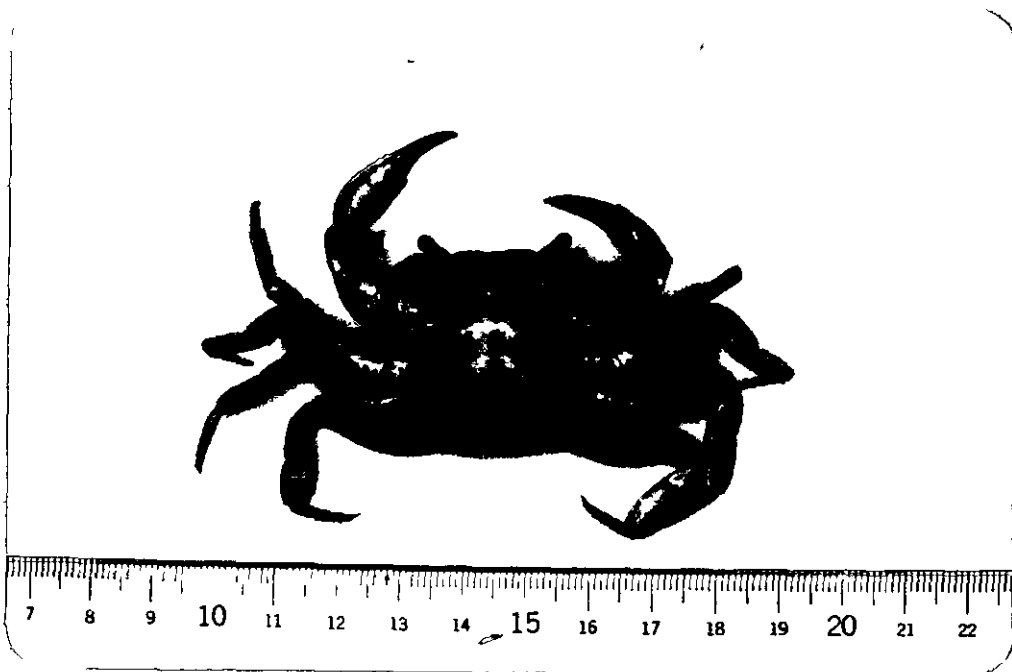
ภาพประกอบ 6 บริเวณน้ำตกเจ็ดคต อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี



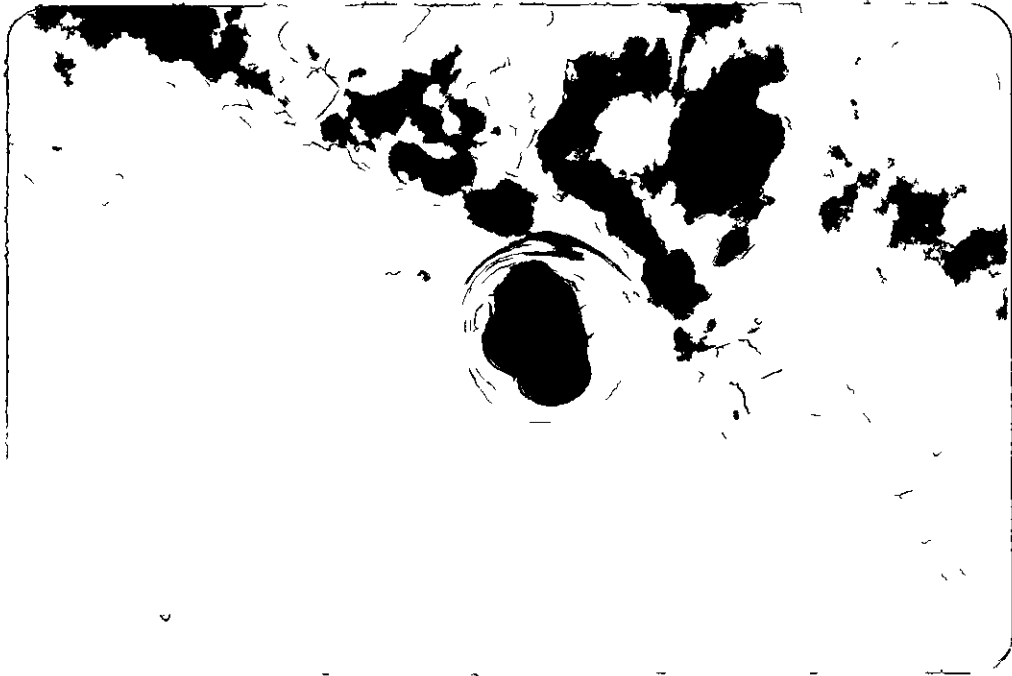
ภาพประกอบ 7 บริเวณน้ำตกเขาพระบาท อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี



