BRT 541064

การสำรวจ และศึกษาพื้นผิวของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

อรรถพร นิชพันธ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตุลาคม 2543

A155

2 ต.ค. 2543

BRT โครงการ BRT ชั้น 15 อาคารมหานครยิบซั่ม
539/2 ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

การสำรวจ และศึกษาพื้นผิวของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

อรรถพร นิชพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตุลาคม 2543

การสำรวจ และศึกษาพื้นผิวของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

อรรถพร นิชพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

ณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

....ประธานกรรมการ
ผศ. ดร. ชโลบล วงศ์สวัสดิ์

....กรรมการ
รศ. ดร. ปราโมทย์ วณิตย์ธนาคม

....กรรมการ
อ.ดร.กนกพร กววัฒน์

12 ตุลาคม 2543

© ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชโลบล วงศ์สวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ ชี้แนะแนวทางตลอดจนหาทุนสนับสนุน และตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. อำนาจ โรจนไพบูลย์ ที่ให้คำแนะนำที่ดี กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ วณิตย์ธนาคม และอาจารย์ ดร.กนกพร กวีวัฒน์ ที่กรุณาสละเวลามาตรวจสอบงานวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งต่อ คุณแม่กมลวรรณ ณ นคร คุณพ่อเสริม – คุณแม่วราพร นิชพันธ์ เรือเอกประทีป - สินีนาฏ อนุมณี คุณเอกกลยุทธ โอสถ ที่เป็นทั้งกำลังกายกำลังใจและกำลังทรัพย์ในการศึกษาด้วยดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณต่อ อาจารย์ ดร.จารุจินต์ นภีตะภัฏ ผู้อำนวยการกองวิจัยธรรมชาติวิทยา อาจารย์ ดร.ธัญญา จั่นอาจ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ และคุณปัญญา ฉริยะพงศ์พันธ์ นักวิจัยสำนักสัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ช่วยเหลือในการจัดจำแนกชนิดของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานในงานวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งต่ออาจารย์อดิศักดิ์ จูมวงษ์ จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่เป็นผู้ให้แนวทางการศึกษาและเป็นกำลังใจแก่ผู้เขียนเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณธนู มะระยงค์ และคุณสบชัย สุวัฒนคุปต์ ที่ให้คำปรึกษาคำแนะนำที่ดีและให้ความช่วยเหลือตลอดการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณพิกุลเพชร ทิพยมณฑา คุณภานุวัฒน์ ดำโอ และคุณนัฏฐนาถ เพชรรักษ์ ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้เขียนมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณกานดา ค้ำชู และคุณธนพล อยู่เย็น ที่เป็นตัวอย่างและแรงบันดาลใจให้ผู้เขียนมุมานะและอดทนในการทำงานจนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบคุณ อาจารย์พีระวุฒิ วงศ์สวัสดิ์ อาจารย์จิราพร โรจน์ทินกร คุณบุษบง กันทะลือ คุณณัฐชนาฏ ธิจักร์ คุณอดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ คุณพงศ์ศักดิ์ เหล่าดี คุณนิพนธ์ หมาดอาหิน คุณประลองยุทธ ศรีปาลวิทย์ คุณอินทิรา ปรุงเกียรติ คุณพรศิริ ตู้ลารักษ์ คุณทวีเดช ไชยนาพงษ์ คุณสองเมือง กัณฑพิกุล คุณอรวรรณ อินราทิพย์ คุณณวนาฏ ศุขสุนทร คุณอัศฎางค์ อิสระกาญจน์กุล คุณวรวิทย์ มณีพิทักษ์สันติ และคุณระพีพัฒน์ สุวรรณกาศ รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT 541064

อรรถพร นิชพันธ์

BRT 541064

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การสำรวจ และศึกษาพื้นผิวของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อผู้เขียน นางสาวอรรถพร นิชพันธ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. ชโลบล วงศ์สวัสดิ์	ประธานกรรมการ
รศ. ดร. ปราโมทย์ วณิตย์ธนาคม	กรรมการ
อ. ดร.กนกพร กวีวัฒน์	กรรมการ

บทคัดย่อ

ผลการสำรวจและศึกษาพื้นผิวของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2541 ถึงเดือนเมษายน 2542 พบหนอนพยาธิทั้งหมด 14 ชนิด หนอนพยาธิที่พบนำมาจัดจำแนกได้ดังนี้ พยาธิใบไม้ 8 ชนิดคือ *Brevicreadium* sp., *Gorgoderina gracilis*, *Pleurogenoides sphaericus*, *Pleurogenes chiangmaiensis*, *Telorchis* sp., *Ganeo tigrinus*, *Acanthostomum burminis* และ *Glypthelmins staffordi* พยาธิตัวตืด 1 ชนิดคือตัวอ่อนระยะ plerocercoid (sparganum) พยาธิหัวหนาม 3 ชนิดคือตัวอ่อนระยะ cystacanth, *Acanthocephalus lucidus* และ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* และพยาธิตัวกลม 2 ชนิดคือ *Zanclophorus* sp. และ*Cosmocerca* sp.

พบสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 10 ชนิดจำนวน 489 ตัว ได้แก่ ลูกอ๊อด I (*Leptobrachium pullum*), ลูกอ๊อด II (*Amolops afahanus*), กบ I (*Rana kuhlii*), กบ II (*Amolops afahanus*), กบ III (*Rana nigrovittata*), กบ IV (*Limnonectes kuhlii*), กบ V (*Limnonectus pileata*), กบ VI (*Limnonectus limnocharis*), กบ VII (*Microhyla heymonsi*) และเขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*) พบสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมีการติดเชื้อของหนอนพยาธิ 254 ตัว ซึ่งมีค่าความชุกชุมเท่ากับ 51.942 % (254/489) และพบสัตว์เลื้อยคลาน 6 ชนิด จำนวน 80 ตัว ได้แก่ งู I (*Xenochrophis piscator*), งู II (*Rhabdophis stolatus*), งู III (*Rhabdophis subminiatus*), จิ้งเหลน I (*Tropidophorus berdmorei*), จิ้งเหลน II (*Takydromus sexlineatus*) และ จิ้งเหลน III (*Mabuya multifasciata*) พบสัตว์เลื้อยคลานมีการติดเชื้อของ

สารบาญตาราง

ตาราง **หน้า**

1 แสดงชนิดพยาธิและตำแหน่งที่พบในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานแต่ละชนิด 46

2 สรุป % ความชุกชุม และค่า ความหนาแน่น ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิดที่พบพยาธิในรอบ 1 ปี (พฤษภาคม 2541-เมษายน 2542) 47

3 แสดงการกระจายของหนอนพยาธิแต่ละชนิดจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 4 จุด ในรอบ 1 ปี (พฤษภาคม 2541-เมษายน 2542) 48

4. ความชุกชุมของหนอนพยาธิแต่ละชนิดจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 4 จุด ในรอบ 1 ปี 49

สารบาญภาพ

รูป **หน้า**

1 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิใบไม้ 17
2 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิใบไม้ 17
3 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Pseudophyllidea 18
4 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Pseudophyllidea 18
5 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Cyclophyllidea 19
6 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Cyclophyllidea 20
7 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิหัวหนาม 21
8 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิหัวหนาม 21
9 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิตัวกลม 22
10 แสดงลักษณะของ phasmids ในส่วนหางของ *Dracunculus medinensis* 22
11 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิตัวกลมแบบทางตรง (Direct life cylce) 22
12 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิตัวกลมแบบทางอ้อม (Indirect life cylce) 23
13 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างจากลำน้ำแม่สา 41
14 จุดเก็บตัวอย่าง 42
15 แสดงจำนวนรวมของพยาธิแต่ละชนิดในรอบ 1 ปี 50
16 แสดงการกระจายของหนอนพยาธิแต่ละชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง 51
17 แสดงปริมาณและชนิดของหนอนพยาธิในแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่างรวม 52
18 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มโฮสต์โดยใช้ข้อมูลตามชนิดของหนอนพยาธิที่พบ 53
19 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มของหนอนพยาธิแต่ละชนิดโดยใช้ข้อมูลตามการกระจายที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง 53
19 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มเดือนที่เก็บตัวอย่างโดยใช้ข้อมูลตามชนิดของหนอนพยาธิที่พบในแต่ละครั้ง 54
20 รูป *Breviceadium* sp. 56
21 รูป *Gorgoderina gracilis* 58
22 รูป *Pleurogenoides sphaericus* 60
23 รูป *Pleurogenes chiangmaiensis* 62

สารบาญภาพ

รูป หน้า

24 รูป *Telorchis* sp. 64

25 รูป *Ganeo tigrinus* 66

27 รูป *Acanthostomum burminis* 68

28 รูป *Glypthelmins staffordi* 70

29 รูป plerocercoid (sparganum) 72

30 รูป cystacanth 74

32 รูปถ่าย *Acanthocepalus lucidus* 76

33 รูปวาด *Acanthocepalus lucidus* 77

34 รูปถ่าย *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* 80

35 รูปวาด *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* 81

36 รูป *Zanclophorus* sp. 83

37 รูปถ่าย *Cosmocerca* sp. 85

38 รูปวาด *Cosmocerca* sp 86

39 รูป SEM *Ganeo tigrinus* 87

40 รูป SEM *Acanthostomum burminis* 90

41 รูป SEM *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* 94

อักษรย่อ
(Abbeviations)

AC = acetabulum
An = anus
Apa = Anal papillae
B = brain
Bs = bursa
BT = bothridia
C = cloaca
Ce = ceca
CG = cement gland
CO = ceca openning
CP = cirrus pouch
CS = circumoral spines
EB = excretory bladder
EBb = esophageal bulb
EP = excretory pore
FP = female pore
G = gut
GP = genital pore
I = intestine
L = larval
Lc = lemnisci
M = mouth
MP = male pore
O = ovary
OB = ovarian ball
OS = oral sucker
P = pharynx
Pb = proboscis
PG = pharyngeal gland
PS = proboscis spine
PSG = prostate gland
SD = sperm duct
SL = suspensory ligament
SP = spicule
SR = seminal receptacle
SV = seminal vesicle
T = testis
Tl = tail
U = uterus
V = vitelline follicle
Vg = vagina
Vu = vulva

บทที่ 1
บทนำ

การศึกษาความหลากหลายของหนอนพยาธิในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ นับว่ามีความสำคัญในเชิงห่วงโซ่อาหาร และในเชิงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่อาศัยอยู่ตลอดแนวลำน้ำแม่สาและแม่น้ำปิง ลำน้ำแม่สามีความยาวประมาณ 26 กิโลเมตร ตั้งอยู่ที่ละติจูด 18° 52'- 18° 56' N และลองติจูด 98° 47' — 98° 58' E มีความสูงจากระดับทะเลตั้งแต่ 300 - 1,200 เมตร มีต้นกำเนิดจากต้นน้ำหลายสายซึ่งไหลมารวมกันและไหลผ่านสถานที่สำคัญๆ เช่น ปางช้าง สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ น้ำตกแม่สา ชุมชนหมู่บ้าน และไหลมาบรรจบกับแม่น้ำปิงบริเวณบ้านแม่สาหลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ มากมาย ซึ่งน่าสนใจในการทำการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

คำว่า "หนอนพยาธิ" เป็นชื่อที่มาจากภาษากรีก มาจากคำว่า "Helminths" หรือ "Helminthos" ซึ่งโดยทั่วไปเป็นพยาธิที่อาศัยอยู่ตามลำไส้ แต่แท้จริงแล้วพบได้ในอวัยวะทุกระบบของสิ่งมีชีวิต (พรพิมล, 2522) ซึ่งโดยความหมายแล้วจะหมายถึงสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง มีลำตัวเรียวยาว กลมหรือแบน ไม่มีระยางค์ และมีสมมาตรของซีกซ้ายขวา ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ แต่รวมถึงลักษณะอื่นๆอีกหลายประการด้วย ซึ่งการจัดจำแนกกลุ่มหนอนพยาธิในอาณาจักรสัตว์ออกเป็นไฟลัมเป็นเรื่องยากเพราะในสัตว์ Phylum Chrodata ก็พบว่าบางชนิดดำรงชีพเป็นหนอนพยาธิด้วย อย่างเช่น ในแมลงหลายๆ ชนิดก็มีบางระยะในวงจรชีวิตดำรงชีพเป็นหนอนพยาธิเหมือนกับหนอนพยาธิกลุ่มอื่นๆ จะเห็นได้ว่าในวงชีวิตของมันมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนารูปร่างไปได้ในแนวกว้าง ซึ่ง Chandler and Read (1961) กล่าวถึงหนอนพยาธิที่พบเป็นปรสิตในสัตว์มีกระดูกสันหลัง ว่าสามารถแบ่งได้เป็น 4 ไฟลัม ได้แก่ Phylum Platyhelminthes หรือ พวก flat worms, Phylum Acanthocephala หรือ spiny - head worms, Phylum Nemathelminthes หรือ round worms และ Phylum Annelida (Annulata) ได้แก่ พวก segment worm เช่น leeches เป็นต้น แต่เนื่องจากหนอนพยาธิมีจำนวนมากและเป็นปรสิตทั้งในคนและสัตว์ รวมถึงมีบางพวกที่ดำรงชีพแบบอิสระ แต่หนอนพยาธิที่พบมีการติดต่อในคนและสัตว์ สามารถแบ่งออกได้เป็นพวกใหญ่ๆ 3 พวก คือ Phylum Platyhelminthes, Phylum Nematoda และ Phylum Acanthocephala ในส่วนของ Phylum Platyhelminthes มีการจัดจำแนกออกเป็น 4 คลาสคือ Turbellaria, Monogenea, Trematoda และ Cestoda ซึ่งคลาสสำคัญที่เป็นปรสิตต่อคนและสัตว์เศรษฐกิจ คือ Monogenea, Trematoda และ Cestoda (บพิธ และ นันทพร, 2540) การที่หนอนพยาธิอาศัยอยู่ในเจ้าบ้านนั้น เป็นการดำรงชีวิตแบบ Parasitism และจะต้องทำอันตรายต่อเจ้าบ้านของมันเสมอ (Smyth, 1976) โดยหนอนพยาธิจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและปรับตัวได้เป็นอย่างดี จะเห็นได้ว่าผนังลำตัวจะเป็นคิวติเคิลที่มีลักษณะแข็ง เหนียว และยืดหยุ่นได้ดี ส่วนมากมีความทนทานต่อการถูกย่อยจากระบบย่อยอาหารของเจ้าบ้านขณะมีชีวิตอยู่ และยังมีอวัยวะช่วยในการยึดเกาะกับเจ้าบ้าน เช่น อวัยวะดูดเกาะ (sucker) หรือ bothria, หนาม (spine), ตะขอ (hook) หรือฟันเป็นแผ่นแบบ cutting plate หรือ teeth และมี stylets ซึ่งเป็นอวัยวะใช้ในการแทงทะลุทำลายเนื้อเยื่อของเจ้าบ้าน รวมถึงจะมีต่อม secretory glands บริเวณใกล้ๆกับปากสร้างสารในการย่อยเนื้อเยื่อของเจ้าบ้านเพื่อใช้เป็นอาหารหรือเพื่อจะเคลื่อนตัวไปยัง target organ ที่หนอนพยาธินั้นๆ จะสามารถใช้เป็นแหล่งเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อน หรือตัวแก่ตามวงชีวิตของมันได้ (พรพิมล, 2522)

หนอนพยาธิเป็นปรสิตที่มีผลต่อมนุษย์และสัตว์ทั่วไปในแง่ของการเกิดโรคพยาธิ ความหลากหลายของหนอนพยาธิชนิดต่างๆ จึงสามารถบอกถึงสภาวะการเป็นอยู่ของประชากรในชุมชนนั้นๆได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของหนอนพยาธิในกลุ่มสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน เนื่องจากพบว่างูบางชนิดมีการบริโภคกันเป็นอาหารในบางท้องที่ ซึ่งงูนั้นมีส่วนสำคัญต่อระบบนิเวศในแง่ของการทำหน้าที่เป็นผู้ล่าเหยื่อ และยังเป็น intermediate host ในวงชีวิตของหนอนพยาธิบางชนิดที่สามารถติดต่อถึงคนได้ จากการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำเพื่อทำการเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและใช้ในครัวเรือน ซึ่งก่อผลให้เกิดการขับถ่ายของเสียต่างๆ ลงสู่แม่น้ำ และส่งผลไปยังกลุ่มสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน และจากการที่กบกินอาหารบนพื้นทำให้สามารถติดหนอนพยาธิหรือไข่ของ

หนอนพยาธิเหล่านั้นได้โดยผ่านทาง host ตัวอื่นที่กินกบเป็นอาหาร ซึ่งในบริเวณทางเดินอาหารและกล้ามเนื้อของกบมักพบว่ามีหนอนพยาธิบางชนิด เช่นพยาธิตัวแบนในระยะ plerocercoid (sparganum) หรือพยาธิตัวกลม *Gnathostoma* sp. ซึ่งสามารถติดต่อถึงคนได้โดยอาศัยกบเป็น intermediate host โดยเฉพาะกบในธรรมชาติ ซึ่งหากว่ากบที่เป็นพาหะนำปรสิตเป็นอาหารของพวกงูหรือสัตว์เลื้อยคลานชนิดอื่นๆก็จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของปรสิตออกไปและอาจติดต่อถึงคนได้เพราะปัจจุบันคนก็หันมาบริโภคงูเป็นอาหารกันในบางท้องที่ด้วยเช่นกัน (นิมิตร และเกตุรัตน์, 2539)

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงชนิดและการกระจายของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานเพื่อทราบถึงชนิดและช่วงระยะเวลาที่อาจมีการระบาดไปสู่คนและสัตว์อื่น นอกจากหนอนพยาธิบางชนิดที่ยากต่อการจัดจำแนกได้นำไปศึกษาผิวหนังและโครงสร้างภายนอกโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนเพื่อสามารถบ่งชี้ถึงชนิดและทราบรายละเอียดของพื้นผิวหนอนพยาธิบางชนิดที่น่าสนใจ

ในส่วนของโครงสร้างและวงชีวิตของหนอนพยาธิ 4 กลุ่ม คือ พยาธิใบไม้ (Trematode), พยาธิตัวตืด (Cestode), พยาธิหัวหนาม (Acanthocephla) และพยาธิตัวกลม (Nematode) มีดังนี้

พยาธิใบไม้ (Trematode)

พยาธิใบไม้ หรือ digenea หมายถึง two beginning คือมีโฮสต์อย่างน้อย 2 ชนิดในวงชีวิต ซึ่งเป็นพยาธิที่มีรูปร่างแบนคล้ายใบไม้ (leaf-shaped) พบบางชนิดมีรูปร่างแบบ ovoid หรือเป็นทรงกระบอก มีขนาดเล็กตั้งแต่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตรจนถึงขนาดใหญ่หลายๆ เซนติเมตร มีสมมาตรแบบ symmetry มีอวัยวะช่วยในการเกาะติดกับโฮสต์อยู่ตรงส่วนหัวเรียกว่า oral sucker และติดอยู่ส่วนหน้าท้องเรียกว่า ventral sucker หรือ acetabulum มีรูเปิดของระบบขับถ่าย (excretory pore) เปิดออกทางท้ายสุดลำตัว และรูเปิดของระบบสืบพันธุ์มักเปิดออกใกล้กับบริเวณทางด้านหน้าของ acetabulum ในบางชนิดมีอวัยวะยึดเกาะรอบรูเปิดของอวัยวะเพศจึงเรียกว่า genital sucker หรือ gonotyle (นิมิตร และเกตุรัตน์, 2539) อวัยวะภายในประกอบด้วยลำไส้ลักษณะต้นเริ่มจากปาก (mouth) ซึ่งอยู่ปลายสุดหรือเกือบปลายสุดด้านหน้าของลำตัวล้อมรอบโดย oral sucker ถัดเข้าไปเป็นกล้ามเนื้อคอหอย (pharynx) ลักษณะกลม ต่อมาเป็นหลอดอาหาร (esophagus) เป็นท่อรับอาหารจากคอหอยไปสู่ลำไส้ (intestine) ส่วนของคอหอยและหลอดอาหารจะถูกห่อหุ้มด้วยคิวติเคิล ลำไส้ซึ่งมีลักษณะเป็นง่ามแยกออกเป็น 2 ข้างลำตัวอาจมีลักษณะตรง เป็นริ้ว ถุงตัน ยกเว้นในบางชนิดทำหน้าที่เป็นทวารหนัก (anus) ลักษณะรูปร่างของลำไส้ขึ้นกับชนิดของพยาธิ เช่นใน *Fasciola* มีลำไส้แตกออกเป็นกิ่งก้าน (branches) หรือเชื่อมต่อกันในพยาธิพวก *Schistosoma* (Belding, 1965) เนื้อเยื่อของลำไส้จะเป็นพวก cylindrical epithelium และมีกล้ามเนื้อตามยาว (longitudinal muscle) และกล้ามเนื้อวงแหวน (circular muscle)

ระบบขับถ่าย

ระบบขับถ่ายของพยาธิใบไม้ประกอบด้วย flame cells ลักษณะเป็นสมมาตรกระจายอยู่เป็นจำนวนมากทั่วตัว โดยจะมีขน (cilia) พัดโบกเอาพวกของเสียที่เป็นของเหลวจากเนื้อเยื่อโดยรอบเข้าสู่ท่อเล็กๆ ที่จะรวมกันส่งต่อไปยังท่อเก็บ (collecting tubes) ต่อเข้ากระเพาะปัสสาวะ (excretory bladder) เปิดออกทางรูเปิด (excretory pore) หรือ protonephridium บริเวณท้ายสุดลำตัว รูปแบบของ excretory vesicle อาจเป็นรูปตัว I, V หรือ Y แล้วแต่ชนิดของพยาธิ พยาธิยังคงต้องมีระบบขับถ่ายเนื่องจากยังต้องมีการปรับสภาวะของน้ำภายในร่างกาย การหายใจจึงเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic glycolysis) ซึ่งกระบวนการนี้จะทำให้คาร์บอนไดออกไซด์และกรดอินทรีย์สะสมในร่างกาย ความเข้มข้นของโมเลกุลน้ำนอกตัวสูงกว่าภายในตัวจึงมีการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นระบบขับถ่ายจึงมีหน้าที่ปรับสภาวะน้ำในร่างกายของพยาธิให้มีความสมดุลย์ (บพิธ และ นันทพร, 2540)

ระบบสืบพันธุ์

พยาธิใบไม้ทุกชนิดจะมีสองเพศในตัวเดียวกัน (hermaphrodite) ยกเว้นพยาธิใบไม้ในโลหิต (Schistomsome) จะมีเพศแยกกัน

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้จะประกอบด้วยอัณฑะ (testes) โดยปกติจะมี 2 อัน แต่จะพบ 4-9 อันเฉพาะใน Schistosome (นิมิตร, 2528) ซึ่งมักวางอยู่บริเวณด้านท้ายลำตัวระหว่างลำไส้ทั้ง 2 ข้าง ในแนวทแยงหรือติดกัน ลักษณะเป็นก้อนกลม (globular) เป็นกลีบหรือพู (lobate) เป็นท่อ (tubular) หรือเป็นแขนง (dendritic) ขึ้นอยู่กับชนิดของพยาธิ ต่อจากอัณฑะจะเป็นท่อนำอสุจิ (vas efferens) ซึ่งมารวมกันเป็นท่อเดี่ยว (vas deferens) เข้าสู่ cirrus sac ภายในจะมีท่อโป่งออกเป็นที่พักอสุจิ (seminal vesicle) ถัดมาเป็นท่อฉีดอสุจิ (ejaculatory duct) ผ่านต่อมลูกหมาก (prostate gland) เพื่อเข้าสู่ genital atrium ก่อนจะเปิดออกทางรูเปิด genital pore (Belding, 1965)

อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย

อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วยรังไข่ (ovary) 1 อัน ถัดมาเป็นท่อนำไข่ (oviduct) และถุงพักอสุจิ (seminal receptacle) แยกออกจากถุงพักอสุจิจะเป็น Laurer' canal เชื่อว่าทำหน้าที่รับอสุจิจากตัวอื่น (บพิธ และ นันทพร, 2540) แต่โดยปกติแล้วท่อนี้จะเปิดอยู่ภายในตัว จากนั้นจะเปิดเข้าสู่ต่อมไข่แดง (yolk gland, vitelline gland) ซึ่งมี 2 กลุ่มอยู่ข้างลำตัว ท่อจากต่อมทุกต่อมจะมารวมกันเป็นท่อไข่แดง (vitelline duct) และเปิดเข้าสู่ Ootype ซึ่งรอบ ๆ จะมีต่อม Mehlis' gland ทำหน้าที่สร้างสารหุ้มเปลือกไข่และสร้างสารหล่อลื่นในการเคลื่อนที่ของไข่ในมดลูก (บพิธ และ นันทพร,2540) กระตุ้นอสุจิ (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539) ถัดมาเป็นมดลูก (uterus) ซึ่งปลายท่อมีกล้ามเนื้อหนาเพื่อบีบรัดให้ไข่หลุดออกไป เรียกว่า vagina หรือ metraterm เปิดเข้าสู่ถุงสืบพันธุ์ใกล้ๆกับปลาย cirrus (Belding, 1965).