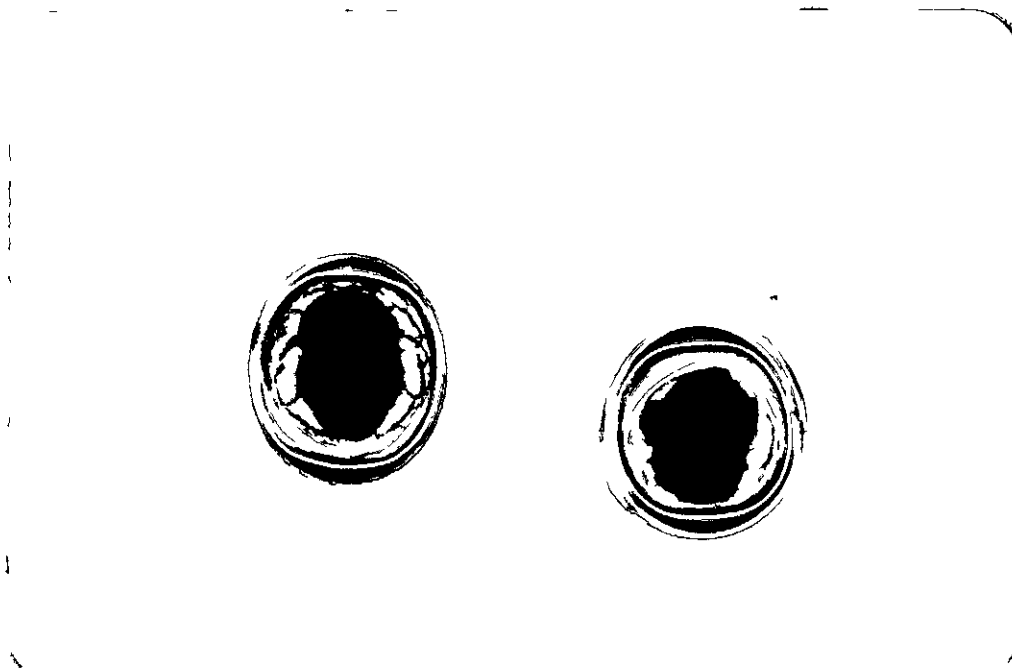
ภาพประกอบ 8 แสดงลักษณะส่วนท้องของปูเทศผู้