การผสมพันธุ์

มักจะมีการผสมพันธุ์ภายในตัวเดียวกัน (self-fertilization) โดย cirrus จะโค้งงอและสอดเข้าไปในท่อมดลูกของตัวมันเองหรือมีการปฏิสนธิแบบข้ามตัว (cross fertilization) โดย cirrus จะฉีดอสุจิเข้าทางมดลูกของตัวที่มาจับคู่กัน โดยตัวเมียจะเก็บอสุจิไว้ในถุงเก็บอสุจิ การปฏิสนธิจะเกิดในท่อนำไข่หรือ Ootype ไข่ที่ได้รับการผสมหรือไซโกตจะรับเอาไข่แดง สารห่อหุ้มไข่และสารที่หลั่งมาจาก Mehlis 'gland มาร่วมด้วย จากนั้นจะค่อย ๆแข็งตัวแล้วเคลื่อนที่เข้าสู่มดลูก ต่อมาจะมีขบวนการ tanning ทำให้เปลือกไข่มีสีเข้มขึ้น (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539) ไข่ภายใน uterus จะทำให้ uterus ขยายตัวออกกินเนื้อที่ส่วนใหญ่ของลำตัว ไข่จะหลุดออกจากมดลูกโดยการบีบรัดตัวของ metaterm ที่ดันไข่ออกนอกตัวทาง genital pore (บพิธ และ นันทพร, 2540)

วงจรชีวิต

พยาธิใบไม้มีโฮสต์อย่างน้อย 2 ชนิดในวงชีวิต หนึ่งคือโฮสต์เฉพาะ (principle host, definitive host) ได้แก่ พวกสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (vertebrate) ซึ่งพยาธิจะสามารถมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และโฮสต์ที่สอง (intermediate host) คือโฮสต์กึ่งกลางซึ่งมักเป็นพวกหอย ซึ่งพยาธิสืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศและยังอยู่ในระยะตัวอ่อน ซึ่งโฮสต์ประเภทนี้อาจมีได้มากกว่า 1 ชนิดตามความจำเป็นของระยะตัวอ่อนในวงชีวิต

แบบของวงจรชีวิตของพยาธิใบไม้โดยทั่วไปมีดังนี้

- ไข่ (egg) ไข่ของพยาธิใบไม้ส่วนใหญ่เป็นแบบมีฝา (operculum) ตัวอย่างเช่นใน *Allocreadium* spp. และ *Phagiophorus* และพบบางชนิดที่ส่วนปลายของไข่มีกระจุกแส้ (polar filament eggs) เช่นใน *Genarchopsis goppo* (อดิเทพพรชัย, 2542) ไข่พยาธิที่หลุดปนกับอุจจาระโฮสต์ออกสู่ภายนอกแล้วมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมตัวอ่อนก็ยังไม่ฟักออกมา และมีชีวิตอยู่ได้นานเป็นปีๆ ถ้าไข่ตกลงสู่น้ำก็จะฟักเป็นไมราซิเดียมหรือเมื่อถูกหอยกินแล้วแต่ชนิดของพยาธิ(Belding, 1965)
- ไมราซิเดียม (miracidium) เป็นตัวอ่อนขนาดเล็กมีขน (cilia) ปกคลุมตัว ยกเว้นส่วนหัวซึ่งมีเดือย (apical papilla) เป็นติ่งแหลมๆเพื่อแทงเข้าตัวหอย และมีต่อมเจาะ (penetrate glands) เปิดสู่ภายนอก โดยสร้างน้ำย่อยมาย่อยเนื้อเยื่อบริเวณที่จะเจาะ ไมราซิเดียมมีผิวคลุมลำตัวเป็นแผ่นอิพิเดอร์มิส (epidermis plate) หลายแผ่น และมี protonephridia 1-2 คู่ เปิดออกสู่รูเปิดด้านข้างส่วนท้ายของลำตัว มีเซลล์สืบพันธุ์ (germ cell) จำนวนมาก และมีตา 1 คู่ เมื่อเข้าสู่หอยจะสลัดขนทิ้งแล้วเคลื่อนตัวไปยังทางเดินอาหาร หัวใจหรือช่องเหงือกของหอย ในที่สุดจะไปอยู่ที่ต่อมน้ำย่อย (digestive gland) และพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะ สปอโรซิสต์ (sporocyst) ไมราซิเดียมนั้นเมื่ออยู่ในน้ำจะมีความกระตือรือร้นสูง และจะ penetrate เข้าสู่หอยได้ก็ต่อเมื่อได้รับสาร chemotatic stimulus ซึ่งขับออกมากับเมือก (mucus) ของหอยชนิดนั้นๆ ในส่วนของตำแหน่งการ penetrate ขึ้นอยู่กับชนิดของพยาธิ เช่นใน *Fasciola* จะเข้าทางเหงือกของหอย และใน *Schistosoma* จะเข้าทางกล้ามเนื้อเท้า (foot) เป็นต้น (Belding, 1965) แต่ถ้าหากไม่พบหอยชนิดที่ต้องการไมราซิเดียมก็จะตายไป
- สปอโรซิสต์ (sporocyst) ภายใต้เนื้อเยื่อของหอยไมราซิเดียมที่สลัดขนและเกิดการสูญเสียเซลล์บุผิวรวมทั้งโครงสร้างอื่นๆเกือบหมด ยกเว้นในชั้นกล้ามเนื้อและ protonephridia จะมีการสร้างผิวคลุมลำตัวใหม่กลายเป็น
- สปอโรซิสต์ซึ่งไม่มีปากหรือระบบทางเดินอาหาร โครงสร้างของสปอโรซิสต์เหมือนเป็นถุงให้เอ็มบริโออาศัยเจริญเติบโตเท่านั้น (Belding, 1965) สปอโรซิสต์ส่วนมากมีรูปร่างเป็นถุงยาว ปลายด้านหนึ่งเรียวยาวมีรูกำเนิด (birth pore) ซึ่งภายในมี protonephidia จำนวนมากอยู่ เซลล์สืบพันธุ์ในถุงนี้จะมีการแบ่งตัวหลายครั้งได้กลุ่มเซลล์หลายๆกลุ่มเซลล์กลายเป็นก้อนเซลล์ (germ ball) ต่อมามีการเรียงตัวเป็นชั้นเหมือนกับระยะบลาสตูลาและแกสตรูลา หลังจากตัวอ่อนที่มีลักษณะคล้ายกับระยะแกสตรูลาจะยืดยาวออกพัฒนาเป็นระยะเรเดีย (redia) หรือสปอโรซิสต์ลูก (daughter sporocyst) แล้วแต่ชนิดของพยาธิ ซึ่งสปอโรซิสต์ลูกจะสร้างเรเดียขึ้นภายในอีกทีหนึ่งแล้วเรเดียจะออกจากสปอโรซิสต์ทางรูกำเนิด
- เรเดีย (redia) เป็นระยะตัวอ่อนภายในสปอโรซิสต์ มีลักษณะตัวยาวและที่สำคัญคือมีทางเดินอาหารเกิดขึ้น มีคอหอย (pharynx) และถุงลำไส้ (primitive gut) มีระบบขับถ่ายแบบ flame cell เรเดียมีความแข็งแรงมากกว่าสปอโรซิสต์ เซลล์สืบพันธุ์ภายในเรเดียจะแบ่งตัวเป็นก้อนเซลล์ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะเซอคาเรีย (cercaria) หรืออาจจะเจริญเป็นเรเดียลูกแล้วแต่ชนิดของพยาธิ (Belding, 1965)
- เซอคาเรีย (cercaria) หลุดออกมาจากเรเดียหรือสปอโรซิสต์ลูกโดยหลุดออกจากผนังทางรูเกิด และมีหางสำหรับว่ายน้ำมีปากล้อมรอบด้วย oral sucker และมี acetabulum มีคอหอยและลำไส้แยกเป็น 2 แฉก มีต่อมต่างๆ เช่น escape glands, head glands, postacetabular glands และ preacetabular glands เซอคาเรียจะเข้าซิสต์ตามพืชน้ำหรือ secondary animal host จึงมีเซลล์สร้างผนังซิสต์ (cystogenic cells) เซอคาเรียมีหลายรูปแบบแล้วแต่ชนิดของพยาธิ เมื่อออกจากหอยสู่น้ำ ขณะว่ายน้ำเมื่อพบโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สองหรือวัตถุอื่นที่เหมาะสม ก็จะใช้โฮสต์หรือเกาะวัตถุ จากนั้นจึงสลัดหางแล้วเจริญขึ้นเป็นเมตาเซอคาเรียซึ่งมีผนังซิสต์หุ้ม (Belding, 1965)
- เมตาเซอคาเรีย (metacercaria) เป็นระยะเข้าซิสต์ของเซอคาเรีย โดยเซอคาเรียที่ออกจากตัวหอยมาอยู่ในน้ำจะว่ายน้ำหาโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 2 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์ในไฟลัมอาร์โทโปรดา (arthropoda) หรือพวกปลา ระยะนี้เป็นระยะติดต่อ (infected stage) เมื่อโฮสต์ถาวรกินซิสต์นี้เข้าไปตัวอ่อนภายในซิสต์จะออกมาจากผนังหุ้ม เคลื่อนตัวไปตามอวัยวะต่างๆและเจริญเป็นตัวแก่ต่อไป (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; บพิธ และ นันทพร, 2540)

พยาธิตัวตืด (Cestode)

พยาธิตัวตืด (Tapeworms หรือ cestodes) จัดอยู่ใน Phylum Platyhelminthes Class Cestoda เป็นพยาธิที่พบเฉพาะภายในร่างกายของโฮสต์ (endoparasite) ลักษณะของลำตัวพยาธิเป็นแบบแบนทางด้านบนลงล่าง (dorsoventrally flattern) ไม่มีระบบขับถ่ายและระบบทางเดินอาหาร (alimentary canal) และรูปร่างแบนยาวคล้ายริบบิ้น (ribbon-like worms) ไม่มีช่องว่างลำตัว (acoelomate) ลำตัวแบ่งเป็นปล้อง (segment or proglottids) ดำรงชีวิตแบบ anerobic ส่วนหน้าสุดจะมีอวัยวะช่วยยึดเกาะกับโฮสต์ (attachment organs) เรียกว่า solex ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อยึดเกาะ (sucker) หนาม (arms) และตะขอ (hooks) ซึ่งในตัวเต็มวัยจะมีทั้งสองเพศในตัวเดียวกัน จะอาศัยอยู่ในส่วนของลำไส้ในโฮสต์พวกสัตว์มีกระดูกสันหลัง (vertebrate) ในระยะตัวอ่อนจะอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate) (ชโลบล, 2538)

ลักษณะภายนอก

ลำตัวมีสีขาวถึงออกเหลือง มีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนดังนี้

1. หัว (scolex) มีลักษณะกลม (globular) ถึงเรียวคล้ายช้อน (pyriform) ใช้ยึดเกาะกับโฮสต์โดยอาศัยอวัยวะยึดเกาะ 3 แบบได้แก่ 1) bothria ซึ่งมีลักษณะเป็นร่อง 2) กล้ามเนื้อดูดเกาะ (sucker) ลักษณะคล้ายถ้วย 3) phyllidea (bothridiate) ลักษณะคล้ายใบไม้ คล้ายทรัมเปต หรือลักษณะคล้ายกับใบหู
2. คอ (neck) ต่อมาจากส่วนหัว เป็นบริเวณที่จะมีการพัฒนาต่อไปเป็นปล้อง
3. ปล้อง (segment or proglottids) เป็นส่วนที่ถัดมาจาก neck มีพัฒนาการมากกว่าส่วนอื่นๆ แบ่งได้เป็น 3 ส่วน

3.1 ส่วนแรก immature segments (ปล้องอ่อน) อยู่ใกล้กับส่วนของ neck เป็นปล้องที่อวัยวะสืบพันธุ์ยังไม่เจริญเต็มที่

3.2 ส่วนที่สอง mature segments (ปล้องแก่) เป็นปล้องที่อวัยวะสืบพันธุ์ทั้งเพศผู้และเพศเมียเจริญเต็มที่แล้ว และมีการผสมพันธุ์และผลิตไข่

3.3 ส่วนที่สาม gravid segments (ปล้องสุก) เป็นปล้องที่มี fertilized eggs อยู่เต็ม uterus และอวัยวะสืบพันธุ์มีการฝ่อเสื่อมไป (ชโลบล, 2538; นิมิตร , 2528)

พยาธิตัวตืดส่วนใหญ่มีปล้องหลายปล้อง เรียกว่าเป็นตัวตืดแบบ polyzoic ส่วนพยาธิตัวตืดในบางชนิดที่พบในปลาน้ำจืดจะมีปล้องเดียว เรียกว่าตัวตืดแบบ monozoic (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

ผนังตัว

มีลักษณะเป็น tegument เหมือนกับผนังตัวของพวก trematodes (บพิธ และ นันทพร, 2540) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 5 ชั้น คือ

1.ชั้นนอกสุดของผนังตัวคือชั้น cuticle มีลักษณะบางใส (transparent) ในชั้นนี้จะไม่มีเซลล์และ visible pore เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะเห็นลักษณะคล้ายหนามเล็กๆ (microtriches) ยื่นออกมาจากส่วนของ cuticle surface (Cheng, 1964; ชโลบล, 2538) ซึ่ง microtriches นี้จะช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของลำตัวในการดูดซับสารอาหารจากภายนอกร่างกาย เพราะพยาธิตัวตืดไม่มีระบบทางเดินอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นตัวช่วยคงตำแหน่งที่อาศัยของพยาธิด้วย (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; บพิธ และ นันทพร, 2540) น้ำและกลูโคสจะผ่านเข้าทางชั้นนี้ไม่ได้ แต่จะผ่านเข้าได้โดยขบวนการ osmosis (Wardle and Mcleod, 1952)

2.ชั้นถัดมาเป็น basement membrane เป็นชั้น connective tissue ซึ่งประกอบด้วย vacuoles และ granules ใต้ชั้นนี้จะเป็น protoplasmic layer ซึ่งมีลักษณะหนากว่าจะเป็นส่วนที่มีเซลล์ ซึ่งบางครั้งอาจปนอยู่ใน matrix แต่ก็ไม่สามารถมองเห็นขอบเขตของเซลล์ได้ชัดเจน (Wardle and Mcleod, 1952; Cheng, 1964; ชโลบล, 2538)

3.ชั้น subcuticle muscles เป็นชั้นที่อยู่ใต้ชั้น protoplasmic layer ซึ่งชั้นนี้จะมีการเรียงตัวของเนื้อเยื่อ 2 ชั้น โดยชั้นนอก (outer layer) มีการจัดเรียงตัวเป็นวงหรือแนวขวาง ชั้นใน (inner layer) เป็นชั้นที่มีการเรียงตัวตามแนวยาวที่เรียกว่า longitudinal muscle (Wardle and Mcleod, 1952; Cheng, 1964; ชโลบล, 2538)

4.ถัดมาเป็นชั้น neuromuscular cells ซึ่งชั้นนี้มีลักษณะเป็นเซลล์แบบ multipolar bodies ซึ่งประกอบด้วย cytoplasmic process และ protoplasmic extention (ชโลบล, 2538) และในชั้นนี้จะเป็นชั้นที่เชื่อมกับ nerve fibers ของระบบ nervous system (Wardle and Mcleod, 1952; Cheng, 1964)

5.ชั้นในสุดเป็นชั้น subcuticle ซึ่งประกอบด้วย bipolar, elongate, epidermal cells (tegumental cell) และมี calcareous corpuscle ซึ่งจะไม่พบในผนังตัวในพวก trematodes ซึ่งแต่ละส่วนจะตั้งอยู่ที่ระดับความลึกต่างกัน

จากผนังลำตัวถัดมาจะเป็น parenchyma ซึ่งเป็นเซลล์ลักษณะเป็น spongy tissue ในบริเวณนี้จะมีส่วนของอวัยวะสืบพันธุ์ (reproductive organs), osmoregulatory structure, muscle fibers และ nervous tissue อยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์จะมี fluid แทรกอยู่และในบางส่วนของช่องว่างของแต่ละเซลล์รวมถึงส่วน parenchyma cells ซึ่งจะมีการเก็บสะสม glycogen ไว้ (Wardle and Mcleod, 1952; Cheng, 1964; ชโลบล, 2538)

ระบบกล้ามเนื้อ

พบอยู่ในชั้น subcuticle musculature (Cheng, 1964) ผิวของลำตัวเป็นแบบ parenchyma ซึ่งกล้ามเนื้อ longitudinal muscle fibers จะอยู่ตามแนวยาวของ segments ส่วนของ parenchyma จะถูกแทรกแบ่งเป็น loose meshed central (medullary parenchyma) และ denser paripheral (cortical parenchyma) โดยชั้น transverse muscle layer (ชโลบล, 2538) ในส่วนของ dorso-ventral muscles จะเป็นกล้ามเนื้อที่แข็งแรงอยู่ใต้กล้ามเนื้อส่วนผิว ที่เรียกว่า superficial muscles (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

ระบบขับถ่าย

เนื่องจากค่อนข้างมีวิวัฒนาการต่ำ ระบบขับถ่ายจึงเป็นแบบ protonephritic type (ชโลบล, 2538) ซึ่งจะประกอบด้วย flame cell ท่อฝอย (capillaries) และท่อขับถ่ายรวม (excretory canal) ซึ่งจะมีอยู่ 1-2 คู่ ทาง dorsal 1 คู่ และทาง ventral 1 คู่ ทางด้านซ้ายและขวาตลอดความยาวของลำตัว โดยที่ท่อด้าน ventral จะมี transverse canal เชื่อมต่อเฉพาะท่อ ventral canals ทางด้าน posterior ของแต่ละปล้องเข้าด้วยกัน ท่อลำเลียงทั้งหมดจะไปเชื่อมกันบริเวณส่วน scolex ซึ่ง ventral canals ที่ทอดไปตลอดลำตัวจะมีการแตกออกเป็น secondary tubules, tertiary tubules โดยมี flame cells อยู่ส่วนปลายสุด ลักษณะของ flame cell ในพยาธิตัวตืดจะประกอบด้วยกลุ่ม cilia ที่มีท่อลักษณะโป่งเป็นท่อกรวย (funnel) ล้อมรอบอยู่ ระบบขับถ่ายเริ่มจากน้ำจะผ่านเข้าสู่ flame cell สู่ท่อ tertiary tubules ส่งต่อไปยัง secondary tubules จากนั้นจะผ่านเข้าสู่ ventral canals โดยที่ของเสียจะถูกส่ง ออกที่ส่วนปลายสุดของลำตัวโดยมีรูเปิดออกภายนอกลำตัวทางปล้องสุดท้าย (ชโลบล, 2538; นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

ระบบประสาท

พยาธิตัวตืดมีศูนย์กลางของประสาทอยู่ที่ส่วนหัว (scolex) เรียกว่า brain หรือ rostellar ring (ชโลบล, 2538) ซึ่งจะมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี main lateral nerve trunk ขนาดใหญ่ 2 เส้นทอดยาวไปทางส่วนท้ายของปล้อง และมี accessory longitudinal nerve trunk 2 คู่ ทอดทางด้านข้างตลอดความยาวลำตัวโดยมี nerve trunk 2 เส้นสั้นๆ ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนหน้าของ brain (Cheng, 1964) โดย main lateral nerve trunk ในแต่ละปล้องจะเชื่อมกันได้โดย transverse commissure และจะมี anterior commissure เชื่อมระหว่าง main lateral nerve trunk ทางด้านหน้า (ชโลบล, 2538)

ระบบสืบพันธุ์

ระบบสืบพันธุ์ของพยาธิตัวตืดจะคล้ายกับพวก trematodes ยกเว้นในเพศเมียของ order Cyclophyllidea ที่มี uterus ลักษณะเป็น blind-sac (Cheng, 1964; ชโลบล, 2538)

ปกติพยาธิตัวตืดมีสองเพศในตัวเดียวกัน (monoecious, hermaphrodite) ยกเว้น ในสกุล *Dioecocestus* ที่มีเพศแยกกัน ส่วนในพวกที่มีทั้งสองเพศจะมีอวัยวะเพศครบทั้งสองในแต่ละปล้อง พยาธิตัวตืดมีการผสมพันธุ์ทั้งแบบข้ามตัวหรือภายในตัวเดียวกันแต่ต่างปล้องกัน หรือภายในปล้องเดียวกันเลยก็ได้ (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; บพิธ และ นันทพร, 2540)

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

ประกอบด้วยอัณฑะ (testes) มีลักษณะเป็นเม็ดขนาดเล็กทรงกลมกระจายอยู่บริเวณ 2 ข้างของปล้องหรือเป็นก้อนเดี่ยวหรือหลายก้อน แล้วแต่ชนิด แต่ละก้อนหรือเม็ดจะมีท่อนำอสุจิ (vas efferens) นำอสุจิออกจากอัณฑะไปรวมเป็นท่อใหญ่ (vas deferens) ซึ่งอาจมีเพียงเส้นเดียวขดงอไปมาหรือโป่งออกเป็นถุงเก็บอสุจิ (seminal vesicle) ปลายท่อจะเป็น cirrus ซึ่งจะไปเปิดออกที่ถุงสืบพันธุ์ใกล้ๆกับปลายท่อของ metaterm (บพิธ และ นันทพร, 2540) ในส่วนของ cirrus อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นท่อฉีดอสุจิ (ejaculatory duct) หรือพองออกเป็น seminal vesicle ชั้นในทำหน้าที่เก็บ spermatozoa ส่วนของ cirrus อาจมีหนามหรือไม่มีก็ได้ โดยที่ cirrus pouch จะมีต่อม prostate glands ซึ่งจะมีท่อ cytoplasmic duct ต่อเข้า cirrus โดย cirrus จะยื่นออกทาง cirrus pore ซึ่งโดยปกติ vagina และ cirrus มักจะรวมกันในบริเวณที่เรียกว่า common genital atrium ซึ่งอยู่ด้านท้องหรือด้านล่างของปล้อง (Cheng, 1964; ชโลบล, 2538; นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย

มีโครงสร้างคล้ายกับใน trematodes ประกอบด้วย ovary ลักษณะเป็น single lobed หรือ unlobed ovary จะมีท่อต่อมาเป็น oviduct ซึ่งจะส่งไปเปิดเข้าสู่ Ootype ซึ่งบริเวณนี้จะมีไข่รวมกันอยู่เป็นจำนวนมาก จะมีต่อม Mehlis' gland เป็นต่อมทำหน้าที่สร้างเปลือกไข่และหุ้มอยู่รอบๆ Ootype และมีท่อ commom vitelline duct ซึ่งเป็นท่อรวมของ vitelline glands มาเปิดเข้า Ootype ด้วย โดยมี seminal receptacle ลักษณะเป็นกระเปาะขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นส่วนที่เจริญมาจากท่อ vagina เพื่อทำหน้าที่เก็บสะสม sperm ก่อนจะส่งเข้าไปผสมกับ unfertilized eggs ใน Ootype ต่อจาก Ootype จะเป็น uterus ซึ่งในพยาธิตัวตืด order Pseudophyllidea ส่วนของ uterus จะเปิดออกนอกตัวทาง genital pore ที่เรียกว่า uterine pore แต่ใน order Cyclophyllidea ส่วนของ uterus จะเป็น blind - sac ซึ่งไข่จะหลุดออกมาพร้อมกับ gravid segments และไข่จะหลุดออกจาก gravid segments มาเป็นอิสระ เมื่อปล้องนั้นถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรีย (Cheng, 1964; ชโลบล, 2538)

การผสมพันธุ์

เกิดขึ้นโดยการที่ cirrus สอดเข้าสู่ท่อ vagina จากนั้น sperm จะถูกหลั่งออกมาจาก cirrus เข้าไปเก็บไว้ใน seminal receptacle ก่อนจะส่งเข้าสู่ Ootype เพื่อผสมกับ unfertilized eggs โดยที่ unfertilized eggs จาก ovary จะผ่านมายัง oviduct แล้วจะเข้าสู่ Ootype หลังจากผสมกับ sperm แล้วจะได้เป็น fertilized eggs ซึ่งจะได้รับสารจาก vitelline glands และ Mehlis' gland จากนั้นจะเคลื่อนเข้าสู่ uterus เพื่อรอปล่อยออกสู่ภายนอกต่อไป (ชโลบล, 2538; บพิธ และ นันทพร, 2540)

การจัดจำแนก

ชโลบล (2538) ได้แบ่ง Class Cestoidea ออกเป็น 2 subclasses โดยแบ่งเป็น subclass Cestodaria และ subclass Eucestoda (Cestoda) ซึ่งประกอบไปด้วยสมาชิกหลาย orders ดังนี้

Subclass Cestodaria

มีลักษณะเด่นคือลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้อง ประกอบด้วยอวัยวะสืบพันธุ์เพียง 1 ชุด ไม่มี scolex ตัวอ่อนระยะ shelled embryo มี hooks จำนวน 10 อัน มีสมาชิก 3 orders คือ

1.Order Amphilinidea

2.Order Gyrocotylidea

3.Order Biporophyllidea

Subclasses Eucestoda (Cestoda)

มีลักษณะเด่นคือมีลำตัวแบ่งเป็นข้อปล้อง ยกเว้นใน order Caryophyllidea และ Spathebothriidea ซึ่งพยาธิกลุ่มนี้ในแต่ละปล้องจะมีอวัยวะสืบพันธุ์ 1 ชุดหรือมากกว่า โดยปกติจะเป็นกลุ่มที่มี scolex ตัวอ่อนระยะ shelled embryo มี hooks 6 อัน พบเป็นปรสิตของปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน พวกนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ยกเว้นมีบางสกุลที่เป็นปรสิตของพวก annelids น้ำจืด (ชโลบล, 2538) มีสมาชิก 11 orders คือ

1.Order Proteocephalidea

2.Order Tetraphyllidea

3.Order Lecanicephalidea

4.Order Disculicepilidea

5.Order Pseudophyllidea

6.Order Trypanorhyncha

7.Order Cyclophyllidea

8.Order Aporidea

9.Order Nippotaeniidea

10.Order Caryophyllidea

11.Order Spathebothriidea

Belding (1965) กล่าวว่าใน subclass Cestoda (Eucestoda) จะมี 2 orders ที่พบว่าเป็นปรสิตติดต่อในคน คือ

Order Pseudophyllidea ส่วน scolex มีอวัยวะยึดเกาะเป็นร่องแบนทางด้านบนลงล่าง เรียก bothria ปกติมี 2 อัน มีน้อยชนิดที่พบอันเดียว บางทีมีลักษณะเป็นงวง (proboscis) ที่มีหนาม หรือตะขอ มี uterus เปิดออกนอกตัวเรียกว่า uterine pore มี uterus ลักษณะเป็นถุง (saccular) หรือซ้อนคล้ายกลีบดอกกุหลาบ (rosette-like) มี vitelline glands กระจายอยู่ในปล้อง ไข่มีฝาปิด (operculated) ระยะตัวอ่อน coracidium มีขนปกคลุมตัว

Order Cyclophyllidea ส่วน scolex มีอวัยวะยึดเกาะเป็นกล้ามเนื้อ (sucker) ลักษณะรูปถ้วย (cup-shaped) จำนวน 4 อันและมักจะมี rostellum ลักษณะนูนอยู่ตรงกลางหัวของพยาธิ ใน gravid segments จะมี uterus ลักษณะเป็นท่อ ถุงหรือลักษณะ branches ไม่มี uterine pore ไข่จะหลุดออกจากปล้องได้โดยการแตกออกเองของ gravid segments หรือถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรีย ไข่ไม่มีฝาปิด ระยะตัวอ่อนเรียกว่า hexacanth embryo หรือ oncospere มี hooks 6 อันไม่มี cilia ปกคลุม (Belding, 1965; ชโลบล, 2538)

วงจรชีวิตของพยาธิตัวตืด Order Pseudophyllidea

เมื่อไข่ออกจากโฮสต์ลงไปอยู่ในน้ำ จะใช้เวลาประมาณ 8-12 วันในการพัฒนาเป็นตัวอ่อนที่มีลักษณะเหมือน oncosphere แต่มีขนรอบตัว เรียกระยะตัวอ่อนนี้ว่า coracidium ซึ่ง coracidium มีเวลา 1 วันในการหาโฮสต์ที่ต้องการคือพวก copepod ซึ่งจะกิน coracidium เข้าสู่ลำไส้ จากนั้น coracidium จะสลัดขนทิ้งแล้วเจาะเข้าสู่ผนังลำไส้เข้าไปฟัก

ตัวอยู่ในช่องตัว และมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวอ่อน procercoid ซึ่งมี cercomer ตรงหาง เมื่อปลามากิน copepod procercoid จะเจาะเข้าผนังลำไส้และเคลื่อนเข้าสู่กล้ามเนื้อพร้อมกับเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวอ่อนในระยะ plerocercoid ซึ่งมีลักษณะลำตัวยาว มี scolex หัวกลับอยู่ภายใน หรืออาจเข้าซิสต์อยู่ตามอวัยวะภายใน เมื่อโฮสต์ถาวรกินปลาเข้าไปโดยไม่ทำให้สุก scolex ใน plerocercoid จะกลับด้านออกมาและเกาะกับผนังลำไส้ของโฮสต์ซึ่งเป็นคนและเจริญต่อไปเป็นตัวแก่ (ชโลบล, 2538; บพิธ และ นันทพร, 2540)

วงจรชีวิตของพยาธิตัวตืด Order Cyclophyllidea

ไข่ที่ปฏิสนธิแล้วเจริญเป็นตัวอ่อนที่ตะขอ 6 อันคือ oncosphere จะอยู่ในเปลือกไข่ภายในมดลูก ไข่หรือเปลือกแก่หลุดออกมากับอุจจาระของโฮสต์ เมื่อหมูกินเอาไข่หรือปล้องสุกทั้งปล้องเข้าสู่ทางเดินอาหาร oncosphere จะฟักออกจากไข่และฝังตัวเข้าในผนังลำไส้กระแสเลือดและน้ำเหลือง โดยจะเป็นการนำเอา oncosphere เข้าสู่กล้ามเนื้อของโฮสต์และพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะ cysticercus หรือที่เรียกว่าหนอนถุง (bladder worm) หรือที่คนไทยเรียกกันว่าเม็ดสาคู ซึ่งเม็ดสาคูในหมูมักจะพบบริเวณหัวใจ ลิ้น กล้ามเนื้อคอ ไหล่ มีลักษณะเป็นถุงขาวใส ภายในจะมีตัวอ่อนขดตัวโดยเอาส่วนของ scolex มุดลงกลางถุง ตัวอ่อนจะพัฒนาไปเป็นตัวแก่ก็ต่อเมื่อถูกโฮสต์ถาวรกินเข้าไป ดังนั้นถ้าคนกินเนื้อหมูที่ไม่สุกจะมีเม็ดสาคูนี้เข้าไป ถุงของเม็ดสาคูจะถูกย่อยในกระพาะอาหารตัวอ่อนที่อยู่ภายในก็จะยืดตัวกลับเอาส่วน scolex ออกด้านนอก เมื่อเข้าสู่ลำไส้เล็กก็จะใช้ตะขอและแว่นดูดยึดเกาะลำไส้เอาไว้และเจริญต่อไปเป็นตัวแก่ภายใน 2-3 สัปดาห์

พยาธิหัวหนาม (Acanthocephala)

พยาธิหัวหนามเป็นพยาธิในกระเพาะอาหาร และลำไส้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังหลายชนิดโดยเฉพาะพวกปลาและนก จัดอยู่ใน Phylum Acanthocephala ซึ่งแต่เดิมพยาธิหัวหนามจัดไว้ในพวกพยาธิตัวกลม ต่อมาเห็นว่ามีความใกล้ชิดกับพยาธิตัวตืดมากกว่าจึงแยกออกเป็นอีก phylum หนึ่ง (Chandler and Read, 1961; Belding, 1965; นิมิตร, 2528; นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

ลักษณะภายนอก

มีรูปร่างยาว ทรงกระบอก ส่วนท้ายทู่ มีขนาดเล็กไม่ถึงมิลลิเมตรจนถึงขนาดใหญ่มากกว่า 60 เซนติเมตร ผิวเรียบหรือไม่เรียบก็ได้แล้วแต่ชนิด ลำตัวมีลักษณะเป็นโพรง (pseudocoel) หรือปล้องเทียม (pseudosegment) ส่วนหัวจะมีงวง (proboscis) สามารถหดเก็บได้ในถุง (proboscis sheath) ได้ ใกล้กับถุงมี lemnisci 1 คู่ ทำหน้าที่ขับของเหลว และมีกลุ่มประสาท (nerve mass) อยู่บริเวณนี้ด้วย lemnisci จะยื่นเข้าไปทางส่วนท้ายในช่องว่างลำตัว เชื่อมอยู่ระหว่างส่วนคอกับลำตัว มีหนามจำนวน 4-5 แถวบางชนิดมีมากกว่า 10 แถว ใช้ในการยึดติดกับผนังลำไส้ของโฮสต์ พยาธิหัวหนามเป็นพยาธิที่ไม่มีระบบไหลเวียนในร่างกายและไม่มีระบบทางเดินอาหาร จึงต้องดูดซึมอาหารจากนอกร่างกายโดยเข้าทางผนังลำตัว (Cheng, 1964; Belding, 1965; นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

ผนังตัว

ประกอบด้วยรูและท่อเล็กๆมากมาย มีกล้ามเนื้อหนาปกคลุมตลอดลำตัว ผิวคลุมลำตัวแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นนอกสุดเป็น epidermis เป็นผิวหนังซึ่งอยู่รวมติดกันกับชั้น cuticle ซึ่ง พงศ์ศักดิ์ (2541) ได้กล่าวว่าผิวหนังของพยาธิหัวหนามประกอบด้วยชั้นของเนื้อเยื่อหลักด้วยกัน 2 ชั้นโดยชั้นแรกคือ cuticle จะแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ชั้นซึ่งอยู่ด้านนอก

จะมีลักษณะเป็น homogeneous matter และชั้นซึ่งอยู่ด้านในคือชั้น striped layer ชั้นที่สองคือชั้น hypodermis ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชั้นด้วยกันโดยจะประกอบด้วยชั้น felt layer อยู่ทางด้านนอกและชั้นสุดท้ายชั้น radial layer อยู่ด้านใน

ระบบกล้ามเนื้อ

อยู่ถัดมาจากชั้นผนังตัว ชั้นนี้จะประกอบด้วยกล้ามเนื้อตามขวาง เรียกว่า circular muscle และกล้ามเนื้อตามยาว (longitudinal muscle) ซึ่งจะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันกั้นอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อทั้งสอง (พงศ์ศักดิ์, 2541)

ระบบขับถ่าย

พยาธิหัวหนามเป็นพยาธิที่ไม่มีระบบไหลเวียนในร่างกาย ไม่มีระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ และระบบขับถ่าย จึงต้องดูดซึมอาหารจากนอกร่างกายโดยเข้าทางผนังตัว (Cheng, 1964; Belding, 1965; นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; ปัญญา, 2539) บางครั้งพบว่าสมาชิกบางชนิดใน Order Archiacanthocephala ระบบขับถ่ายจะเป็นแบบ protonephridia (Belding, 1965)

ระบบประสาท

มีระบบประสาทส่วนกลาง หรือ cephalic nerve ganglion วางอยู่ในส่วนของ proboscis sheath อยู่ไม่ห่างจากตำแหน่ง attachment ของกล้ามเนื้อ proboscis retractor มากนัก แต่ตามปกติแล้วตำแหน่งของ ganglion จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของพยาธิ ในพยาธิหัวหนาม *Echinorhynchus gadi, Pseudoechinorhynchus clavala* และ *Metechinorhynchus salmonis* ศูนย์กลางของระบบประสาทจะตั้งอยู่ตรงกลางของ proboscis sheath แต่ใน *Neoechinorhynchus rutili, Pomphorhynchus laevis, P. terreticollis, Acanthocephalus lucii, A. anthuris* และ *Acanthocephaloides propinguis* จะตั้งอยู่ทางด้าน posterior end ของ sheath ส่วนของ ganglion จะมี transparent membrane บางๆ ปกคลุมอยู่ รูปร่าง ganglion ในพยาธิหัวหนามมักจะไม่ค่อยแตกต่างกัน ซึ่งใน *M. salmonis* จะมี ganglion รูปร่าง oval-shaped ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของ conical process โดยจะมีตุ่ม (tubertcles) ขนาดเล็ก 2 ตุ่ม ในแต่ละข้างทางส่วนฐานของ conical process โดยมีร่องแคบๆ แยกตุ่มนั้นออกจาก ganglion ทางด้าน posterior surface ในบริเวณตรงกันข้ามของ conical process จะมี semicircular ลักษณะนูน มีขนาดใหญ่ 2 อัน แนบติดอยู่ไม่ด้านบนก็ด้านล่างของส่วน surface นี้ (Petrochenko, 1971)

ระบบสืบพันธุ์

พยาธิหัวหนามเป็นพยาธิที่มีตัวผู้และตัวเมียแยกกัน (monoecious) จึงมีการจับคู่เพื่อผสมพันธุ์กัน (copulation) โดยตัวผู้จะมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย และจะมีส่วนของอวัยวะช่วยยึดเกาะตัวเมียขณะผสมพันธุ์ เรียกว่า bursa ซึ่งจะเก็บไว้ภายในตัวจะยื่นออกมาเมื่อถึงเวลาผสมพันธุ์ ทางออกของเซลล์สืบพันธุ์ของทั้งคู่ตั้งอยู่บริเวณท้ายสุดลำตัว (Belding, 1965)

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

ตัวผู้มีอัณฑะลักษณะเรียวรี 2 ก้อน เรียงตามแนวดิ่งซึ่งวางตัวอยู่ใน ligament sac จะมีเส้น suspensory ligaments เชื่อมกับส่วนล่างของ proboscis sheath ใกล้ๆกับอัณฑะจะมีต่อมสร้างน้ำเลี้ยง sperm (cement glands) หลายคู่ และ cement duct เปิดออกร่วมกัน บริเวณ genital sheath ที่หางจะมี copulatory bursa รูปปะรังขนาดเล็กทำ

อวัยวะหน้าที่ยึดเกาะกับ valva ของตัวเมียขณะผสมพันธุ์ โดยจะมี Saeffügen's pouch ทำหน้าที่ดัน bursa ออกมา (Belding, 1965; ปัญญา, 2539; พงศ์ศักดิ์, 2541)

สืบพันธุ์เพศเมีย

ตัวเมียที่เจริญเต็มที่ ไข่ (ovary) ในรังไข่จะแตกออกเป็น ovarian balls หรือ floating ovaries ซึ่งจะพัฒนาเป็นไข่จำนวนหลายฟอง ลอยอิสระใน ligament sac หลังจากมีการปฏิสนธิแล้วจะได้เป็น zygote ภายในมีตัวอ่อนที่มีหนามเล็กๆ เรียกว่า acanthor ซึ่งมีเปลือกหุ้มรอบตัวเรียกว่า shelled acanthor โดยไข่จะถูกคัดเข้าไปในมดลูกโดย uterine bell ซึ่งทำหน้าที่คัดเอาเฉพาะ mature shelled acanthors เข้าสู่ vagina หรือ uterine duct และออกสู่ภายนอกลำตัวทางรูเปิด (valva) ส่วนไข่ที่ยังอ่อนจะรอดออกไปสู่ช่องลำตัวอีก (Belding, 1965; ปัญญา, 2539; พงศ์ศักดิ์, 2541)

วงจรชีวิต

พยาธิหัวหนามต้องการโฮสต์กึ่งกลางซึ่งเป็นพวกสัตว์ขาปล้องที่เป็น aquatic animals ได้แก่ พวก crustacean หรือตัวอ่อนของพวกแมลง เมื่อไข่หลุดปนออกมากับอุจจาระของโฮสต์เดิม โฮสต์กึ่งกลางจะกิน shelled acanthor ซึ่งมีตัวอ่อนระยะ acanthor เข้าไปจากนั้น acanthor จะออกจากไข่แล้วไชเข้าไปอยู่ในช่องลำตัว (haemocoel) เจริญเป็นตัวอ่อนที่เรียกว่า acanthella ซึ่งเป็นระยะที่ตัวอ่อนเริ่มมีลักษณะลำตัวยาวเป็นแบบ worm-like ที่ต่อไปจะมีการพัฒนาไปเป็นส่วนของ proboscis และ neck ในตัวเต็มวัย จากนั้น acanthella จะเจริญต่อไปอีกเป็นตัวอ่อนระยะติดต่อ เรียกว่า cystacanth ระยะนี้ตัวอ่อนจะมี cyst หุ้มไว้เมื่อโฮสต์เฉพาะกินโฮสต์กึ่งกลางที่มีระยะติดต่อนี้เข้าไป พยาธิก็จะเจริญเป็นตัวแก่เกาะอยู่ในลำไส้โดยใช้ proboscis ฝังอยู่ที่ผนังลำไส้ จากนั้นก็จะสืบพันธุ์แล้วปล่อยไข่ปนออกมากับอุจจาระของโฮสต์ต่อไป (Belding, 1965; พงศ์ศักดิ์, 2541)

การจัดจำแนก

Chandler and Read (1961) อ้างถึง Van Cleave (1936) ในการแบ่งพยาธิหัวหนามออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ซึ่งสามารถจัดจำแนกได้ 3 orders ดังนี้

1.Order Palaeacanthocephala ลักษณะเด่นของกลุ่มนี้คือจะมี proboscis spines เป็นแถวยาว มีหนามบนส่วนของ trunk ในตัวเมียมี single ligament sac ไข่เป็นแบบ spindle-shaped เปลือกบาง เป็นปรสิตในปลา, พวกนกน้ำ (aquatic birds) และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ระยะตัวอ่อน cystacanth พบในโฮสต์พวก crustacea

2.Order Eoacanthocephala กลุ่มนี้จะมีการเรียงของ proboscis spines ไม่เป็นแนววงกลม บนส่วนของ trunk อาจจะมีหรือไม่มีหนามแล้วแต่ชนิดของพยาธิ ในตัวเมียมองเห็น dorsal และ ventral ligament sac ชัดเจน ไข่เป็นแบบ ellipsoidal shaped เปลือกบาง พบเป็นปรสิตในปลา ระยะตัวอ่อน cystacanth พบในโฮสต์พวก crustacea

3.Order Archiacanthocephala พยาธิหัวหนามกลุ่มนี้มี proboscis spines เป็นแถวค่อนข้างยาว หรือบางทีมีลักษณะเป็นวงกลม บนส่วนของ trunk ไม่มีหนาม ในเพศเมียมี dorsal และ ventral ligament sac ไข่เป็นแบบ oval-shaped บางครั้งพบว่ามี protonephridia พบเป็นปรสิตพวก terrestrial vertebrates ระยะตัวอ่อน cystacanth พบในโฮสต์พวกตัวด้วง (grubs) และพวกแมลงสาป (roaches)

พยาธิตัวกลม (Nematode)

เป็นพยาธิที่มีช่องลำตัวแบบ pseudocoel และระบบทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์ ผิวหนังปกคลุมด้วย cuticle ไม่มีขน (cilia) ระบบขับถ่ายเป็นแบบ protonephridia มีอวัยวะช่วยในการหายใจหรือมีระบบเลือด ระบบย่อยอาหารมีคอหอยแบ่งเป็น 3 ส่วน มี esophagus ระบบประสาทมีเส้นประสาทวงแหวน มี copulatory spicules และมี tubular gonads 1 หรือ 2 คู่ เปิดแยกต่างกันในตัวเมีย และแยกเป็น rectum ในตัวผู้ (Moravec, 1998; กานดา, 2543)