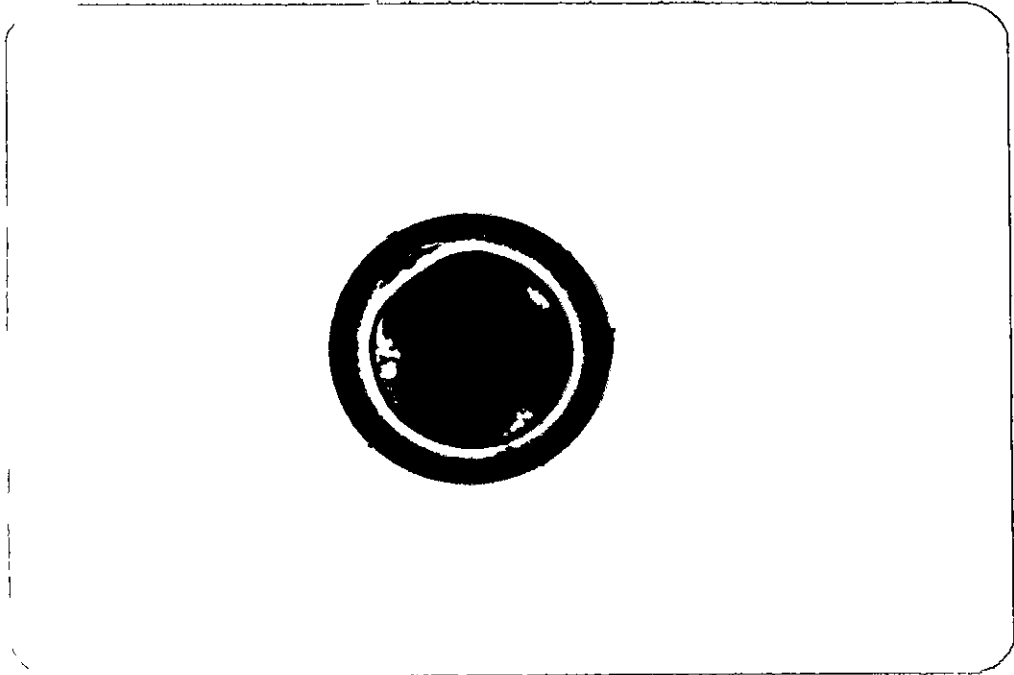
ภาพประกอบ 9 แสดงลักษณะส่วนท้องของปูเทศเมีย



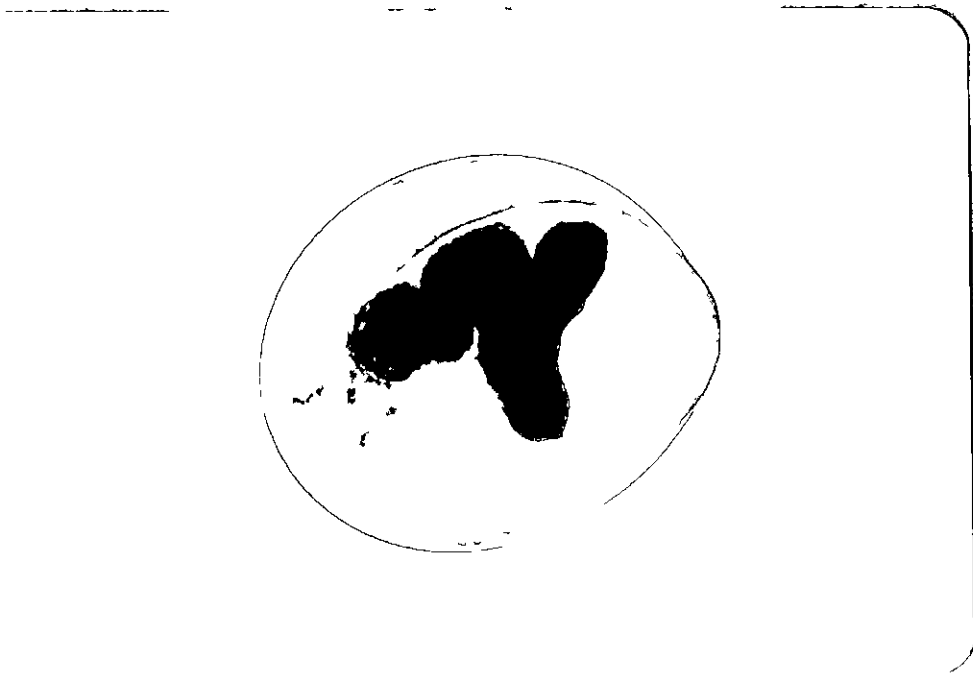
ภาพประกอบ 10 แสดงลักษณะเมตาเซอคาเรียที่บริเวณเหงือก



ภาพประกอบ 11 แสดงลักษณะเมตาเซอคาเรียของ Paragonimus heterotremus



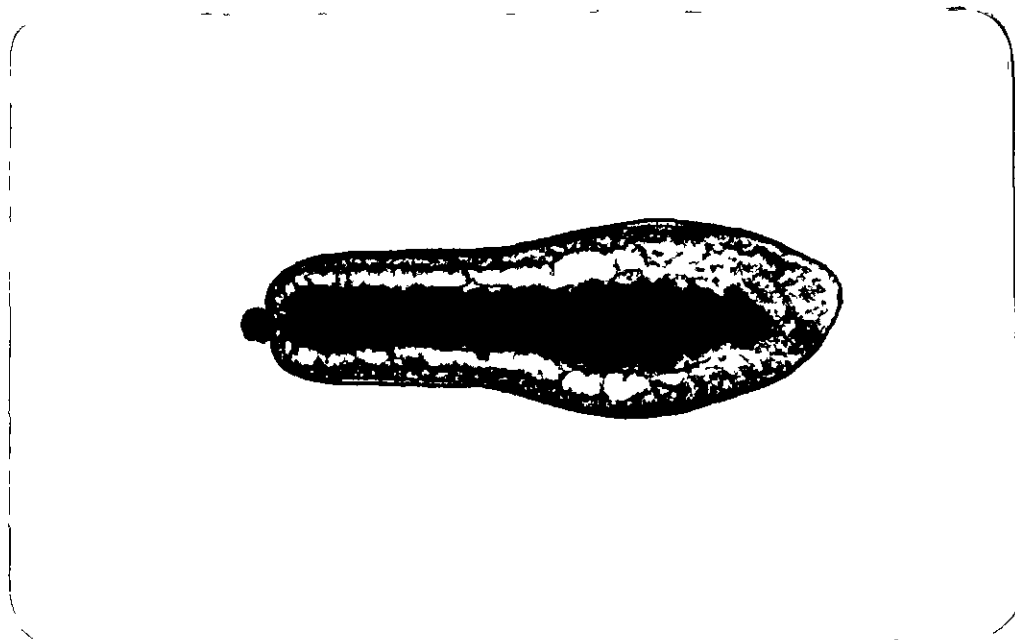
ภาพประกอบ 12 แสดงลักษณะเมตาเซอคาเรียของ Paragonimus sp. 1



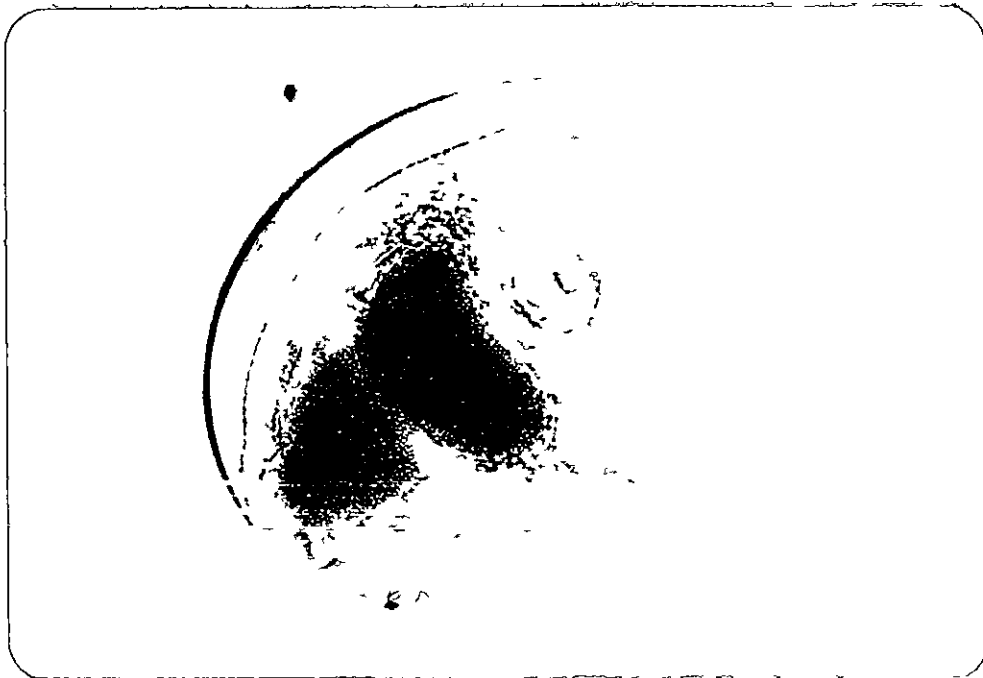
ภาพประกอบ 13 แสดงลักษณะเมตาเซอคาเรียของ Paragonimus sp. 2