ลักษณะภายนอก

มีรูปร่างเรียวยาว ทรงกระบอก มีรูปร่าง 2 แบบคือแบบ rhabditiform ลักษณะเรียวยาวคล้ายกับเส้นด้าย ส่วนหัวจนถึงแนวกลางตัวมีความกว้างมากกว่าส่วนท้ายตัวซึ่งอาจจะทู่หรือเรียวแหลม หรืออาจจะเรียวยาวเป็นเส้น หรือลักษณะแหลมมากกว่าส่วนหัวหลายๆเท่าก็ได้ ตัวอย่างเช่น พยาธิตัวกลมในปลา ได้แก่ *Procamallanus, Goezia, Cucullanus* เป็นต้น และในแบบ filiform จะมีลักษณะต่างจาก rhabditiform ตรงที่มีรูปร่างคล้ายเส้นด้ายลำตัวมีเส้นผ่าศูนย์กลางสม่ำเสมอกันตลอดทั้งตัว ตัวอย่างเช่น พยาธิตัวกลมกลุ่ม capillarids (*Capillaria, Paracapillaria, Pseudocapillaria*) หรือพบบ้างในกลุ่ม philometrids (*Philonema, Philometroides*) แต่ก็มีบ้างที่มีลักษณะรูปร่างต่างออกจาก 2 แบบนี้ เช่น ลำตัวของพยาธิตัวกลมเพศเมียในกลุ่ม trichuroids สกุล *Cystoopsis* ที่มีส่วนหน้ารูปร่างเป็น filiform ส่วนท้ายเป็น globular ลักษณะภายนอกและรูปร่างเพศผู้และเพศเมียของสกุลนี้มีความแตกต่างกันในตัวผู้ด้านท้องจะมีลักษณะเป็นสัน และมีอวัยวะรับสัมผัส ได้แก่ papillae และ alae ซึ่งไม่พบในเพศเมีย (Moravec, 1998)

ผนังตัว

ประกอบด้วยผิวหนัง 3 ชั้น (กานดา, 2543) ได้แก่

1) Cuticle เป็นเนื้อเยื่อที่ไม่ใช่เซลล์ cuticle มีลักษณะใสไม่มีสี หรืออาจพบบ้างเป็นสีขาวขุ่นถึงออกเหลือง มักจะเป็นผิวเรียบพบในบางชนิดลักษณะเป็นสันม้วนเป็นเกลียว แต่เมื่อสันมีความลึกมากมักจะเรียกว่า annulations ซึ่ง cuticle รูปวงแหวนแต่ละอันระหว่าง annulation ก็จะเรียกว่า annules และอาจมีลักษณะเรียบหรือเป็นสายยาว มีหลุมลึกหรือผิวอาจมีหนาม (spine) ส่วนของ cuticle ที่นูนเป็นสันที่ทอดยาวตลอดข้างหรือกลางลำตัวจะเรียกว่า ridge และในส่วนของ cuticle ที่หนาขึ้นหรือยื่นออกไปที่พบข้างหรือเกือบข้างลำตัวเรียกว่า alae พื้นผิวตัวของพยาธิมีหลายรูปแบบ ส่วนใหญ่พบเป็นลายตามขวาง (transverse striation) ชั้น cuticle นี้แบ่งย่อยได้อีก 3 ชั้นย่อย ได้แก่

1.1 ชั้นนอก (cortex / cortical layer) ประกอบด้วยสาร keratin ผิวด้านนอกสุดมี lipid คลุมบางๆ

1.2 ชั้นกลาง (median / matrix layer) ประกอบด้วยสารพวก fibrin carbohydrate และ protein

1.3 ชั้นใน (fibrillar layer / basal layer) ประกอบด้วยสาร fibrous และ collagen

2) Hypodermis หรือ subcuticular epithelium เป็นชั้นผิวหนังถัดมาจากชั้น cuticle เป็นชั้นที่มีเซลล์แบบ syncytial ซึ่งมีลักษณะบาง บางส่วนของ hypodermis ที่ยื่นนูนเข้ามาในช่องลำตัวเป็นแนวยาวตลอดลำตัวเรียกว่า cord ซึ่งจะแบ่งลำตัวออกเป็น 4 ส่วนคือ ส่วนหลัง (dorsal cord) ส่วนท้อง (ventral cord) และส่วนข้างลำตัว 2 ข้าง (lateral cord) ยื่นเข้าสู่ช่องว่างลำตัวทำให้แยก muscle cells ออกเป็น 4 กลุ่ม cord ทั้ง 4 cord จะเป็นเส้นประสาทตามยาวทอดผ่านด้านหลังและท่อขับถ่ายด้านข้างทั้ง 2 ข้างอีกทีหนึ่ง (Belding, 1965)

3) Muscular layer เป็นกล้ามเนื้อตามยาว longitudinal muscle อยู่ชั้นในสุดประกอบด้วย muscle cell จำนวนมาก ซึ่ง longitudinal muscle จะทำหน้าที่ยืดหดทำให้พยาธิสามารถเคลื่อนไหวได้ กล้ามเนื้อของพยาธิตัวกลมแบ่งได้เป็น 3 แบบคือ แบบที่ 1 polymyarian เป็นแบบที่มี cells จำนวนมากยื่นเข้าสู่ช่องว่างลำตัว เช่นใน ascaridae แบบที่ 2 meromyarian เป็นแบบที่ cells จำนวนไม่มากพบเพียง 2-3 จนถึงครึ่งหนึ่งของทั้งหมด พบในพวก oxyuridae และ ancyclostomatidae และแบบที่ 3 holomyarian มี cells ขนาดเล็กๆ จำนวนมาก อยู่เป็นกลุ่มเล็กๆ เช่นในพวก trichuridae (Belding, 1965)

ระบบทางเดินอาหาร

เป็นพยาธิที่มีระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์ ลักษณะเป็นท่อไม่ซับซ้อน เริ่มจากส่วนของปากจนถึงทวารหนัก ซึ่งเปิดออกทางด้านท้องห่างจากบริเวณท้ายสุดของลำตัวเพียงเล็กน้อย ส่วนของปากอยู่ด้านหน้าสุด รอบๆปากจะมีริมฝีปาก (lips) หรือ papillae ในบางชนิดจะพบมีฟัน (teeth) หรือแผ่นฟัน (plates) ใช้เกาะติดกับโฮสต์โดยเริ่มจากส่วนหน้าสุดเป็นช่องปาก (buccal cavity) จะเป็นท่อรูปกรวย (funnel-shaped) ในบางชนิดอาจจะมีรูปร่างเป็นกระเปาะหรือถุง ถัดมาเป็น pharynx, esophagus ซึ่งเป็นท่อทรงกระบอกขนาดยาว เป็น buccal cuticle ประกอบด้วยผนังกล้ามเนื้อและ

ท่อลักษณะเป็น 3 แฉก (triradiate lumen) เมื่อตัดขวางลำตัวจะเห็นส่วนของ muscle fibers ของกล้ามเนื้อตามยาวชัดเจน หลอดอาหารจะอยู่แนวกลางตัวถัดจากส่วนของ pharynx ซึ่งเป็นลิ้นปิดเปิดในการกินอาหารโดยจะมีต่อม esophageal gland 3 อัน ทางด้าน dorsal 1 อัน ventral 2 อัน คอยปล่อยน้ำย่อยระหว่างการกินอาหาร ส่วนของลำไส้ (intestine) หรือ midgut จะมีลักษณะเป็นท่อค่อนข้างแบน ขึ้นกับความกว้างของท่ออาหารด้วย มักจะทอดตรงเริ่มตั้งแต่หลอดอาหารไปจนถึงส่วนทวารหนัก (rectum) ท่อหุ้มด้วยผิวหนังชั้น cuticle ตั้งแต่ส่วนด้านหน้าที่เป็น sphicter muscle ไปจนถึงด้านท้ายก่อนจะถึงทางเปิดออกของทวารหนัก (Belding, 1965)

ระบบขับถ่าย

ระบบขับถ่ายจะประกอบด้วยท่อทางด้านข้าง 2 ท่อติดกับเส้นประสาท longitudinal lateral cords ระบบจะสิ้นสุดทางด้านท้ายสุดลำตัวแล้ววกกลับไปทางด้านหน้าลำตัว รวมกันตรง midventral line ของเสียที่เป็นของเหลวจะถูกขับถ่ายออกทางท่อ median duct ซึ่งอยู่ต่อกับ excretory pore ตรงด้านท้องบริเวณหลอดอาหาร พยาธิตัวกลมนั้นระบบขับถ่ายจะไม่มี flame cells (บพิธ และ นันทพร, 2540; กานดา, 2543) ส่วนใน *Asacris* จะมีลักษณะท่อไม่สมมาตรกัน อาจมีหน้าที่ในการหลั่งหรือขับถ่ายของเสียในรูปของเหลวออกทาง cuticle (Belding, 1965)

ระบบประสาท

ระบบประสาทของพยาธิตัวกลมจะเป็นวงแหวน (nerve ring) ต่อกับ ganglia ซึ่งอยู่รอบๆ กับหลอดอาหารซึ่งอยู่ทางด้านหน้าของ excretory pore จากเส้นประสาทวงแหวนจะประกอบด้วยเส้นประสาทอีก 6 เส้นซึ่งทอดตามความยาวของลำตัวคือ เส้นประสาททางด้านหลังของลำตัว (dorsal nerve trunk) 1 เส้น ทางด้านท้อง (ventral nerve trunk) 1 เส้น เส้นประสาททางด้านข้างของลำตัว (lateral nerve trunk) ข้างละ 1-2 เส้น และเส้นประสาททั้ง 6 เส้นจะเชื่อมต่อกันทางด้านหางบริเวณใกล้ทางออกของทวารหนัก (rectal commissure or circumcloacal commissure) นอกจากนี้ยังมีอวัยวะรับความรู้สึก (sense organs) อื่นๆ อีกได้แก่ papillae ทำหน้าที่รับความรู้สึกทางกายภาพ (tactoreceptor) amphids หรือ lateral organ และ phasmids ทำหน้าที่รับความรู้สึกทางเคมี (chemoreceptor) และยังมีอวัยวะทางส่วนท้ายที่ช่วยในการผสมพันธุ์ของเพศผู้ เรียกว่า spicules เป็นโครงสร้างของ cuticle ที่ยื่นยาวออกมาจากส่วนของ cloaca ปกติมี 2 อัน แต่ในบางชนิดอาจพบเพียง 1 อันหรือไม่พบเลยก็มี ซึ่ง spicules มีหน้าที่ช่วยถ่ายอสุจิและเป็นอวัยวะช่วยขยายช่องสืบพันธุ์ของเพศเมียให้กว้างขึ้น (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; บพิธ และ นันทพร, 2540; กานดา, 2543)

ระบบสืบพันธุ์

พยาธิตัวกลมมีเพศแยกกัน (dioecious) ปกติในเพศผู้และเพศเมียจะมีลักษณะภายนอกแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น *Procamallnus dentatus* ในเพศผู้จะมี buccal capsule แบบเรียบ มีฟันลักษณะกรวย (conical teeth) แต่จะมีสันเล็กๆ เป็นเกลียวอยู่ภายใน buccal capsule แทน เป็นต้น (Moravec, 1998)

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

เป็นท่อยาวขนาดเล็กขดม้วนจะตั้งอยู่ประมาณ 3 ส่วนของทางด้านท้ายลำตัว แยกได้เป็น testis, vas deferens, seminal vesicle และ ejaculatory duct ปลาย testis มีลักษณะยาวตรงหรือเป็นแอ่ง (sinuous tube) ของเนื้อเยื่อ epithelial cell ซึ่งเป็นถุงตันโดยบริเวณนี้จะมีกลุ่ม germ cells มีลักษณะกลมหรือ amoeboid อสุจิ (spermatozoa) เป็นพวก flagellar จาก testis ก็จะต่อไปยัง vas deferens จากนั้นจะมีลักษณะโป่งขยายออกเป็นถุงเรียกว่า seminal vesicle อสุจิที่ยังไม่เจริญเต็มที่จะผ่านออกมาจากกล้ามเนื้อของ ejaculatory duct โดยอาศัยน้ำเลี้ยงจาก prostate gland ไปยัง cloaca (Belding,1965)

เพศผู้จะมีอวัยวะช่วยในการผสมพันธุ์ (copulatory organ) ที่เรียกว่า spicule 1-2 อันแล้วแต่ชนิด มักจะมี sheath ห่อหุ้ม และบางชนิดอาจมีส่วนของ cuticle นูนขึ้น เรียกว่า gubernaculums มีหน้าที่เป็นตัวบังคับทิศทางของ spicules ให้ยืดออกและหดเข้า ขณะสอดเข้าช่องเพศของเพศเมีย ในบางชนิดเพศผู้มีปลายหางแผ่ออกคล้ายร่ม เรียกว่า bursa ทำหน้าที่เกาะติดกับเพศเมียขณะผสมพันธุ์ (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; กานดา, 2543)

อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย

อาจเป็นท่อเรียวเดี่ยวอันเดียว เช่นใน *Enterobius* หรือส่วนมากจะมักมีท่อเป็น 2 ปาง เช่นใน *Ascaris* แยกได้เป็น ovary, oviduct, seminal receptacle, uterus, ovijector, vagina และออกสู่ภายนอกทางรูเปิด (vulva) ovary มีลักษณะเป็นท่อยาวขดโค้งโดยจะมี germinal mass ซึ่งผลิตมาจาก multinucleated protoplasm เจริญเป็นเซลล์ไข่ (oocyte) เกาะกันเป็นรัศมีจากรูศูนย์กลาง (rachis) ของรังไข่ เมื่อเซลล์ไข่หลุดจาก rachis จะเข้าสู่ท่อนำไข่ oviduct ต่อไปยังถุงรับอสุจิ ซึ่งถุงรับอสุจิช่วยให้อสุจิคงชีพอยู่ได้ (กานดา, 2543) ใน seminal receptacle อสุจิจะผสมกับเซลล์ไข่ได้เป็นไซโกต (zygote) ไข่จะเริ่มสร้างเปลือกเมื่อผ่านเข้ามดลูกช่วงแรกไป ถัดจากมดลูกต่อไปจากช่องคลอดซึ่งเป็นท่อตรง เก็บอสุจิและไข่ไว้ การพัฒนาของไข่อาจมีหรือไม่มี หรืออาจไม่ฟักก็เป็นได้ (Belding, 1965) ไข่จะออกจากช่องคลอดสู่ภายนอกทางรูเปิดซึ่งเปิดออกด้านท้ายบริเวณกลางตัว ค่อนไปทางด้านหน้าหรือทางด้านท้ายลำตัวหรือบริเวณใกล้ทวารหนัก ในเพศเมียอาจมีระบบสืบพันธุ์ 1 ชุด (monodelphic) หรือ 2 ชุด (didelphic) โดยที่ช่องคลอดทั้ง 2 ท่อจะมารวมกันก่อนเปิดออกทางรูเปิด (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; กานดา, 2543)

ไข่

ไข่ส่วนมากมีเปลือก 1 - 5 ชั้น แต่ชั้นที่พบบ่อยที่สุดมี 3 ชั้นเรียงจากชั้นในสุดมานอกสุดดังนี้ ชั้นในสุดเป็น lipid layer เป็นชั้นไขมันซึ่งประกอบด้วยโปรตีน 25 % ไขมัน 75 % และสารไขมันเรียกว่า ascaroside สารต่างๆไม่สามารถผ่านชั้นนี้ได้จึงช่วยให้ไข่มีความทนทานต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี ชั้นที่ 2 เป็น chitinous layer หรือ true shell เป็นชั้นเปลือกแท้ ประกอบด้วยไคติน (chitin) และโปรตีน ช่วยให้ความแข็งแรงแก่ไข่ ชั้นสุดท้ายเป็น vitelline layer มีโครงสร้างคล้ายชั้น cortical layer ของ cuticle ชั้นเปลือกไข่ทั้ง 3 ชั้นจะถูกสร้างโดยเซลล์ไข่ที่มีการปฏิสนธิแล้ว ในพยาธิตัวกลมบางชนิดเปลือกไข่มีชั้นที่ 4 เพิ่มขึ้นมาคือชั้น uterine layer ซึ่งสร้างโดยเนื้อเยื่อของมดลูก ซึ่งใน *Ascaris* เรียกชั้นนี้ว่า albuminous layer หรือ albuminous coat มีลักษณะขรุขระซึ่งชั้นนี้อาจหลุดออกไปได้ ซึ่งจะทำให้เห็นเปลือกไข่ชั้น vitelline ที่มีผนังเรียบ เรียกไข่ที่มี albuminous coat หลุดไปว่า decorticated egg

เปลือกไข่มีหน้าที่เป็นเกราะป้องกันเซลล์หรือตัวอ่อนภายในโดยการไม่ปล่อยให้สารซึมเข้าไปในไข่ ซึ่งในภาวะแห้งแล้ง เปลือกไข่จะช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำได้ (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

การจัดจำแนก

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ โดยใช้อวัยวะรับความรู้สึกทางด้านเคมีที่พบที่ปลายหาง เรียกว่า phasmids มาใช้จัดจำแนกซึ่งได้เป็น 2 classes คือ

1.Class Phasmids (Secernenta) เป็นกลุ่มพยาธิตัวกลมที่มี phasmids ขนาดเล็ก มักเห็นเป็นเพียงรูเปิดขนาดเล็กอยู่ตรงส่วนหางทางด้าน lateral และจะมี amphids คล้ายรูขนาดเล็กและมักอยู่ที่ริมฝีปาก ไม่มี caudal หรือ hypodermal glands จะมีอวัยวะรับความรู้สึกส่วนหัวส่วนใหญ่เป็นปุ่ม papillae ส่วนมากมี deirids มักมี caudal alae หรือ bursa และมีระบบขับถ่ายเป็นท่อ

2.Class Aphasmids (Adenophorea) เป็นกลุ่มพยาธิตัวกลมที่ไม่มี phasmids และจะมี amphid เป็นวงกลมเป็นขดหรือรูปตะขอ ตั้งอยู่บริเวณหลังริมฝีปาก และมักจะพบ caudal และ hypodermal glands จะมีอวัยวะรับความรู้สึกส่วนหัวเป็นปุ่ม papillae เหมือนกับกลุ่ม phasmids หรืออาจเป็นขน (setae) จะไม่มี deirids และไม่มี caudal alae หรือ bursa มีระบบขับถ่ายเป็นแบบต่อมหรืออาจไม่มีเลยก็ได้ (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; กานดา, 2543)

วงจรชีวิต

พยาธิตัวกลมส่วนใหญ่หลังผสมพันธุ์กันตัวเมียจะมีไข่ในมดลูก (oviparous) และออกลูกเป็นไข่ (oviposition) แต่ในบางชนิดไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนและออกจากไข่ขณะอยู่ในมดลูก (ovoviviparous) จึงออกลูกเป็นตัวอ่อน (larviposition) เช่นใน *Dracunculus medinensis*

ระยะการเจริญเติบโตของพยาธิเริ่มจากไข่ก่อนจะเป็นพยาธิตัวแก่มี 5 ระยะ คือ ตัวอ่อนระยะที่ 1 2 3 4 และระยะที่ 5 เป็น young adult (larva stage 1 หรือ L1) การเปลี่ยนจากระยะหนึ่งไปสู่อีกระยะหนึ่งต้องมีการลอกคราบ (molt) เอาผิว (sheath) เดิมทิ้งไป ระยะตัวอ่อนที่เข้าสู่โฮสต์เฉพาะแล้ว เจริญไปเป็นพยาธิตัวแก่ภายในโฮสต์นั้นได้เรียกว่าระยะติดต่อ (infective stage) ซึ่งอาจเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 2 หรือ 3 ก็ได้แล้วแต่ชนิดของพยาธิ แต่ส่วนใหญ่แล้วระยะติดต่อมักเป็นตัวอ่อนระยะที่ 3 ตัวอ่อนของพยาธิตัวกลมระยะที่ 1 และ 2 มีหลอดอาหารเป็นแบบ rhabditoid larva มีส่วนต้นเป็นรูปทรงกระบอก ส่วนกลางเป็นรอยคอด และส่วนท้ายเป็นกระเปาะ จึงเรียกตัวอ่อน 2 ระยะนี้ว่าเป็นตัวอ่อน rhabditoid larva หรือ rhabditiform larva กินอาหารที่เป็นพวกแบคทีเรียเศษพืชหรือสัตว์ที่เน่าเปื่อยตามพื้นดิน ส่วนตัวอ่อนระยะที่ 3 ซึ่งเป็นระยะติดต่อ มักมีหลอดอาหารแบบ filariform type คือเรียวมีส่วนคอดและโป่งเป็นกระเปาะ จึงเรียกตัวอ่อนระยะที่ 3 นี้ว่า ตัวอ่อน filariform larva ระยะนี้จะหยุดกินอาหารและเมื่อเข้าสู่โฮสต์แล้วระยะหนึ่งจะลอกคราบได้ตัวอ่อนระยะที่ 4 (L4) ดำรงชีพอยู่ในโฮสต์ไม่นานก็มีการลอกคราบครั้งสุดท้ายกลายเป็นตัวเต็มวัย (adult) ในที่สุด

ในที่นี้ขอยกตัวอย่างวงจรชีวิตของพยาธิตัวกลมกลุ่มที่มี phasmids จำนวน 2 ชนิดซึ่งมีวงจรชีวิตต่างกันเป็นไป 2 แบบ คือวงจรชีวิตแบบทางตรง (direct หรือ homogonic cycle หรือ parasitic generation) และวงจรชีวิตทางอ้อม (indirect หรือ heterogonic life cycle หรือ free-living generation)

วงจรชีวิตแบบทางตรง

จะเกิดเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ขาดอาหาร สภาวะความเป็นกรด-ด่าง L1 จะลอกคราบเจริญเป็น L2 (rhabditoid) และ L3 (filariform larva) ซึ่งเป็นระยะติดต่อพร้อมที่จะไชเข้าสู่โฮสต์ตัวใหม่ต่อไป ระยะ filariform L3 จะไม่กินอาหาร ตัวจะผอมเรียวยาว หลอดอาหารก็จะยาวด้วย ปลายหางเป็นรอยบุ๋ม (notched tail) ไม่มีปลอกหุ้มมีชีวิตอยู่ในดินหรือน้ำได้หลายวัน filariform L3 ของ *Strongyloides* จะว่ายน้ำได้คล่องแคล่ว ในขณะที่ L3 ของพยาธิปากขอมีขนาดโตกว่า หางแหลม มีปลอกหุ้ม และว่ายน้ำได้ไม่คล่องแคล่วเท่า เมื่อคนสัมผัสกับ L3 ที่อยู่ในดิน L3 จะไชเข้าผิวหนังสู่ระบบน้ำเหลืองและกระแสเลือด เข้าสู่ปอด ไชทะลุถุงลมปอดเข้าหลอดเลือดฝอย เคลื่อนเข้าสู่หลอดลม คอหอย หลอดอาหาร และถูกกลืนลงสู่ลำไส้เล็ก จากนั้นจะลอกคราบเป็นตัวแก่ต่อไป

วงจรชีวิตแบบอ้อม

L1 อาจเจริญได้ในดินแล้วพัฒนาไปเป็น rhabditoid L2-L3-L4 และสุดท้ายเป็นพยาธิตัวแก่ดำรงชีพอิสระได้ ถ้าในดินมีอาหารอุดมสมบูรณ์ มีความชุ่มชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม ตัวแก่มีทั้งตัวผู้และตัวเมียเป็น rhabditoid type บางทีเรียก rahbditiod male และ rhabditoid female