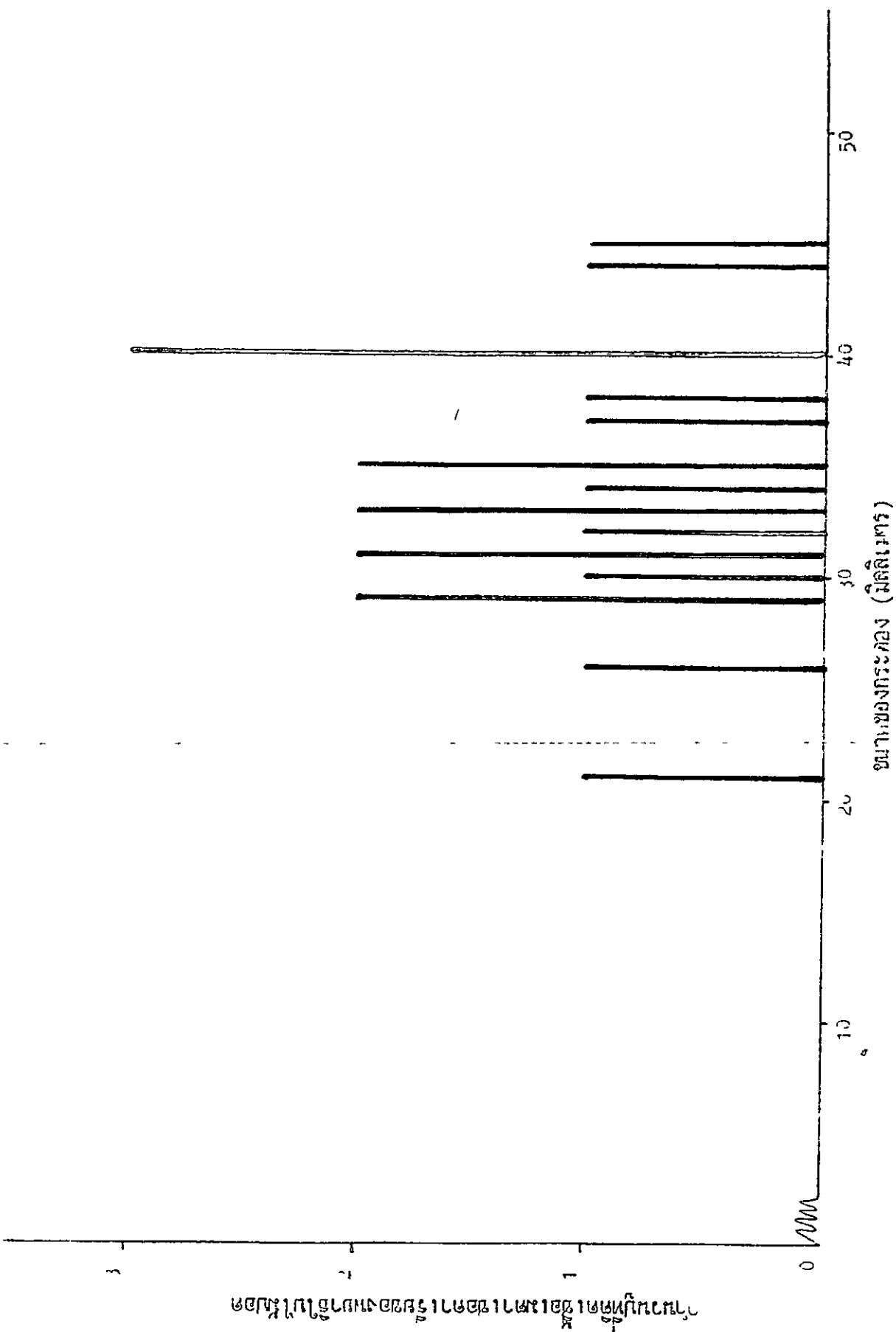
ภาพประกอบ 14 แสดงลักษณะเมตาเซอคาเรีย ชนิดที่ 4