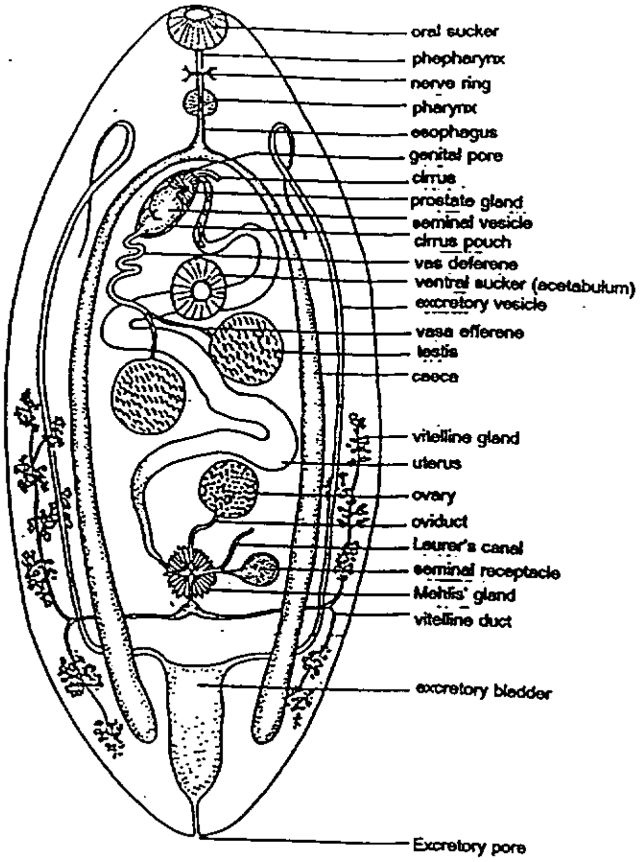
ในกรณีที่ตัวผู้และตัวเมียผสมพันธุ์กันแล้วพยาธิตัวเมียออกไข่ ไข่ฟักเป็น rhabditoid L1 L2 L3 L4 และตัวแก่ก็มีการออกไข่อีก เป็นเช่นนี้ 2-3 ครั้ง เมื่อใดที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม L1 จะเจริญเป็น filariform L3 ซึ่งเป็นระยะติดต่อ รอไชเข้าสู่คนและเจริญเติบโตต่อไปในวงจรชีวิต (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนในการศึกษาพื้นผิวเพื่อให้สามารถมองเห็นรายละเอียดที่ใช้ในการจัดจำแนกซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ ซึ่งเป็นอีกวิธีการหนึ่งเพื่อช่วยในการจัดจำแนกได้ดียิ่งขึ้น

เพื่อศึกษาถึงชนิดและการกระจายของพยาธิได้โดยเปรียบเทียบเป็นค่าเปอร์เซนต์ ความชุกชุม และ ความหนาแน่น เพื่อเป็นข้อมูลทางด้านความหลากหลายของประเทศต่อไป ในการศึกษาพื้นผิวของพยาธิเป็นวิวัฒนาการของการศึกษาด้านปรสิตวิทยา ซึ่งผลที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำจัดและลดการระบาดของหนอนพยาธิบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ทั่วไปได้หรือนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาปรสิตวิทยาระดับสูงต่อไป

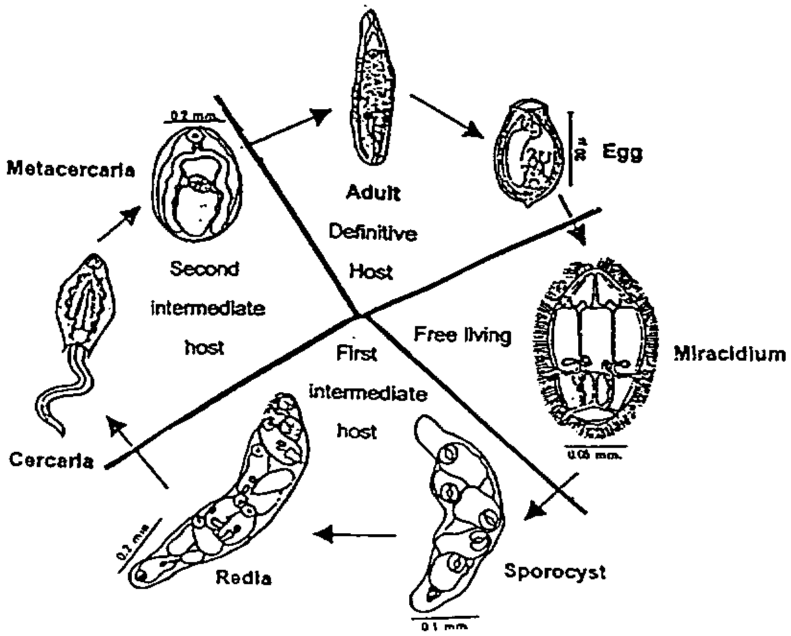
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงชนิดและทราบความชุกชุม และค่าความหนาแน่นของหนอนพยาธิที่พบในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด จากลำน้ำแม่สา
2. เพื่อให้ศึกษาถึงโครงสร้างพื้นผิวของหนอนพยาธิบางชนิดเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดจำแนกชนิดของหนอนพยาธิบางตัวที่มีปัญหาในการจัดจำแนกโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด



รูป 1 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิใบไม้

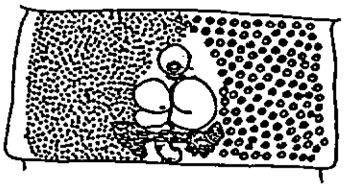
(Chandler and Read, 1961)



รูป 2 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิใบไม้

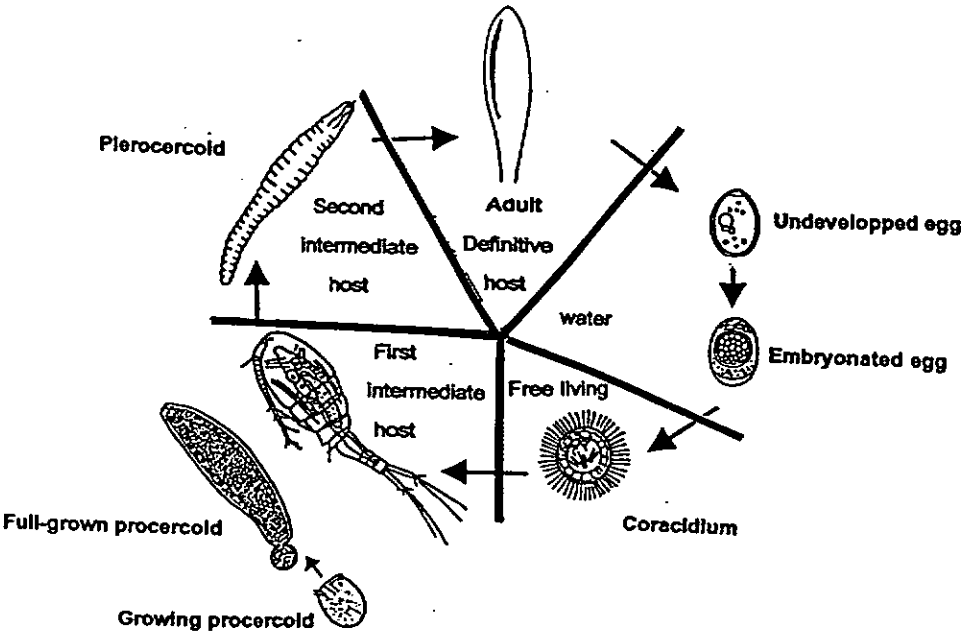
(ดัดแปลงจาก Chandler and Read, 1961; Belding, 1965)

Bothria

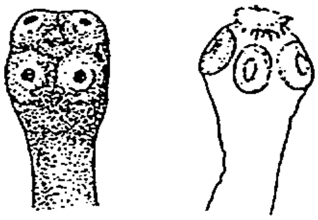


Mature segment

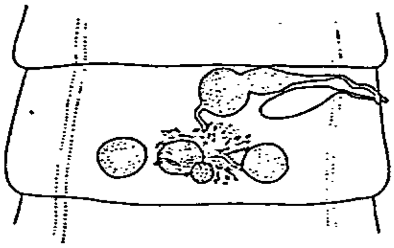
รูป 3 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Pseudophyllidea
(Wardle and McLeod, 1952)



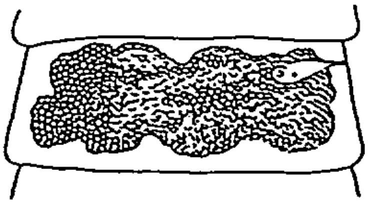
รูป 4 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Pseudophyllidea
(ดัดแปลงจากนิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539; Belding, 1965)



Scolex



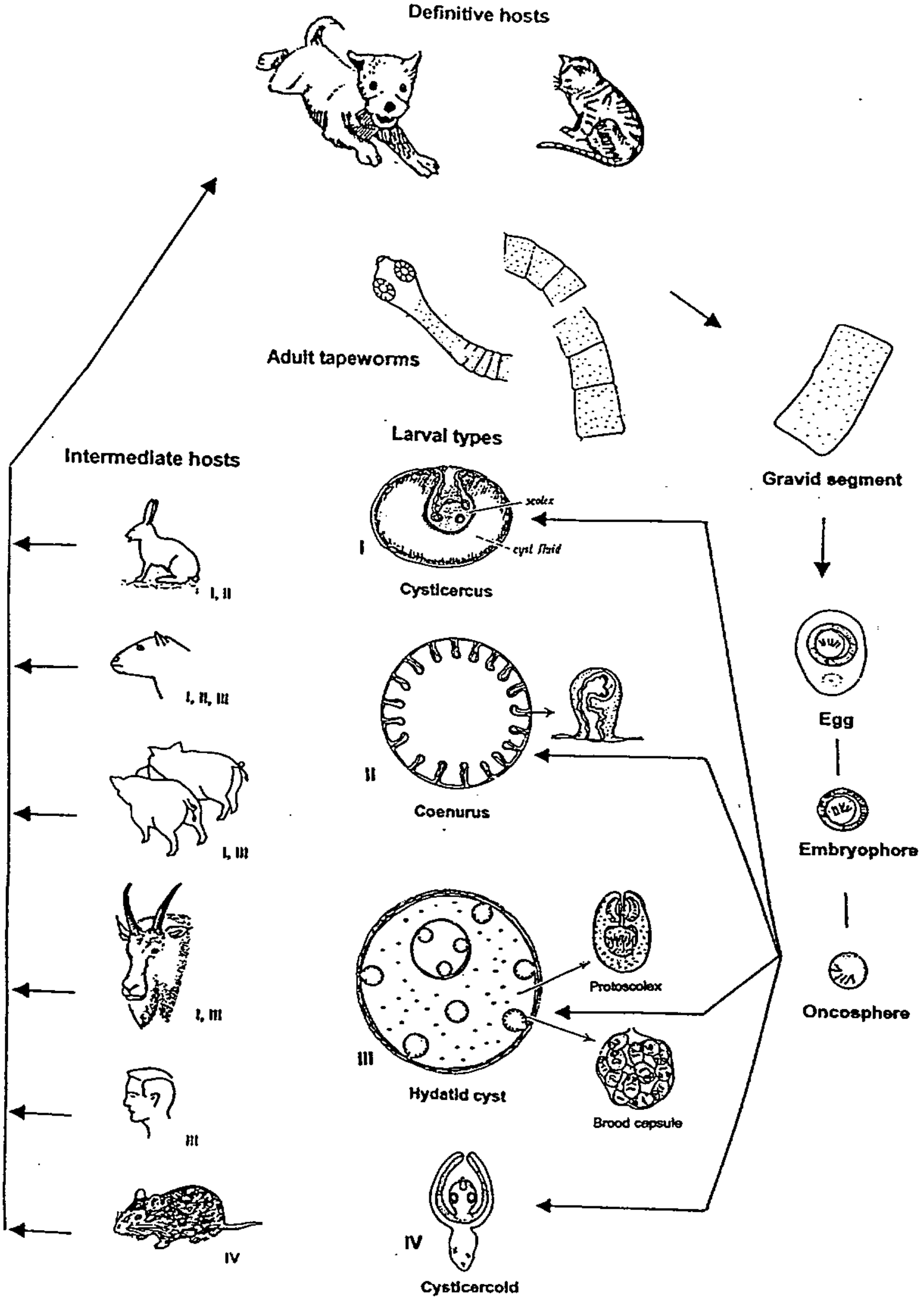
Mature segment



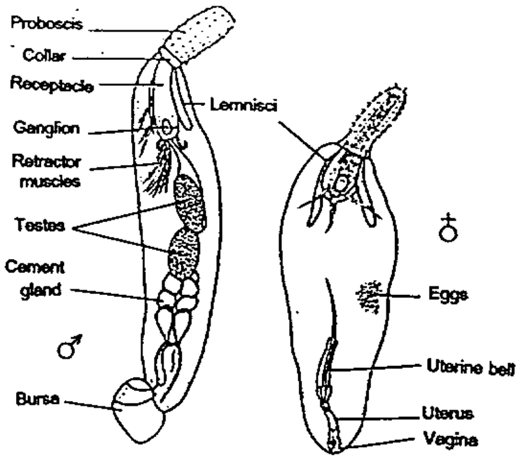
Gravid segment

รูป 5 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Cyclophyllidea

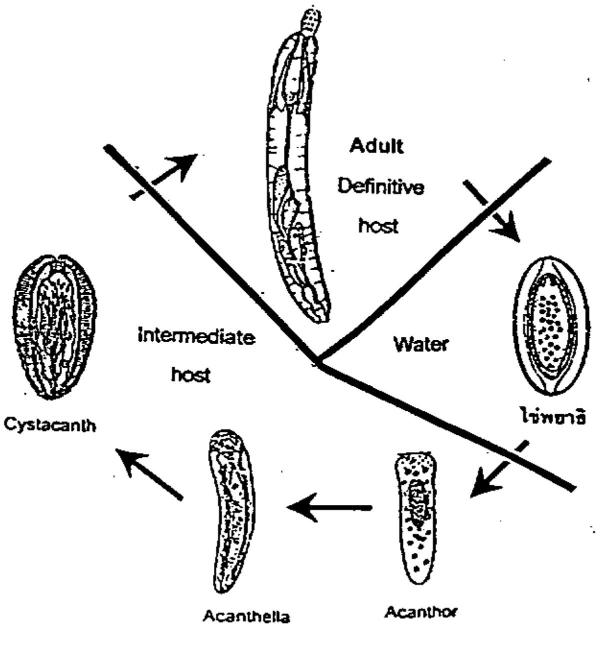
(Belding, 1965)



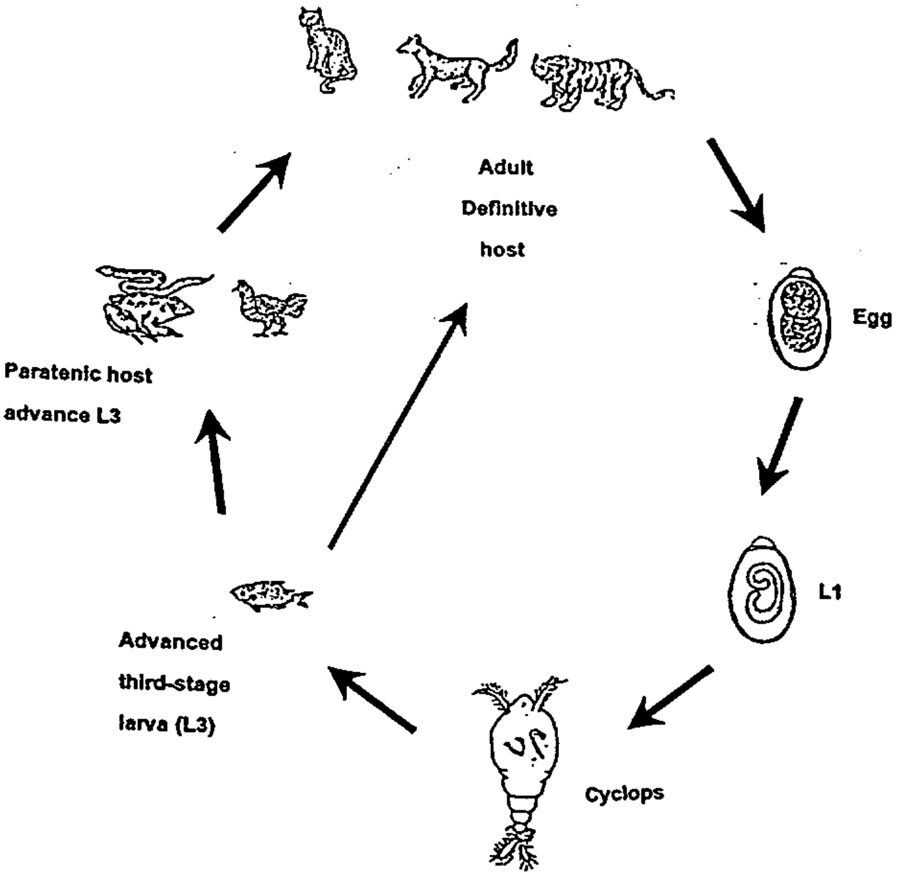
รูป 6 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิตัวตืด Order Cyclophyllidea
(ดัดแปลงจากชโลบล, 2538)



รูป 7 แสดงลักษณะทั่วไปของพยาธิหัวหนาม เพศผู้ (♂) และเพศเมีย (♀)
(Smyth, 1976)



รูป 8 แสดงวงจรชีวิตโดยทั่วไปของพยาธิหัวหนาม
(นิมิตร และเกตุรัตน์, 2539)



รูป 12 แสดงวงจรชีวิตแบบทางอ้อม (Indirect life cycle) ของพยาธิตัวกลม *Gnathostoma spinigerum* (ดัดแปลงจากนิมิตร และเกตุรัตน์, 2539)

บทที่ 2
ทบทวนเอกสาร

สุขภาพและอนามัยของมนุษย์และสัตว์นั้นถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสภาวะปัจจุบัน โดยเฉพาะในปัจจุบันปรสิตบางชนิดมีผลต่อทางการแพทย์เนื่องจากเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง แต่ว่าการกำจัดโรคปรสิตให้หมดไปยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จึงทำให้ปรสิตบางชนิดยังมีการติดต่อสู่มนุษย์ต่อไป (นิมิตร และ เกตุรัตน์, 2539)

การศึกษาและการวิจัยในประเทศไทย

การศึกษาหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานภายในประเทศไทย จัดว่ายังมีผู้ศึกษากันไม่มากนัก เช่น กบ จะมีการศึกษากันทางภาคเหนือของประเทศมากกว่าแถบอื่นๆ โดยมีผู้ทำการศึกษาหนอนพยาธิในกบเป็นคนแรกในจังหวัดเชียงใหม่คือ วิชาญ (2523) ได้ทำการศึกษาพยาธิในกบนา (*Rana* spp.) ในบางท้องที่ของจังหวัดเชียงใหม่ พบหนอนพยาธิทั้งหมด 15 ชนิด โดยเป็นพยาธิใบไม้ 5 ชนิดคือ *Diplodiscus* sp., *Ganeo* sp., *Glypthelmins staffordi*, *Pleurogenoides* sp. และ *Prosotocus* sp. พยาธิตัวตืด 2 ชนิดคือ *Ophiotaenia* sp. และ ตัวอ่อนระยะ sparganum พยาธิตัวกลม 6 ชนิดคือ *Cosmocerca* sp., *Gnathostoma spinigerum*, *Oswaldocruzia* sp., *Rhabdias ranae*, *Strongyloides* sp. และ *Zanclophorus* sp. และพยาธิหัวหนาม 2 ชนิดคือ *Acanthocephalus lucidus* และ *Pallisentis* sp. อภินันท์ (2536) ได้ทำการศึกษาพยาธิในกบนา (*Rana tigerina* Cantor) ในบางท้องที่ของจังหวัดเชียงใหม่ พบหนอนพยาธิ 7 ชนิดคือ *Ganeo* sp, *Pleurogenoides* sp., *Sparganum* sp., *Cosmocerca brasiliensis*, *Gnathostoma spinigerum*, *Zanclophorus* sp. และ *Pallisentis nagphorus* ในปีเดียวกัน ประณีต ได้ทำการสำรวจหนอนพยาธิในกบนา (*Rana tigerina* Cantor) ที่จำหน่ายในตลาดกรุงเทพมหานคร พบหนอนพยาธิจำนวน 18 ชนิด คือพยาธิใบไม้ *Diplodiscus* sp., *Ganeo* sp., *Glypthelmins staffordi* และ *Pleurogenoides* sp. พยาธิตัวตืด *Proteocephalus* sp. และ *sparganum* พยาธิตัวกลม *Amplicaecum sp., Camallanus yehi, Cosmocerca brasilrensis, Gendria* sp., *Gnathostoma spinigerum, Proleptus anabantis, Strongyloides* sp. และ *Zanclophorus* sp. และพยาธิหัวหนาม *Acanthocephalus lucidus, Centrorhynchus* sp., *Pallisentis nagpurensis* และ *Spharechinorhynchus rotundocopitatum* ในปี 2541 ณวนาฏ ได้ทำการสำรวจโปรโตซัวและหนอนพยาธิในกบนาเลี้ยงและกบนาธรรมชาติ พบพยาธิใบไม้ 2 ชนิดคือ *Ganeo* sp. และ *Glypthelmins staffordi* พยาธิตัวกลม 2 ชนิดคือ *Zanclophorus* sp. และ *Cosmocerca* sp. พยาธิหัวหนาม 3 ชนิดคือ *Acanthocephalus lucidus*, Cystacanth I และ Cystacanth II และระยะตัวอ่อนพยาธิตัวตืด sparganum 1 ชนิด

Wongsawad *et. al.* (1998) ได้ทำการสำรวจพยาธิใบไม้ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 5 ชนิดและสัตว์เลื้อยคลาน 6 ชนิดจากลำน้ำแม่สา และจากชานเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ในประเทศไทยพบพยาธิทั้งหมด 11 ชนิดคือ *Diplodiscus* sp., *Encyclometra bungara, Glypthelmins staffordi, Pleurogenoides sphaericus, Ganeo tigrinus, Posthochigenes majeedi, Mesocaelium sociale, Acanthostomum (Atrophecaecum) burminis, Paradistomum*

geckonum, Gogatea serpentium และ *Euryhelmis* sp. หลังจากนั้นปีหนึ่ง Wongsawad *et al.* (1999) ได้รายงานพยาธิใบไม้ชนิดใหม่จากเขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*) ในเชียงใหม่คือ *Gorgoderina gracilis* n.sp. ขณะเดียวกัน Sey and Wongsawad (in press) ก็ได้พบพยาธิใบไม้ชนิดใหม่อีกหนึ่งชนิด ในกบ (*Rana* sp.) คือ *Pleurogenes chiangmaiensis n.sp.* ซึ่งอยู่ในระหว่างการรวบรวมข้อมูล จะเห็นได้ว่าการศึกษาพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำเริ่มมีผู้สนใจศึกษามากขึ้น แต่ในส่วนของการศึกษาพยาธิในสัตว์เลื้อยคลานในประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงเริ่มต้น

การศึกษาและการวิจัยในต่างประเทศ

ในส่วนของการศึกษาและสำรวจหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานในต่างประเทศจะพบมากกว่าที่มีในประเทศไทยมากและมีการศึกษากันมานานกว่า 80 ปีแล้ว โดยมีการศึกษาดังนี้