ภาพประกอบ 15 แสดงลักษณะเมตาเซอคาเรียของ Paragonimus sp. 3

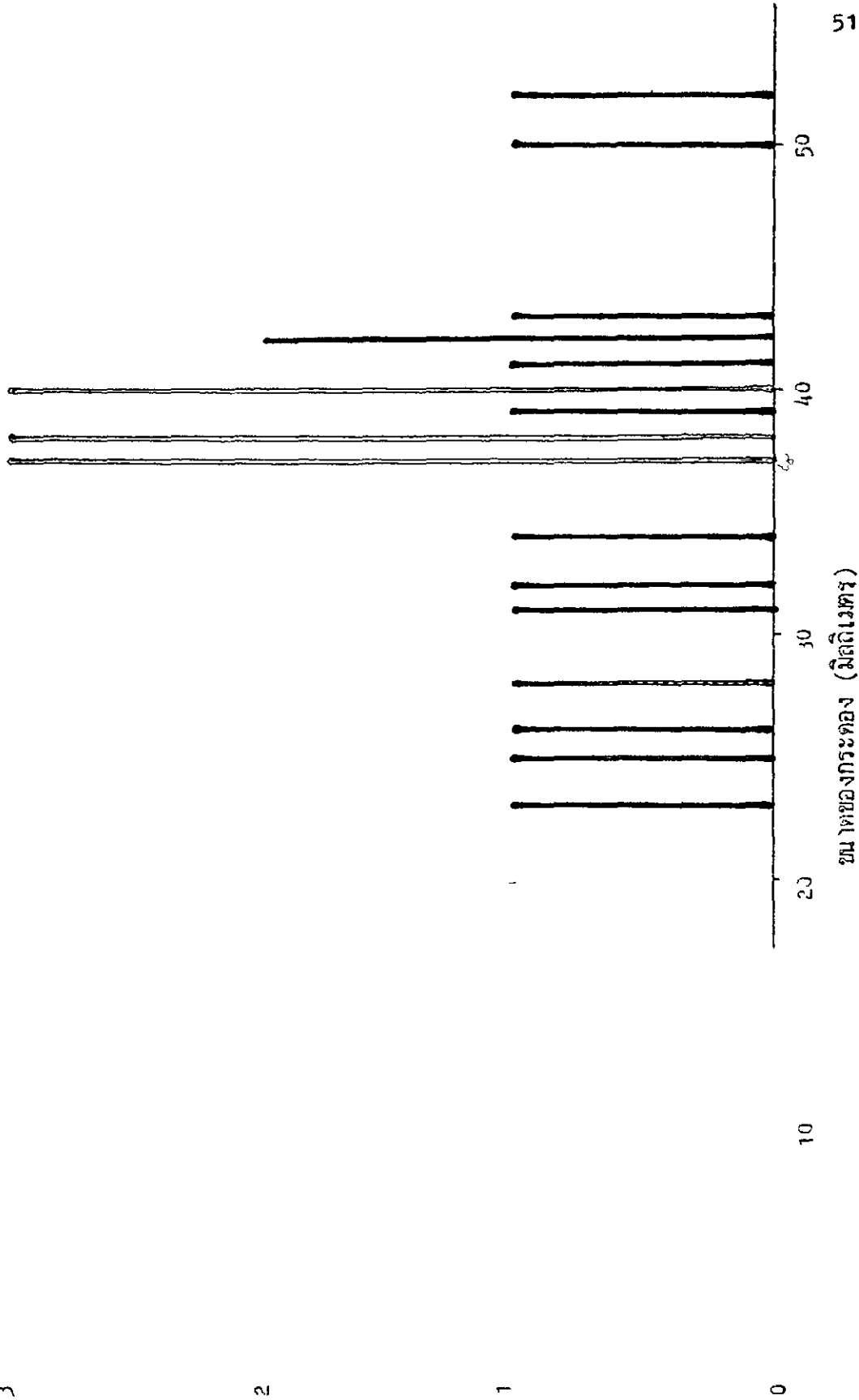


ภาพประกอบ 16 แสดงลักษณะเมตาเชอคาเรีย ชนิดที่ 6

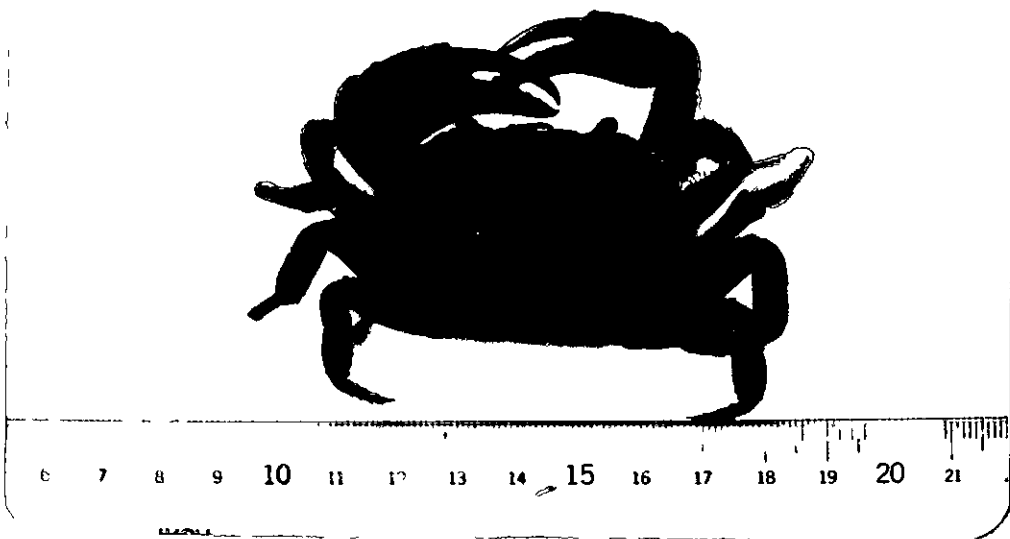


ภาพประกอบ 17 แผนภาพแสดงปูแบค มีขนาดต่าง ๆ ที่คิดชื่อเมตา: ซอคาเรียของพลาซีโบไม่อด

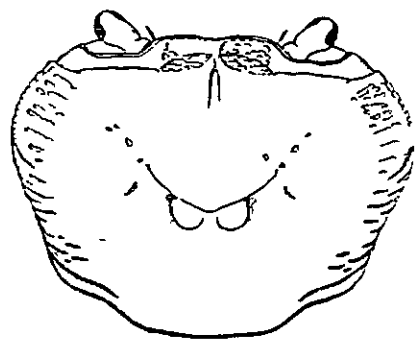
จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่เลือก



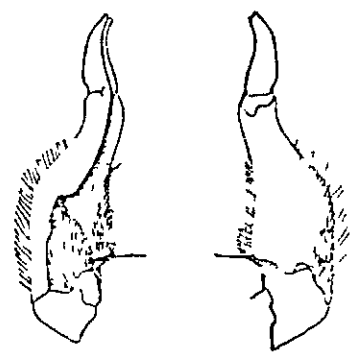
ภาพประกอบ 18 แผนภาพแสดงบุพเพศนาต่าง ๆ ที่คัดเลือกเมตาเขตกาเรียนของเหย้าไปไม่ออก



ก

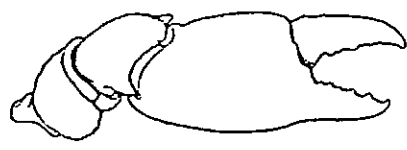


ข

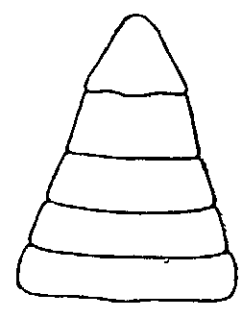


ค

ง



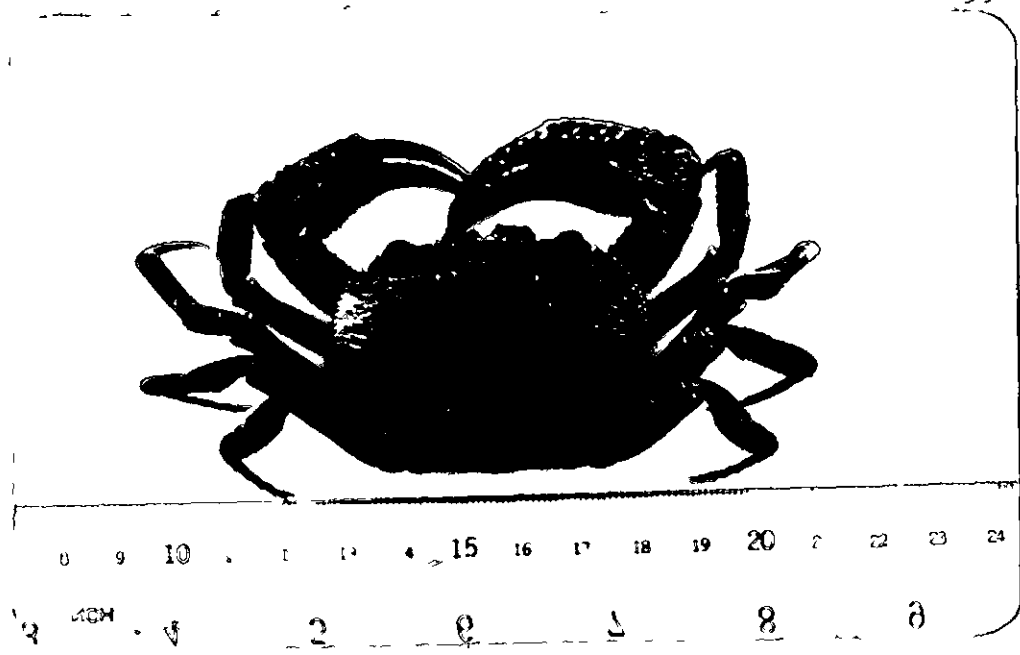
จ



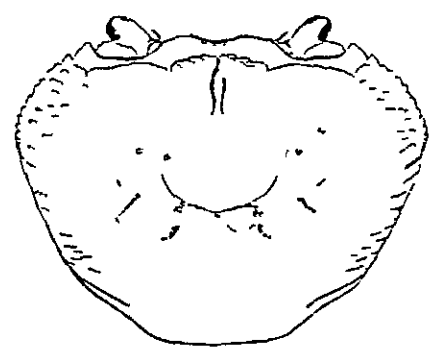
ฉ

ภาพประกอบ 19 Larnaudia larnaudii (A Milne - Edwards, 1869)

รูป ก. ด้านบน รูป ข. กระดอง รูป ค. อวัยวะเพศผู้ตัวที่ 1 ด้านล่าง  
 รูป ง. อวัยวะเพศผู้ตัวที่ 1 ด้านบน รูป จ. ก้าม รูป ฉ. ส่วนหาง



ก



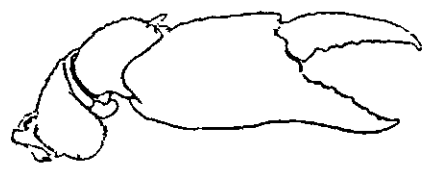
ข



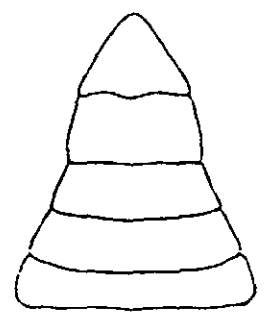
ค



ง



จ



ฉ

ภาพประกอบ 20 Ranguna smithiana (Kemp, 1923)

รูป ก. ด้านบน รูป ข. กระจก รูป ค. อวัยวะเพศผู้ตัวที่ 1 ด้านล่าง  
 รูป ง. อวัยวะเพศผู้ตัวที่ 1 ด้านบน รูป จ. ก้าม รูป ฉ. ส่วนหาง