พยาธิใบไม้

Goldberger (1911) ได้รายงานพยาธิชนิดใหม่ของ Genus *Telorchis* ซึ่งอยู่ใน subgenus *Cercochis* คือ *Telorchis (Cercochis) stossichi* n.sp. มีลักษณะเด่น ovary ตั้งอยู่เลยกึ่งกลางของ vitellaria ลงไป ไม่มี prepharynx, testis อยู่ห่างกันประมาณ 1/4 ส่วน ของเส้นผ่าศูนย์กลางของ testis ส่วน *T.(C.) attenuatus* n.sp. มี ovary ตั้งอยู่ตรงกึ่งกลางของ vitellaria มี prepharynx และมี testis อยู่ชิดติดกัน *T.(C.) robustus* n.sp. ไม่มี esophagus ตำแหน่งของ cirrus pouch เริ่มตั้งแต่ในส่วนของ ovariane zone, ovary ตั้งอยู่ประมาณแนวกลางตัว พบบ้างเล็กน้อยที่ตั้งกึ่งกลางของ vitellaria ในเวลาต่อมา Waitz (1960) ทำการสำรวจพยาธิใบไม้ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานจากทางตอนเหนือของเมือง Idaho พบพยาธิ *Telorchis bonnensis* n.sp. จำนวน 294 ตัว จากลำไส้ของ long-toad salamanders, *Ambystoma macrodactylum* และ gater snake, *Thamnophis sirtalis* มีลักษณะบางประการคล้ายกับ *T. corti* แต่มีข้อแตกต่างตรง บริเวณการกระจายทางส่วนหน้าของ vitellaria ระยะของ ovary และขนาดของไข่แล้วเมื่อเทียบกับ *T. cryptobranchi* ก็จะมีลักษณะการกระจายของ vitellaria คล้ายกันแต่ต่างตรง *T. bonnensis* มีขนาดของ acetabulum เล็กกว่า oral sucker , vitelline follicles มีลักษณะไม่เป็นกลุ่ม หลังจากนั้น Brooks and Mayes (1976) รายงานการพบพยาธิใบไม้ชนิดใหม่ *Telorchis gutturosi* sp.n. จากเต่า *Graptemys pseudogeographica* ในเมือง Nebraska และพบพยาธิใบไม้อีก 8 ชนิดได้แก่ *Telorchis necturi, T. corti, Haplorhynchus stunkardi, Spirorchis scripta, S. parvus, Eustomos chelydrae, Heronimus mollis* และ *Protenes angustus* Brook and Buckner (1976) ได้รายงานการพบพยาธิใบไม้กลุ่มใหม่ และพยาธิตัวตืดชนิดใหม่บางชนิดในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ จากอเมริกาเหนือ ได้แก่พยาธิใบไม้ *Progorgodera* gen.n., *Progorgodera foliata* sp.n, *Cephalogonimoides* gen.n., *Cephalogonomoides sireni* sp.n., *Allassostomoides louisianaensis, Telorchis stunkardi* และพยาธิตัวตืด *Ophiotaenia sireni* sp.n. ในปี 1992 Muzzall และ Schinderle ทำการตรวจหาพยาธิในซาลาแมนเดอร์ (*Ambystoma t. tigrinum* และ *A. laterale*) จากทางตอนใต้ของมิชิแกน พบพยาธิทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ พยาธิใบไม้ *Telorchis corti* พยาธิตัวกลม *Diplostomum* sp. และพยาธิตัวตืด *Proteocephalus* sp. ซึ่งถือว่าการพบแบบ new host

หลังจากนั้น Bhalerao (1940) รายงานถึงลักษณะทางกายภาพของ *Acanthostomum burminis* โดยกล่าวว่า *Acanthochasmus* ซึ่งเป็นชื่อแรกที่เคยมีรายงานไว้ในปี 1926 เป็น synonym ของ *Acanthostomum* ดังนั้น *Acanthochasmus burminis* จึงเป็นชื่อเดียวกับ *Acanthostomum burminis* พยาธิชนิดนี้มีลักษณะสำคัญ คือ มี circumoral spines 24-27 อัน และมี opening ceaca ซึ่งเปิดออกทางด้านข้างของลำตัว ceaca 2 ข้าง มีขนาดไม่เท่ากัน โดยทางด้านขวาจะมีลักษณะ่ อเล็กลง ทางด้านซ้ายจะมีขนาดใหญ่กว่ามาก Thomas (1958) ทำการตรวจพยาธิในปลาจากแม่น้ำ Volta พบพยาธิใบไม้ใหม่ 2 ชนิด คือ *Heterorchis protopteri* n.sp. genital pore เปิดออกทางด้านหน้าของลำตัว ventral sucker มีขนาดใหญ่กว่า oral sucker มาก testis ตั้งอยู่แนวกึ่งกลางตัวทางด้านล่างลงไป ไข่มีขนาดเล็ก seminal receptacle และ vitelline duct ตั้งอยู่บริเวณกึ่งกลางของ ovarian level และ *Acanthostomum bagri* n.sp. ลักษณะเด่นมี crawn of spine 19 อัน ในปีถัดมา Khalil (1963) กล่าวถึง *Acanthosthomum gymnarchi* ว่ามี ceca ด้านขวามีลักษณะฝ่อเล็กลง และมี anal pore อยู่ทางปลายสุดของ ceca ทางด้านซ้าย และกล่าวว่า *Atrophocaecum, Gymnatotrema, Haplocaecum* เป็น synonym กับ *Acanthostoma* โดย *A. bagri* เป็น synonym กับ *A. abscanditum* Karyakarte (1967) รายงานการพบ *Acanthostomum (Atrophecaecum) alii* sp.n. ในงู *Elaphe Helena* จากเมือง Aurangabad ประเทศอินเดีย มีลักษณะต่างจาก *A.(A.) hindusthanensis* ตรงที่ไม่มี esophagus และมี prepharynx สั้นมาก และยังต่างจาก *A.(A.) burminis* ตรงความยาวของ excretory vesicle ต่อมา Nasir (1974) รายงานการพบพยาธิ *Acanthostomum (A.) scyphocephalum* จาก Caiman crocodiles และในงู *Drymarchon corais* โดยมีลักษณะสำคัญคือ peribuccal spines (circumoral spine) 23 อัน caecum ไม่มีลักษณะลดรูปลง และมี gonotyle รวมทั้งพบ *Telorchis aculeatus* ในลำไส้ จาก *Podocnemis cayennensis* จากประเทศเวเนซุเอล่า Moravec (1976) รายงานการพบพยาธิใบไม้ในกลุ่ม Acanthostomatid 2 ชนิด คือ *A. spiniceps* และ *A. absconditum* จากปลา *Bagrus bayad* และ *B. docmae* จากประเทศอียิปต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันของ peribuccal spines เป็น 27-32 และ 18-23 ตามลำดับในปีต่อมา Brook and Blair (1978) รายงานการพบ *Acanthostomum quaesitum* ที่เก็บได้จาก *Crocodylus johnsoni* ทางตอนเหนือของประเทศออสเตรีย โดย *A. quaesitum* จะมีความต่างแตกจาก *A. atae, A. elongatum* และ *A. crocodi* ตรงที่มันมี vitelline follicles ไม่เชื่อมกันตรงส่วนท้ายสุดของ seminal vesicle มี phepharynx สั้นกว่า pharynx และมี oral spines 24 อัน หลังจากนั้น Brook and Holcman (1993) ได้ทำการศึกษาสายวิวัฒนาการของพยาธิใบไม้กลุ่ม Acanthostominae จากตอนเหนือ ตอนกลาง และตอนใต้ของประเทศอเมริกา โดยกล่าวว่า *Acanthostomum* กับ *Atrophecaecum* เป็นชื่อ synonym กันโดย *Acanthostomum* เป็น sister-group ของพวก *Caimanicola, Proctocaecum, Gymnatrema* และมี *Timoniella* เป็น basal sister-group

จากนั้น Yuen (1962) ทำการตรวจหาพยาธิในปอดของ *Rana cancrivora* พบพยาธิใบไม้ชนิดใหม่คือ *Haematoloechus singaporensis* sp.n. และพบ *Diplodiscus sacculosus* sp.n. จากลำไส้ใหญ่ของ *R. erythraea* ในเมืองกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย และพบ *Glypthelmins staffordi* จาก *R. Cancrivora, R. erythraea* และ *R. macrodon* ในประเทศสิงคโปร์ Agrawa (1966) รายงานการพบพยาธิใบไม้ 4 ชนิด จากกบในเมือง Lucknow คือ *Diplodiscus amphichrus* จากอวัยวะส่วน rectum ใน *Bufo sp, Ganeo tigrinum* จากลำไส้ใน *Rana tigrina, Mehraorchis tigrinarum* จากลำไส้ใน *Bufo sp,* และ *Tremiorchis ranarum* จากลำไส้ใน *Rana tigrina* Nasir (1966) พบพยาธิชนิดใหม่ 2 ชนิด ในกบของประเทศเวเนซุเอล่า โดยพบ *Glypthelmins incruvatum* n.sp. จากลำไส้ของกบ *Pseudis paradoxa* และพบ *G. ramitesticularis* n.sp. ในปอดของกบชนิดเดียวกัน ต่อมา Fischthal

and Kuntz (1967) ทำการรวบรวมข้อมูลการสำรวจพยาธิใบไม้ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานจากประเทศฟิลิปปินส์ เกาหลี และเกาะมัตสุ พบพยาธิทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ *Diplodiscus amphichrus, Pleurogenoides taylori, Glypthelmins staffordi, Styphlodora renalis, Encyclometra colubrimurorum, Harmotrema eugari, Proalarioides kobayashii, Paradistomum gregarium* และ *Postorchigenes ovatis* Pandey (1973) ทำการสำรวจหาพยาธิใบไม้ในสัตว์มีกระดูกสันหลังจากหลายท้องที่ของประเทศอินเดีย โดยพบพยาธิใบไม้ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน รวมจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ *Ganeo gazipurensis, G. kumaonensis, G. tigrinum, Pleurogenoides gastroporus, Mehraochis ranarum, Prosotocus baughi* n.sp., *Haematoloechus almorai, Tremiorchis ranarum, Diplodiscus mehrai, Haliprgus mehransis, H. mehransis* และ *Proalarioides lucknowensis* n.sp. Gupta and Chopra (1984) รายงานการสำรวจพยาธิใบไม้ใน Indian frogs พบพยาธิทั้งหมด 7 ชนิด คือ *Pleurogenoides gastraporus* , *P. sitapuri* , *P. sphaericus* , *P. bufonis* , *Indopleurogenes amritsarensis* n.sp. , *I. orientalis, Loxogenes kashmirens* Sullivan (1976) ได้รายงานการพบพยาธิใบไม้ *Glypthelmins facioi* จาก excretory vesicle ของ Costa Rica frog (*Rana pipiens*) โดยใช้ลักษณะของหนามหรือ tegumental scale ขนาดของไข่ ขนาดของอัณฑะ และความยาวของหลอดอาหาร เป็นหลักสำคัญในการจัดจำแนกชนิดแยกออกจาก *G. quieta, G.rugocaudate, G. staffordi* และ *G. shastai* Muzzall and Peebles (1991) ทำการตรวจหาพยาธิใน wood frogs *Rana sylvatica* จำนวน 100 ตัว และใน spring peepers (*Pseudacris c. crucifer*) 88 ตัว พบพยาธิใบไม้คือ *Glypthelmins pensylvanensis* และ *Haematoloechus parviplexus* พบพยาธิตัวกลมคือ *Oswaldocruzia pipiens, Cosmocercoides dukae* และ *Rhabdias ranae* โดยมี Sharma and Rai (1995) ทำการศึกษาระยะสปอโรซิสต์ของพยาธิใบไม้ *Ganeo tigrinum* ในกบ *Rana tigrina* โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ในปีเดียวกัน Goldberg *et al.* (1998) ทำการศึกษาทางด้านโมเลกุลของพยาธิที่พบในกบ *Rana chiricahuensis* , *R. yavapaiensis* และ *R. catesbeiana* จากเมือง Arizona โดยทำการตรวจหาพยาธิจากส่วนของลำไส้ ปอด กระเพาะปัสสาวะ และช่องท้อง พบพยาธิทั้งหมด 2 กลุ่ม จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ พยาธิใบไม้ *Cephalogonimus brevicirrus, Glypthelmins quieta, Gorgoderina attennuata, Haematoloechus complexus, Haematoloechus longipleus, Alaria* sp. (mesocercaria), *Clinostomum* sp. (metacercaria) พยาธิตัวกลม *Falcausta catesbeiane, Rhabdias ranae* และ *Physaloptera* sp. (larva) Jahan (1973) ได้รายงานว่าพบพยาธิใบไม้ชนิดใหม่ *Gorgoderina guptai* n.sp. ในกระเพาะปัสสาวะของคางคก *Bufo* sp. จากเมือง Lucknow ในประเทศอินเดีย โดยมีลักษณะสำคัญต่างจาก *Gorgoderina* ชนิดอื่นๆ ตรงตำแหน่งที่ตั้งและลักษณะรูปร่างของต่อมไข่แดง (vitellaria) ในปีถัดมา Uchida and Itagaki (1974) ทำการสำรวจพยาธิในคางคก *Bufo japonicus* จำนวน 13 ตัว พบว่ามี 10 ตัว ที่พบการ infected ของ *Gorgoderina* จากการศึกษาพบว่าเป็นพยาธิชนิดใหม่ คือ *G. tanigawaonsis* n.sp. จากส่วน urinary bladder มีความแตกต่างจาก *G. skarbilovistschi, G. skrjabina, G. tanneri, G.vitelliloba* และ *G. translucida* ตรง n. sp. มี vitellaria และ testes เป็น lobed Gupta (1954a) รายงานการพบพยาธิใบไม้ *Pleurogenes (telogonella) sawensis* n.sp. จากลำไส้ของ *Rana cyancphlyctis* Gupta (1954b) รายงานการพบพยาธิใบไม้ *Mehraorchis tigrinarum* new species จากกระเพาะอาหารของ *Rana tigrina* Gupta (1954c) ได้รายงานการพบพยาธิชนิดใหม่ *Ommatobrephus nicolli* จากลำไส้ของ *Natrix piscator* ที่จับได้จากลำธารขนาดเล็กในหมู่บ้าน Budha เมือง Nala รัฐ Ludhiana และในปีเดียวกัน Gupta (1954d) รายงานการพบ *Encyclometra vitellata* new species จาก water-snake (*Natrix piscator)*

ในปีต่อมา Fischthal and Kuntz (1965) ได้รายงานการสำรวจพบพยาธิใบไม้ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน จากทางเหนือของเมือง Boneo ประเทศมาเลเซีย พบพยาธิทั้งหมด 11 ชนิด คือ *Gorgoderina malaysiensis* n.sp., *Ostiolum burneoensis, Mesocoelium sociale, Paracanthostomum cerberi* n.gen.n.sp., *Paradistomum gregarium, Euparadistomum varani, Torticaecum nipponecum, Encyclometra colubrimurorum, Haplorchis pumilio, Astiotrema magniovum, Pseudosonsinotrema sphenomorphi* n.sp. และ *Sphenomorphus multisquamatus* ในปีถัดมา Fischthal and Thomas (1968) รายงานการพบพยาธิใบไม้ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน ในประเทศกานา พบพยาธิทั้งหมด 16 ชนิด คือ *Clinostomum hylaranae* n.sp., *Haematoloechus exoterorchis, H. micrurus, Heterorchis ghanensis* n.sp., *Metaplagiorchis biloborchis* n.sp., *Mesocoelium monody, Ganeo africana, Diplodiscus magnus, Schizamphistomoides spinulosum, Ostioloides rappiae, Microscaphidium reticularis, Pseudoneodiplostomum thomasi, Strigeidida* sp., *Prosthodendrium (Paralecithodendrium) glandulosum, Prosotocus expvitellosus* n.sp. และ *Helipegus ghanensis* n.sp

พยาธิตัวตืด

Jewell (1915-1916) ได้รายงานการพบพยาธิตัวตืดชนิดใหม่ *Cylindrotaenia americana* nov.spec จาก cricket frog (*Acris gryllis*) ในอเมริกา หลังจากนั้น Osler (1930-1931) พบพยาธิตัวตืดชนิดใหม่อีกคือ *Ophiotaenia saphena* nov.spec. จากกบ (*Rana clamitans*) ในเมืองมิชิแกน ถัดมาในปี 1977 Dyer and Altigt รายงานการพบ *Ophiotaenia olseni* sp.n. ในกบ (*Hyla geographica*) จากประเทศเอลกัวดอ ถัดมา McAllister (1991) ทำการตรวจหาโปรโตซัว หนอนพยาธิ และอาร์โทรปอดที่เป็นปรสิตใน Chorus frog (*Pseudacris clarkii*) จากตอนเหนือ-ตอนกลางของ Texas พบหนอนพยาธิ 2 ชนิดคือ พยาธิตัวตืด *Cylindrotaenia Americana* กับพยาธิตัวกลม *Cosmocercoides variabilis*

พยาธิหัวหนาม

Cleave (1914-15) รายงานการพบ *Acanthocephalus ranae* จาก American amphibia โดยกล่าวว่ามี proboscis spines 12 แถวแถวละ 6-7 อัน โดยได้นำขนาดความยาวของ spines จากพยาธิชนิดนี้ไปเปรียบเทียบกันโดยพบว่าproboscis spines มีขนาดสั้นกว่าของ *A. ranae* ที่เคยทำการศึกษาก่อนหน้านี้ Petrochenko (1971) กล่าวว่า *Acanthocephalus* เป็นพยาธิหัวหนามที่พบได้ในโฮสต์พวกปลา amphibians และ reptiles ซึ่งมีลักษณะโดยทั่วไปคือ รูปร่างเรียวยาว ทรงกระบอก มี proboscis spines 6-28 แถว แถวละ 4-15 อัน ขนาดของ spines จะเพิ่มขึ้นตั้งแต่ส่วนกลางของ proboscis ไปทางด้านบน และจะลดลงจากส่วนกลางไปสู่ด้านล่าง lemnisci มักจะไม่ยาวกว่า proboscis receptacle มากนัก มี testes กลมรี วางเยื้องกันอยู่บริเวณแนวกลางลำตัว มี cement glands 6 อัน ต่อมา Tadros (1966) รายงานการพบ *Acanthocephalus pesteri* sp.nov. จากปลาโดยมีลักษณะเด่นตรงที่มี proboscis สั้น ลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยม มี proboscis spines 14-16 แถว แถวละ 5 อัน spines แถวที่ 2 จะมีขนาดยาวกว่า spines ด้านบนและแถวอื่นๆ ในปีเดียวกัน Schmidt and Kuntz (1966) รายงานการพบพยาธิหัวหนาม *Sphaerechinorhynchus serpenticola* sp.n. จากบริเวณไส้ใหญ่ของงู Asian cobra (*Naja naja*) ซึ่งรวบรวมได้จากเมือง Jesseltom ทางตอนเหนือของ Borneo โดยมีความแตกต่างจาก *S. rotundocapitus* ตรงจำนวนของ cement

glands จำนวนและขนาดของ proboscis spines ความยาวของ lemnisci และลักษณะ shaped ทางด้าน posterior end ในเพศเมีย ต่อมา Bolette (1997) รายงานว่าพบ *Sphaerechinorhynchus ophiograndis* n.sp. จากงู King cobra (*Ophiophagus hannah*) ในแถบ Indo-Australian โดยมีลักษณะต่างจาก *S. serpenticola* และ *S. rotundocapitus* ตรงขนาดของ proboscis และ spines ความยาว lemnisci ตำแหน่งของ testes และจำนวนของ cement glands Amin *et. al.* (1998) รายงานการพบพยาธิหัวหนามชนิดใหม่ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* sp. n. ใน Lizards กบ และปลาจากประเทศไทย โดยพบเฉพาะเพศเมีย ซึ่งพบมี ovarian balls อยู่ในช่องตัว โดยพบจากโฮสต์ house gecko (*Hemidactylus frenatus*) และจากกบ 2 ชนิดคือ กบ *Kaloula pulchra* และ *Microhyla* sp. ซึ่งรวบรวมได้จากอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย และตามท้องที่ต่างๆในจังหวัดเชียงใหม่ โดยพยาธิหัวหนามชนิดนี้จะพบเป็นตัวเต็มวัยในโฮสต์ที่เป็นงู และมีลักษณะเด่นตรงที่มีจำนวน spines 9 อัน โดย 3 อันแรกจากด้านบนจะมีขนาดใหญ่และแข็งแรง ส่วน 6 อันล่าง ลักษณะเป็น spines เล็กๆ ขนาดใกล้เคียงกัน

พยาธิตัวกลม

Walton (1935) รายงานถึงพยาธิตัวกลมบางชนิดใน superfamily Ascaroidea จากกบซึ่งประกอบด้วย superfamilies Filarioidea, Spiruroidea, Strongyloidea, Dioctophymoidea และ Trichinelloidea คือ *Filaria, Foleyella Americana, Isosiella, Microfilaria, Cystidicola, Spinitectus, Hedruris, Physaloptera, Camallanus piplentis* n.sp., *Camallnids, Procamallanus, Spiroxys, Physocephalus, Spiroptera, Oswaldocruzia (bialata) natalensis* n.sp., *Amphibiophilus, Eustrongylides, Capillaria brevicollis* n.sp., *Capillaria inequalis* n.sp., *Oxysomoides* และ *Agamonema* ในปีเดียวกัน Yuen (1963) รายงานการพบพยาธิตัวกลมจาก Malayan frogs และ toad ในประเทศสิงคโปร์ โดยเป็นชนิดที่มี bursa 2 ชนิด และ 1 ชนิดที่เป็น new genus คือ *Batrachostrongylus* gen.nov., *Oswaldocruzia hoepplii* และ *Abbreviata bufonis* sp.nov. ต่อมา Schmidt and Kuntz (1969) รายงานการพบพยาธิตัวกลมชนิดใหม่ 2 ชนิดและชนิดอื่นๆใน Philippine amphibians คือ *Foleyella confusa* sp.nov., *Icosiella hoogstraali* sp.nov., *Cosmocerca japonicus* และ *Gnathostoma spinigerum* ต่อมา Schoenecker *et al.*(1977) รายงานการพบ *Spironoura tikasinghi* sp.n. จากส่วนของ cecum และลำไส้เล็กของเต่า *Geoemyda punetularia* จากเมือง Trinidad มีลักษณะสำคัญคือมี spicules ยาว 530-570 ไมครอน และ gubernaculums ยาว 310-340 ไมครอน เช่นเดียวกับ Pinnell และ Schmidt (1977) ได้รายงานถึงพยาธิชนิดใหม่ 2 ชนิด จากสัตว์เลื้อยคลานจากเกาะ Komodo และเกาะ Flores คือพยาธิตัวกลม *Spinicauda komodoensis* sp.n. มีลักษณะเด่นคือมี gubernaculums ยาว 295 ไมครอน และพบ *Trichoskrjabinia secundus* sp.n. ซึ่งมีความแตกต่างจาก *T. malayana* ตรงที่ในตัวเมียมี esophagus สั้นกว่า และมีไข่ gubernaculums และ spicules เล็กกว่า หลังจากนั้น Hesegawa (1984) ทำการสำรวจพยาธิใน Okinawan amphibians จำนวน 5 ชนิด พบพยาธิ 4 กลุ่ม ได้แก่ พยาธิใบไม้ คือ *Diplodiscus japonicus, Phyllodistomum patellare, Haematrloechus* sp., *Mesocaelium brericaecum* และ *Pharyngostomum* sp. พยาธิตัวตืด คือ *Baerietla* sp., *Sparganum mansoni,* พยาธิตัวกลม *Capillaria* sp., *Rhabdias incerta, Rhabdias tokyoensis, Oswaldocruzia* sp., *Cosmocerca japonica, Cosmocerca* sp., *Meteterakis japonica* และ *Dispharynx* sp.p. และพยาธิหัวหนาม *Pseudoacanthocephalus sufonis* ต่อมา Matinez and Maggenti (1989) รายงานการพบพยาธิตัวกลมชนิดใหม่ *Cosmocerca*

panamaensis sp.n. จาก Panamanian-arrow frog (*Dendrobates pumilio*) ในประเทศปานามา โดยมีลักษณะสำคัญคือมี tuberculate papillae 3 คู่ ล้อมรอบส่วนของ anal opening หลังจากนั้น Moravec and Sey (1990) รายงานการพบพยาธิตัวกลมบางชนิดจากกบใน Papua New Guinea และ Australia คือ *Seuratascaris numidica, Cosmocerca navaeguineae* sp.n., Cosmocercinae gen.sp., Cosmocercinae gen.sp., *Oxysomatium* sp., *Maxvachonia adamsoni* sp.n., *Desmognathiema papuensis* sp.n., *Spinitectus* sp. และ *Rhabdias australiensis* sp.n.

Wong and Bundy (1985) ทำการตรวจหาพยาธิใน *Bufo marinus* ในประเทศ Jamaica พบการ infected ของพยาธิตัวกลม *Ochoterenella digiticauda* และพยาธิใบไม้ *Mesocoalium monas* ต่อมา Baker (1985) พบพยาธิตัวกลมชนิดใหม่ *Raillietenema longicaudata* n.comb. จาก North American frogs ใน Illinois ประเทศอเมริกา โดยกล่าวว่า *R. longicaudata* มีความคล้ายคลึงกับ *R. rhacophori* ที่พบในกบจากประเทศมาเลเซีย แต่ต่างตรง *R. longicaudata* มี spicules สั้นกว่า ถัดมา Moravec and Sey (1986) รายงานถึงพยาธิตัวกลมชนิดใหม่ 3 ชนิด ใน amphibia จาก Papua New Guinea คือ *Aplectana zweifeli* sp.n. จาก *Phrynomantis humicola, Oswaldocruzia (Bakeria) bakeri* subgen. et sp.n. จาก *Phrynomantis stictogaster* และ *Pseudocapillaria spratti* sp.n. จาก *Phrynomantis stictogaster* หลังจากนั้น Hasegawa (1988) พบพยาธิตัวกลมชนิดใหม่ *Wakubitinema toyamai* n.gen. และ n.sp. จากลำไส้ของกบ *Rana (Limnonectus) namiyei* บนเกาะ Okinawa ประเทศญี่ปุ่น โดยได้กล่าวว่า *W. toyamai* มีความคล้ายคลึงกับ *Paraquimperia* และ *Desmognathinema* แต่มีความแตกต่างตรง มี esophagus แยกกัน และไม่มี cervical flanges กับ lateral alae Goldberg and Bursey (1991) ทำการตรวจหาพยาธิในลำไส้และปอดของคางคก 3 ชนิดคือ *Bufo alorarius, B. cognatus* และ *Scaphiopus couchii* ซึ่งพบ 95 ตัว ที่มีการ infected ของพยาธิตัวกลม *Aplectana itzocanensis, Physaloptera* sp., *Physocephalus* sp., *Oswaldocruzia pipiens* และพยาธิตัวตืด *Nematotaenia dispar* ในปีต่อมา McAllister and McDaniel (1992) ศึกษาถึงระยะตัวอ่อนของ *Contracaecum* sp. ที่ได้จากช่องว่างลำตัว (coelomic cavity) ของ Grande lesser sirens (*Siren intermedia taxana*) จากทางตอนใต้ของ Texas โดยกล่าวว่ามีค่าความหนาแน่นของการพบพยาธิอยู่ในช่วง 1-5 ตัวต่อโฮสต์ 1 ตัว

Barton (1998) รายงานการพบพยาธิตัวกลม *Rhabdias cf. hylae* infected ในคางคก *Bufo marinus* จากทางตอนเหนือของ Queenland ประเทศ Australia โดยพบว่า 80 % ในคางคก 580 ตัว พบมีความหนาแน่น (intensity) ของ *Rhabdias cf. hylae* มีค่าเท่ากับ 16.1

การเกิดโรค

นิมิตร และ เกตุรัตน์ (2539) รายงานถึงการติดต่อของพยาธิตัวตืดในตัวอ่อนระยะ sparganum จากบริเวณกล้ามเนื้อและผิวหนังของกบสู่คนซึ่งพบได้ในคนทั่วโลก ซึ่งในประเทศไทยมีรายงานว่าพบในตาของผู้ป่วยชาวลำปางซึ่งพยาธิมีความยาวถึง 70 เซนติเมตร และยังพบมีการ infected ของพยาธิใบไม้กลุ่ม Echinostomes ได้แก่ *Hypoderaeum conoideum, Echinostoma malayanum* และ *E. revolutum* ในลูกอ๊อดจากผู้ป่วยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบพยาธิตัวกลม *Gnathostoma spinigerum* หรือที่รู้จักในนามของ “พยาธิตัวจี๊ด” จากบริเวณกล้ามเนื้อและอวัยวะภายในของคนและสัตว์ ซึ่งมีผลร้ายแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

การศึกษาถึงวงชีวิตของพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน

McMullen (1933-1934) ทำการศึกษาวงชีวิตของ *Cercorchis medius* ในเต่า โดยอ้างถึง Stunkard ในปี 1916 ว่าได้จัดให้เป็น Synonym กับ *Telorchis medius* มีตัวอ่อนระยะเซอคาเรียเป็นชนิด xiphidiocercaria จากโฮสต์ *Physella integra* ในทะเลสาป Douglass ซึ่งตั้งอยู่ในเขตมหาวิทยาลัยมิชิแกน สปอโรซิสต์มีลักษณะหางยาวแบบ snake-like เซอคาเรียผิวหนังจะปกคลุมด้วยหนามขนาดเล็ก แบ่งเป็นแถวๆ รอบ oral sucker และมี stylet glands อยู่ประมาณ 10 คู่ oral sucker ใหญ่กว่า acetabulum หางยาวไม่มีครีบ excretory bladder ขนาดใหญ่รูปตัว Y หลังจากนั้น Leigh and Cleave (1945) ได้ทำการศึกษาถึงผลการเจริญเติบโตในระยะเมตามอโฟซิสของลูกอ๊อดที่ถูก infected โดยตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ *Glypthelmins quieta* ในระยะเซอคาเรีย จากการศึกษาพบว่าเซอคาเรียมักอาศัยอยู่บริเวณผิวหน้าน้ำ ซึ่งเป็นบริเวณที่ลูกอ๊อดอาศัยอยู่เช่นกัน จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการ infected ของเซอคาเรียเข้าสู่ผิวหนังของลูกอ๊อดได้ง่าย โดยเซอคาเรียจะใช้อวัยวะยึดเกาะ (sucker) เกาะในบริเวณที่ลูกอ๊อดไม่สามารถมองเห็น หลังจากที่ลูกอ๊อดเจริญเข้าสู่ระยะเมตามอโฟซิส เซอคาเรียจะไปมีผลทำให้ขาหลังและส่วนหางของลูกอ๊อดเสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้การได้ในที่สุด Schell (1962) ทำการศึกษาการเจริญในระยะสปอโรซิสต์ใน *Glypthelmins quieta* โดยนำหอย *Physa gyrina* มาทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ โดยการให้กินไข่ของ *Glypthelmins quieta* หลังจากนั้นไข่จะฟักเป็นไมราซิเดียมในลำไส้หอย และแพร่เข้าสู่ intestinal epithelium ระยะ mother sporocyst พบอยู่ในช่วงระหว่าง epithelium กับ basement membrane ระยะแรกของ mother sporocyst จะมีลักษณะกลมต่อมาจะพัฒนามีลักษณะก้อนและมี daughter sporocyst อยู่ภายใน ระยะเซอคาเรียจะถูกปล่อยออกมาจากผนังลำตัวของสปอโรซิสต์ เข้าสู่ผิวของหอย จากการทดลองพบว่าตัวของหอยเองจะแยกผิวหนังชั้นที่มีพยาธิอยู่ออกไปอีกชั้นต่างหากลักษณะเหมือนเป็นเกราะ มีผลต่อการเจริญของผิวทำให้ลดประสิทธิภาพลง ในเวลาต่อมา Okabe and Shibue (1951) ได้ศึกษาวงชีวิตของพยาธิใบไม้ พบว่ากุ้งน้ำจืด *Neocaridina denticulate* ก็เป็นโฮสต์กึ่งกลางอันดับ 2 ของ *Pleurogenes japonicus* หลังจากนั้น Prakash and Pandey (1969) ได้ทำการศึกษาแมลงปอ (dragonflies) พบว่าเป็นโฮสต์กึ่งกลางอันดับที่ 2 ของพยาธิใบไม้ family Lecithodendriidae subfamily Pleurogenetinae ซึ่งมักเป็นพยาธิที่พบในพวกสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่พวก *Pleurogenes*, *Pleurogenoides*, *Brandesia* และ *Prosotocus* และเมื่อทำการศึกษาต่อไปเรื่อยๆ จน พยาธิเข้าสู่ระยะเมตาเซอคาเรีย พบว่ามี excretory bladder เป็นรูปตัว V รวมถึงลักษณะทางกายภาพอีกหลายๆ ประการที่มีคล้ายกับ *Prosotocus* ใน Indian frog ทำให้คิดว่าพยาธิใบไม้ชนิดนี้ควรจะเป็น *Prosotocus* sp. มากกว่าชนิดอื่นๆ ถัดมาในปี 1952 Shibue รายงานว่าหอย *Bulinus kiushuensis* เป็นโฮสต์กึ่งกลางอันดับแรกของ *Pleurogenes japonicus* หลังจากได้นำเซอคาเรียนี้ไป infected ในกุ้งน้ำจืด *Neocaridina denticulate* จะเกาะอยู่ในลักษณะเป็นซิสต์ เมื่อนำมาจัดจำแนกจึงพบว่าเป็น *P. japonicus* ซึ่งลักษณะของเซอคาเรียตัวจะมีสีซีด สปอโรซิสต์เป็นเรียวเป็นรูปไข่ ภายในจะมี 1-2 mature cercaria และมี 2-5 immature cercaria ผิวมีหนามเล็กๆปกคลุม ครึ่งตัวด้านล่างมีสีคล้ำเนื่องจากมี granule จำนวนมากทำให้เห็นโครงสร้างภายในได้ยาก

หลังจากนั้น Dissanaike and Fernando (1960) ได้รายงานว่าในปูน้ำจืด *Parathelphusa ceylonensis* เป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้ *Pleurogenoides sitapurii* เนื่องจากพบว่า 90 % จากปูทั้งหมดที่ได้นำมาศึกษาพบระยะเซอคาเรียของพยาธิชนิดนี้อยู่ โดยในการศึกษาได้นำระยะเซอคาเรียไปให้กบ *Rana hexadactyla* กิน พบว่าภายใน 3 วัน พยาธิจะพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยในลำไส้เล็กส่วน duodenum ซึ่งระยะนี้สามารถมองเห็นไข่ภายในมดลูกได้ชัดเจน Macy (1964) ได้ทำการศึกษาวงชีวิตของ *Pleurogenoides tener* พบตัวอ่อนระยะเซอคาเรียอยู่

ในสปอโรซิสต์ ที่พบจากหอย *Bithynia subdiella* และยังพบจากบริเวณ rectal wall ในตัวอ่อนแมลงปอ และพบเป็นซิสต์อยู่บริเวณเนื้อเยื่อด้วย ตัวเต็มวัยพบในลำไส้ของสัตว์เลื้อยคลาน *Chaloides ocellatus* Janardanan and Prasadan (1991) ทำการศึกษาวงชีวิตของ *Pleurogenoides ovatus* ที่ infected ในกบ *Rana tigrina* และ *R. cyanophlyctris* ปกติระยะเซอคาเรียจะพบในหอยน้ำจืด *Digoniostoma pulchella* พบว่าเซอคาเรียที่ได้เป็นชนิด xiphidiocercus ในระยะเมตาเซอคาเรียจะพบในกล้ามเนื้อเกี่ยวพัน ช่องท้อง และกล้ามเนื้อของปูน้ำจืด *Paratelphusa hydrodromous* ส่วนตัวเต็มวัยของพยาธิจะพบในกบที่กินปูนี้เป็นอาหาร

ต่อมา Bhutta and Khan (1974) ได้ทำการศึกษาวงชีวิตของพยาธิใบไม้ *Ganeo micracetabulus* n.sp. จากหอย *Limnaea auricularia* จำนวน 2,000 ตัวช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคมในปี 1968 โดยพบในหอยเป็นชนิด xiphidiocercaria เพียง 2 % จากนั้นนำมาทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยใช้หอยบางชนิด ตัวอ่อนแมลงปอ ลูกอ๊อด ปลิง และปลาบางชนิดเป็นโฮสต์กึ่งกลางลำดับที่ 2 เพื่อให้ตัวอ่อนของพยาธิอาศัยในรูปของการเข้าซิสต์ และใช้ไก่ *Bubulcus ibis* กับ *Nycticorax* sp. และกบ *Rana tigrina* กับ *Rana cyanophlyetis* ในการเป็นโฮสต์ถาวร

Hanumatharao and Dhanumkumari (1998) ได้รายงานถึงการศึกษาวงชีวิตของ *Atrophocaecum burminis* ซึ่งเป็นพยาธิใบไม้ที่พบใน watersnake (*Natrix piscator*) โดยได้รายงานถึงระยะต่าง ๆในวงชีวิต โดยในระยะติดต่อ *Cercaria indicae* จะถูกปล่อยออกจากหอย *Thiara tuberculata* โดยพยาธิจะมีปลา *Gambusia affinis, Esomus danricus, Laubuca laubuca* และ *Catla catla* เป็นโฮสต์กึ่งกลางลำดับสอง และมี watersnake (*Natrix piscator*) เป็นโฮสต์ถาวร

Lee (1957) ทำการศึกษาถึงวงชีวิตของ *Skrjabinoptera phrynosoma* ซึ่งเป็นพยาธิตัวกลมในลำไส้ของ Texas horned toads (*Phrynosoma cornutum*) โดยกล่าวว่าไข่ของพยาธิชนิดนี้มีเปลือกหนา 5 ชั้น ในการศึกษาเขาได้นำไข่มาจาก Texas agricultural ants, German cockroaches, Tribolium beetle และ carpet beetles (*Anthrenus verbasci*) กิน จากนั้นนำโฮสต์เหล่านั้นไปให้ horned toad กิน หลังจากนั้น 48 ชั่วโมง จะพบตัวอ่อนระยะ immature ภายในกระเพาะอาหาร โฮสต์ถาวรของ *S. phrynosoma* เคยมีรายงานว่าพบใน salamander (*Rana pipiens*) และ collared lizard (*Crotophytus* sp.) มาก่อน

การศึกษาพื้นผิวโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน

ในปัจจุบันได้ทำการศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนที่มีขีดความสามารถใช้ส่องดูสิ่งขนาดเล็กมากได้ละเอียดมากขึ้นกว่าการส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ซึ่งกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนี้จะใช้ลำแสงอิเล็กตรอนสแกนไปบนผิวของตัวอย่างที่ต้องการศึกษาให้ได้ข้อมูลในลักษณะพื้นผิวที่ปรากฏเป็นภาพขยายสามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า และบันทึกภาพนั้นลงบนแผ่นฟิล์มได้ (เวคิน, 2527) โดยมี Burton (1966) ทำการศึกษาผิวหนังของพยาธิใบไม้ *Gorgoderina* sp. ในถุงน้ำดีของกบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนโดยเปรียบเทียบกับพยาธิใบไม้ในปอดของกบ ในปี 1980 Font and Wittrock ได้ศึกษาพื้นผิวในตัวอ่อนระยะ metaceraria ของพยาธิใบไม้ *Leucochloridiomorpha constantiae* พบว่าพื้นผิวของพยาธิมีลักษณะเป็นร่องนูนเชื่อมกันในแนวยาวกับแนวขวางคล้ายตาข่าย ส่วนของ papillae จะพบอยู่บริเวณ sucker และ genital pore และตลอดพื้นผิวของลำตัว นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นผิวยังมี knoblike และ cobblestone like ปรากฏอยู่ด้วย หลังจากนั้น Dunn *et. al.*(1987) ทำการศึกษา tegument ของพยาธิใบไม้กลุ่ม paramphistomes จำนวน 3 สกุล ได้แก่ *Gigantocotyle explanatum, Srivastavaia indica* และ *Gastrothylax crumenifer* พบว่าลักษณะของพื้นผิวเป็น

furrow และ ridge ตลอดทั้งตัว และพบ sensory papillae ตั้งอยู่บนส่วนของ ridge และบางส่วนของ oral sucker และ acetabulum ต่อมา Sugiyama *et. al.* (1990) ทำการ excyst ตัวอ่อนระยะ metacercaria ของพยาธิใบไม้ *Paragonimus heterotremus* เพื่อนำมาศึกษาพื้นผิว พบว่ามี dome-shaped papillae ขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีทั้งแบบ dome-shaped papillae with a pit และแบบ dome-shaped papillae with a smooth surface โดยที่ dome-shaped papillae with a pit จะมีประมาณ 30 อัน ตั้งอยู่บริเวณรอบๆ oral sucker และจะมี dome-shaped papillae with a smooth surface 9-13 อันอยู่รอบ acetabulum หลังจากนั้น Irwin *et. al.* (1991) ศึกษาพื้นผิวของ excyst metacercaria และตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ *Zygocotyle lunata* พบว่าพื้นผิวของ metacercaria ไม่มี spines ปกคลุมลำตัว และพบว่ามี papillae เรียงเป็นแถวจากด้านบนลงล่างตามแนวยาวของลำตัว โดยในระยะตัวเต็มวัยก็พบว่าไม่มี spines ปกคลุมตัวเช่นกันแต่จะพบแต่ในส่วนของ furrows และ ridges พบว่าในระยะตัวเต็มวัยจะมี tegumental papillae จำนวนมากกระจายอยู่บริเวณรอบ oral sucker และ acetabulum ในปีเดียวกัน Scholz *et. al.* (1991) ทำการศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *Haplorchis yokogawai* และ *H. taichui* ที่ได้จากการ infected ในคนที่รับประทานปลาดิบ พบว่าพื้นผิวของพยาธิทั้ง 2 ชนิดมี spines ปกคลุมตลอดลำตัวยกเว้นเฉพาะส่วนรอบๆ oral sucker, บริเวณ ventrogenital และ excretory pore โดยพยาธิทั้ง 2 ชนิดมีความแตกต่างกันตรงลักษณะและจำนวนของ tegumemtal spines โดย *H. yokogawai* มีลักษณะแบบ finer และมีจำนวน spines teeth มากถึง 14-16 อัน ขณะที่ *H. taichui* มีลักษณะแบบ serrated spines บางครั้งก็พบเป็นแบบ robust teeth โดยมันจะมี spines teeth จำนวน 10-12 อัน Apinhasmit *et. al.* (1993) ได้ศึกษา tegumental surface ของ *Opisthorchis viverrini* ที่เป็น newly excyst juvenile จากตับของผู้ป่วย พบว่ามี sensory papillae 3 แบบได้แก่ แบบแรก single small cone-shaped ciliated papillae แบบที่สอง common dome-shaped base on ciliated papillae แบบที่สาม large papillae with nonciliated bulb ในปี 1996 Ferrer *et. al.* ศึกษาพื้นผิวของ *Postorchigenes gymnesicus* พบว่ามี spines ปกคลุมตลอดลำตัว โดยขนาดของ spines จะเริ่มลดขนาดลงเรื่อยๆจนถึงส่วนท้ายลำตัวและพบ spines ในบริเวณรอบๆ sucker และ genital pore โดย spines ที่พบจะมีลักษณะแบบ flattened-cone shaped

ในประเทศไทย Srisawangwonk *et. al.* (1989) ศึกษา surface structure ในตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ *Haplorchis pumilio* ที่ได้จากการทดลอง infected ใน hamsters พบว่ามี scale-like spines ปกคลุมอยู่ในแนวตามขวางสม่ำเสมอเกือบตลอดทั้งตัว ซึ่งส่วนมาก spines จะมีลักษณะเป็นแบบ pectinate ขนาดและจำนวนของ teeth แต่ละอันจะมีขนาดใหญ่กว่า spines ที่กระจายอยู่ในส่วนของ middle region ของลำตัวพยาธิ Wongsawad *et. al.* (1995) ได้ทำการศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ที่สามารถติดต่อถึงคนได้คือ *Stellantchasmus* sp. ซึ่งได้มาจากการทดลอง infected ตัวอ่อนระยะ metacercaria จากช่องว่างในลำตัวของปลาเข็ม (*Dermogenus pusillus*) โดยป้อนให้หนูขาวใหญ่ (*Rattus norvegicus*) หลังจากทำการ excyst พยาธิ พบว่าผิวหนังของพยาธิปกคลุมด้วย scale-like spines เป็นแบบ pectinate มี 7-9 teeths ขนาดของ scale จะใหญ่สุดตรงบริเวณแนวกลางลำตัวแล้วลดขนาดลงเรื่อยๆ ไปจนสุดทางด้าน anterior และ posterior ของลำตัว ลักษณะผิวทางด้าน dorsal เป็น scale-like spines ส่วนผิวทางด้าน ventral จะเป็นแบบ single club-like cilium หรือมีลักษณะ solitary หรือรวมกันเป็นกลุ่มอยู่ในบริเวณส่วน anterior part ของลำตัว โดยเฉพาะทางด้านหน้าของ oral sucker ต่อมา นพคุณ (2539) ได้ศึกษาโครงสร้างพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *Diplodiscus* sp. ในกบพบว่ามี acetabulum ขนาดใหญ่กว่า oral sucker และมีลักษณะกลมตั้งอยู่ตำแหน่งปลายสุดทาง posterior ของลำตัว ส่วนของ genital pore เปิดออกทางด้าน ventral ตรง

บริเวณกลางตัว และพบว่ามี papillae 4 แบบตรงส่วนของ oral sucker คือแบบแรก dome-shaped papillae with hair like structure แบบที่สอง dome-shaped papillae with pit ตั้งอยู่บริเวณด้าน upper lip ของ oral sucker และแบบที่สี่ small nipple-like tip กระจายอยู่ทางด้าน ventral เริ่มตั้งแต่ทางด้าน anterior ไปจนถึง posterior ของ oral sucker ต่อมา Srisawangwong *et. al.* (1997) ได้ศึกษาสัณฐานวิทยาพื้นผิวในตัวอ่อนระยะ metacercaria ตัวเต็มวัย และไข่ของพยาธิใบไม้ *Centrocestus formosanus* โดยกล่าวว่าลักษณะภายนอกของ metacercaria และตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายกันโดยพื้นผิวลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spines แบบ pectinate โดย scale ในส่วนกลางลำตัวจะมีขนาดใหญ่กว่าทางด้าน anterior และ posterior ของลำตัว และมี sensory papillae ซึ่งส่วนมากเป็น uniciliated ซึ่งพบมากในส่วน anterior ของทั้ง 2 ระยะ

Pachanawan and Wongsawad (1998) ได้ทำการศึกษา tegumental surface ของพยาธิใบไม้ *Paradistomides gregarium* ที่ได้จากอวัยวะส่วน gall bladder ของจิ้งจกบ้าน จากการศึกษาพบว่าผิวลำตัวไม่มี spines ปกคลุม ลักษณะของผิวเหมือนสานกันเป็นตาข่ายตลอดลำตัวเรียกลักษณะนี้ว่า honeycomb-like pattern ซึ่งจะพบในบริเวณแนวด้านข้างลำตัวและรอบๆส่วนของ excretory pore และพบว่าพยาธิตัวนี้มี papillae 3 แบบ คือแบบแรก dome-shaped papillae ซึ่งจะพบกระจายอยู่บริเวณ oral sucker กับ acetabulum แบบที่สอง small-shaped papillae ซึ่งแบบนี้มีการกระจายอยู่ตลอดลำตัว แบบที่สาม button-shaped papillae พบอยู่ภายใน oral sucker ในบริเวณทางด้านหน้าสุดและมีการกระจายเป็นแถวในทั้ง 2 ข้างของลำตัว ซึ่งในปีเดียวกันนี้ Mhad-arehin *et. al.* (1998) ทำการศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ *Pleurogenoides* sp. จากลำไส้เล็กของกบ (*Rana tigerina*) พบว่าผิวลำตัวปกคลุมไปด้วย scale-like spines ยกเว้นเฉพาะบริเวณ oral sucker โดย oral sucker จะมีขนาดใหญ่กว่า acetabulum ไม่มากนักและตั้งอยู่เกือบปลายสุดของลำตัว ตำแหน่งของ genital pore ตั้งอยู่ทางด้านข้างของลำตัวตรงระดับเดียวกับ oral sucker ส่วนของ excretory pore เปิดออกเกือบท้ายสุดลำตัว พบว่ามี papillae 2 แบบคือแบบแรก dome-shpaed papillae ซึ่งกระจายอยู่บริเวณของ oral sucker, acetabulum และ genital pore และแบบที่สอง dome-shaped papillae with hair-like พบกระจายอยู่ระหว่าง scale-like spines บริเวณ oral sucker และ acetabulum

พงศ์ศักดิ์ (2541) ได้ศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพยาธิหัวหนาม *Pallisentis* sp. ในปลาช่อน (*Channa gachua*) ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอนแบบสแกน จากการศึกษาพบว่าลำตัวของพยาธิปกคลุมด้วย spine จำนวนของ body spines ในพยาธิเพศผู้และเพศเมียมีจำนวนแตกต่างกันโดย body spines ในเพศผู้จะสิ้นสุดบริเวณกลางลำตัวในขณะที่เพศเมียจะสิ้นสุดลงตรงบริเวณ 3 ส่วน 4 ของลำตัวจากทางด้าน anterior พยาธิมี proboscis spines จำนวน 4 แถว แต่ละแถวมี spines จำนวน 12 อันเรียงสลับกันโดยแถวบนมีขนาดใหญ่สุด และเล็กลงในแถวต่อๆไป และเล็กที่สุดในแถวที่ 4 บริเวณตรงกลางของ proboscis พบ apical sense organ มีลักษณะเป็นรอยยุบตัวลง ถัดจาก proboscis จะเป็นส่วนของ neck ซึ่งมีลักษณะเรียบ ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ระหว่าง proboscis กับ collar spines โดย collar spines ที่พบจะเรียงกันเป็นแถวในแนวขวางกับลำตัวมี 13-17 แถว ลำตัวในส่วน metasoma มองเห็นเป็น pseudosegment โดยทางด้าน posterior ของ metasoma จะไม่มี spines ปกคลุม

อดิเทพพรชัย (2542) ได้นำตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้บางชนิดจากปลาในลำน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ ไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนพบว่า *Allocreadium* sp.I, *Genarchopsis goppo*, *Phyllodistomum* sp. พื้นผิวจะไม่มี spines ปกคลุม และจะมีลักษณะเป็นสันในแนวขวาง ส่วน *Haplorchides* sp.

และ *Urotrema* sp. จะมี scale-like spines ปกคลุมผิวหนัง โดยพยาธิใบไม้ 5 ชนิดจะมี papillae รวมทั้งหมด 4 แบบคือ dome-shaped papillae, dome-shaped papillae with hair like, botton-shaped papillae และ rosette-shaped papillae ซึ่งจะมีกระจายอยู่ตามส่วนของ suckers, excretory pore, genital pore และกระจายอยู่ระหว่าง spines

กานดา (2543) ได้ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของพยาธิตัวกลมพบลักษณะสำคัญคือ *Rhabdochona* spp. มีส่วนของ mouth part แบบ two pseudolabia ประกอบด้วย amphids 2 อัน ceohalic papillae 4 อัน anterior teeth จำนวน 14 อัน เรียงตัวทางด้าน dorsal และ ventral เป็นซี่เดียว ข้างละ 3 ซี่ ด้าน lateral เรียงเป็นคู่ข้างละ 2 คู่ มี deirids แบบ bifurcate แต่ทั้ง 3 ชนิดมีส่วนแตกต่างกันคือ *Rhabdochona* sp. ปลายหางในทั้งสองเพศมีลักษณะเป็นรูปกรวยมน ในเพศผู้จะมี large spicule มีส่วนปลายแหลม *Rhabdochona* sp.I ปลายหางทั้งสองเพศมี cuticular spike ในเพศผู้ large spicule มีส่วนปลายแยกเป็นสองแฉก *Rhabdochaona* sp.III ปลายหางในทั้งสองเพศมี cuticular sike เพศผู้ large spicule มีส่วนปลายตัดตรง ในเพศเมียมีไข่ซึ่งมี filament ที่ขั้วทั้งสองข้าง *Camallanus anabantis* มีลักษณะสำคัญคือมี mounth part ประกอบด้วย buccal capsule 2 ข้าง ทางด้าน lateral มี beded longitudinal ridge ข้างละ 9 อัน sclerotize plates แบบ boat-shaped ข้างละ 1 คู่ มี cephalic papillae 2 อัน amphid 1 อัน มี trident ทางด้าน dorsal และ ventral มี deirids แบบ spike-like *Spinitectus* sp. ในเพศเมียส่วนของ mouth part จะมี lips ไม่เด่นชัด sensory organs ประกอบด้วย amphids 2 อัน cephalic papillae 4 อัน spines แถวแรกมีจำนวน 41 อัน และพื้นผิวมีวงหนามตลอดตัว *Proleptus* sp. เพศเมีย มีลักษณะสำคัญคือ mouth part มี 2 lips ทางด้าน lateral ส่วนของ lip แต่ละข้างจะมี conical tooth 1 ซี่ และ papillae 2 อัน ปากล้อมรอบด้วย cephalic collarette และ Unknown I พบเฉพาะเพศเมียมีลักษณะสำคัญคือ mouth part ไม่มี lips ประกอบด้วย amphids 2 อันและ cephalic papillae 4 อัน

ผลจากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนี้ได้นำไปใช้ประกอบในการจัดจำแนกชนิดของพยาธิได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เนื่องจากทำให้ทราบถึงลักษณะและรายละเอียดของโครงสร้างภายนอกที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ผลที่ได้จึงสามารถใช้เป็นข้อมูลยืนยันการจัดจำแนกได้เป็นอย่างดีอีกวิธีหนึ่ง และนอกจากนี้การศึกษาพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ยังเป็นข้อมูลที่สำคัญในการศึกษาปรสิตวิทยาระดับสูง อันจะนำไปสู่การศึกษาทางด้านอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการคิดค้นหาวิธีการควบคุม การ infected ของพยาธิในโฮสต์ต่อไป

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์

1.เครื่องมือและอุปกรณ์

1.1 อุปกรณ์จับสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน

1.1.1 กระสอบปุ๋ย

1.1.2 กล่องโฟมใส่ตัวอย่างสัตว์

1.1.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1 กิโลวัตต์

1.1.4 ไซดักปลา

1.1.5 แซะเล็ก

1.1.6 ถังน้ำพลาสติก

1.1.7 ตาข่ายดักสัตว์

1.1.8 รองเท้าบู๊ตยาง

1.1.9 สวิง

1.1.10 สายไฟ

1.1.11 สุ่มขนาดเล็ก

1.2 อุปกรณ์ตรวจและเก็บตัวอย่าง

1.2.1 กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ (compound microscope)

- กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ Olypus system microscope - model BHA พร้อมอุปกรณ์ถ่ายรูปและวาดรูป (drawing tube)
- Ocular และ Stage micrometer

1.2.2 กล้องจุลทรรศน์สองตากำลังขยายต่ำ (Stereo) Olympus system model X-Tr

1.2.3 กระจกสไลด์และกระจกปิดสไลด์

1.2.4 ขวดเล็ก (Vial) เก็บตัวอย่างพยาธิ

1.2.5 ขวดใหญ่ใช้ดองสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานพร้อมฝาปิด

1.2.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผ่าตัด

1.2.7 ตู้ปลา

1.2.8 ออกซิเจนผง

1.2.9 อุปกรณ์เครื่องแก้ว : Petri - dish , beaker, dropper, Stender dish, stanning jar

1.2.10 อุปกรณอื่นๆ เช่น ถุงมือ หน้ากาก เข็มเขี่ย พู่กัน ถุงพลาสติก กระดาษเลเบล กระดาษชำระ

1.2.11 แอร์ปั๊ม

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการศึกษาด้วย SEM

1.3.1 กล้องสเตอริโอ (Olympus system model X-TrX

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

1.3.3 เครื่อง Critical Point Dryer (CPD) รุ่น POLARON CPD 7501

1.3.4 เครื่อง Coater รุ่น JEOL-JFC 1100E

1.3.5 เครื่อง Dryer flim และภาพถ่าย Omega Arkay รุ่น CD 40

1.3.6 Stub, เทปทองแดงติดกาว 2 หน้า

1.4 อุปกรณ์ถ่ายรูปและวาดรูป

1.4.1 กล้องถ่ายรูป Nikon MF-20

1.4.2 กระดาษลอกลาย (Tracing paper)

1.4.3 กระดาษอัดรูปขนาด 3 ½" x 5½" เบอร์ FMR 2

1.4.4 ดินสอ 2B

1.4.5 ยางลบดินสอ

1.4.6 ปากกา rotting หัวขนาด 0.3, 0.5, 0.8 และ 1.0 mm

1.4.7 ปากกา staedtler หัวขนาด 0.3 และ 0.5 mm

2. สารเคมี

2.1 น้ำยาคงสภาพเซลล์ (Fixative) (ภาคผนวก ข)

2.1.1 Alcohol 70 %

2.1.2 Bouin' s fixative

2.1.3 Glutaraldehyde 2.5 %

2.1.4 Formalin 4 %

2.1.5 Osmium tetroxide 1 %

2.2 น้ำยาล้างตัวอย่าง

2.2.1 Phosphate buffer 0.1 M

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 Buthyl alcohol

2.3.3 Xylene

2.3.4 Permount

2.4 สีย้อม (ภาคผนวก ข)

2.4.1 Borex carmine

2.4.2 Eosin

2.4.3 Fast green

2.4.4 Haematoxyline

2.5 สารเคมีที่ทำการศึกษาด้วย SEM

2.5.1 ทองคำ (Gold)

2.5.2 Acetone

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

2.5.4 Transitional Fluid; CO_2 เหลว

2.6 น้ำยาล้างฟิล์มขาว - ดำ (ภาคผนวก ข)

2.6.1 น้ำยาอัดรูปขยายรูป สูตร Kodak D - 72

2.6.2 Developer D - 76

2.6.3 Hypo clearing agent

2.6.4 Hypo - Fixer

2.6.5 Photo flo

2.6.6 Stop - bath (1 % acetic acid)

วิธีการศึกษา

1. สำรวจพื้นที่และกำหนดจุดเพื่อสุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานตามลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 4 จุด (รูป 13) มีดังนี้
   1.1 สะพานทางเข้าหมู่บ้านกองแหะ ตำบลโป่งแยง มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,000 เมตร
   1.2 หน่วยจัดการต้นน้ำห้วยตึหมี ศูนย์จัดการต้นน้ำที่ 6
   มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตร
   1.3 สะพานประปาสุขาภิบาลแม่ริม (ห้วยโจ้) ตำบลแม่ริมใต้
   มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 340 เมตร
   1.4 สะพานชลประทาน มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 330 เมตร
2. สำรวจชนิดของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ตามจุดที่กำหนดไว้เดือนเว้นเดือน ในระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2541 - เมษายน 2542
3. การเก็บตัวอย่างสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน แบ่งเป็นจับสัตว์ที่อยู่ในน้ำโดยการช็อตด้วยไฟฟ้าที่มีกำลังไฟต่ำเพียงเพื่อให้สัตว์สลบและฟื้นตัวขึ้นมาได้อีกครั้ง ระยะทางในการช็อตด้วยไฟฟ้ายาวประมาณ 100 เมตร เป็นเวลา 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานเดือนละครั้ง พยายามรักษาสภาพตัวอย่างสัตว์ให้มีชีวิตโดยการโรยออกซิเจนผงเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนในภาชนะที่ใส่ตัวอย่างสัตว์ เพื่อนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ ส่วนการจับสัตว์ที่อยู่บนบกสองข้างลำน้ำ ระยะทางประมาณ 20 เมตร ทำโดยการจับด้วยมือหรือสุ่มขนาดเล็ก พยายามรักษาสภาพตัวอย่างสัตว์ให้มีชีวิต โดยไม่ทำให้สัตว์ตาย เพื่อนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการเช่นกัน
4. นำตัวอย่างสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมาพักไว้ในตู้ปลาที่มีเครื่องปั๊มอากาศ ส่วนสัตว์เลื้อยคลานนำมาขังไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด ณ ห้องปฏิบัติการปรสิตวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และตรวจหาปรสิตให้เสร็จสิ้นภายใน 7 วัน

5. นำสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานมาตรวจสอบชนิดโดยอ้างอิงจากหนังสือ Taylor (1926) และ Cox (1992) และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญคือ ดร.จารุจินต์ นภีตะภัฏ ผู้อำนวยการกองวิจัยธรรมชาติวิทยาและ ดร.ธัญญา จั่นอาจ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ กรุงเทพฯ โดยในการศึกษาได้ทำการศึกษาตัวอย่างสัตว์ทีละตัว นำมาทำให้ตายด้วยการแช่ในตู้แช่แข็ง หรือถ้าตัวอย่างสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานตายขณะทำการเก็บตัวอย่าง ก็ทำการแช่ในน้ำแข็ง และเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ ก็ทำการตรวจสอบโดยทันที โดยทำการแยกชนิดสัตว์ ชั่งน้ำหนัก (weigth) และวัดความยาว (length) โดยในกบวัดตั้งแต่ส่วนจงอยปาก (snout) ถึง ส่วนท้ายสุดของลำตัว ในสัตว์เลื้อยคลานวัดตั้งแต่ส่วนจงอยปากถึง สุดปลายหาง จดบันทึกข้อมูล
6. ทำการตรวจหาหนอนพยาธิจากภายนอกตัวสัตว์ บริเวณผิวหนัง โดยใช้แผ่นสไลด์ขูดเมือกบริเวณผิวหนังหยดน้ำเกลือ NaCl 0.85 % ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ (Compound microscope) บริเวณใต้ผิวหนังทำการดึงหนังออกจากส่วนของกล้ามเนื้อต่างๆ คล้ายเป็นการถอดเสื้อให้กบหรืองู นำหนังที่ได้มาศึกษาภายใต้กล้องกำลังขยายต่ำ (Stereo microscope) ในส่วนของช่องปาก และช่องทวารหนักทำการตรวจโดยการนำหลอดหยด (dropper) ดูดน้ำเกลือแล้วหยดลงในช่องปากจากนั้นก็ดูดน้ำที่ได้ในช่องปากหรือช่องทวารหนักมาหยดลงบนสไลด์ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบเช่นเดียวกับผิวหนัง และในส่วนของเบ้าตานำมาแช่ใน NaCl 0.85 % ศึกษาภายใต้กล้อง สเตอริโอ ทำการตรวจหาหนอนพยาธิอย่างละเอียด บันทึกข้อมูล และนำพยาธิมาศึกษาต่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ
7. ทำการตรวจหาหนอนพยาธิ ภายในตัวสัตว์ โดยนำกล้ามเนื้อ ระบบทางเดินอาหาร หัวใจ ตับ ม้าม ไต ถุง น้ำดี กระเพาะปัสสาวะ มาแช่ใน NaCl 0.85 % ศึกษาและนับจำนวนหนอนพยาธิภายใต้กล้องสเตอริโอ แล้วนำพยาธิที่ได้ไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ จำแนกชนิด นับจำนวนหนอนพยาธิแต่ละชนิดบันทึกเป็นข้อมูล
8. นำหนอนพยาธิที่ได้จากข้อ 7 และ 8 ไปทำเป็นสไลด์ถาวร คือ พยาธิใบไม้ พยาธิตัวตืดและพยาธิหัวหนาม และกึ่งถาวร คือ พยาธิตัวกลม (ภาคผนวก ข.) แล้วนำไปถ่ายรูปเพื่อศึกษาสัณฐานวิทยา ตรวจสอบชนิด และเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป โดยมีเอกสารอ้างอิงคือ Yamaguti (1958), Yorke and Maplestone (1969), Wardler and Mcloed (1952), Petrochenko (1971) รวมถึง journal ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยในการจัดจำแนก
9. นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบในข้อที่ 8 ไปคำนวณหาค่า prevalence และ ค่า intensity
10. ในการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน โดยนำหนอนพยาธิบางชนิดมาล้างด้วย NaCl 0.85 % 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 จากนั้นทำการดึงน้ำออกจากตัวพยาธิด้วย ethyl alcohol ความเข้มข้น 10%, 20%, 30%, 50%, 70%, 85% และ 95% นานช่วงละ 2 ชั่วโมง ต่อมานำไปแช่ใน absolute ethyl alcohol และ acetone นาน อย่างละ 1 ชั่วโมง แล้วทำตัวอย่างให้แห้งด้วยการทำ critical point drying (CPD) ประมาณ 2 ชั่วโมง จากนั้นนำพยาธิมาติดบน stub ที่ทำจากทองเหลืองโดยใช้แผ่นทองแดงที่ติดกาวสองหน้าติดด้านบน stub ภายใต้กล้องสเตอริโอ แล้วนำไปทำการ coat ด้วยทองคำ (Gold) เป็นเวลา 8 นาที แล้วนำมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน พร้อมบันทึกรายละเอียดของพยาธิแต่ละชนิดดังนี้

- พยาธิใบไม้ ศึกษาถึง tegumental surface อย่างละเอียด โดยดูทางด้าน ventral เพื่อดู oral sucker, hook, circumoral spine, acetabulum, genital pore, tegumental surface, papillae, spine ทางด้าน dorsal ดู tegumental surface, papillae, spine และทางด้าน posterior เพื่อดู tegumental surface, papillae และ excretory pore เป็นต้น

- พยาธิหัวหนาม ศึกษาถึงลักษณะลำตัว, proboscis, ลักษณะและการเรียงตัวของ proboscis spines, neck และลักษณะพื้นผิวบริเวณ presoma กับ metasoma หลังจากนั้นก็นำผลที่ได้ไปประมวล สรุป และรายงานผลที่ได้ต่อไป

สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา และรวบรวมข้อมูล

1. ห้องปฏิบัติการปรสิตวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. หน่วยจุลทรรศน์อิเล็กตรอนศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พื้นที่ในการศึกษา

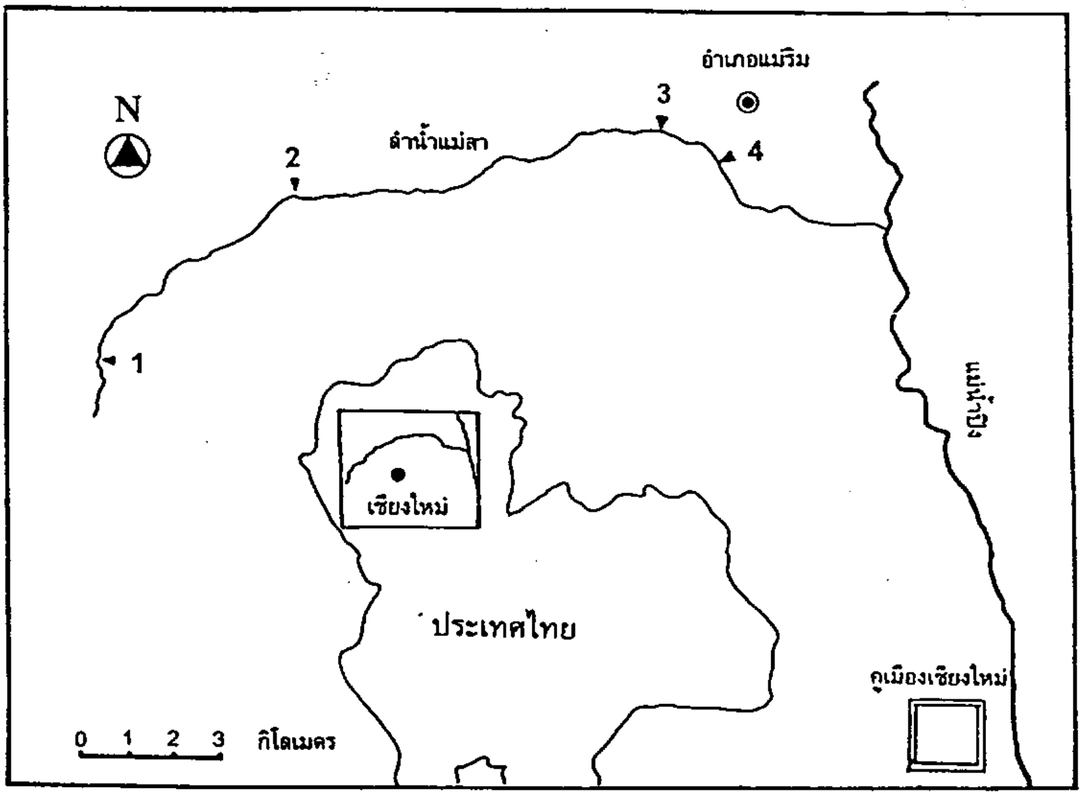
ลำน้ำแม่สาจัดเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำปิง มีต้นกำเนิดจากดอยขุนน้ำสาและดอยแดน บริเวณเขตติดต่อระหว่าง 3 อำเภอคือ อำเภอแม่ริม อำเภอหางดง และอำเภอสะเมิง ไหลไปบรรจบกับแม่น้ำปิงบริเวณบ้านแม่สาหลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ความยาวลำน้ำมีทั้งสิ้น 26 กิโลเมตร มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 300 – 1,200 เมตร การศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานจากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 จุดจากลำน้ำแม่สาและสองฝั่งลำน้ำแม่สาข้างละ 20 เมตร ดังแผนที่ (รูป 13)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 สะพานทางเข้าหมู่บ้านกองแหะ ต.โป่งแยง มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,000 เมตร เป็นแหล่งต้นน้ำ น้ำส่วนใหญ่ใช้ในการเกษตรกรรม และในครัวเรือน

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 หน่วยจัดการต้นน้ำแม่สา ศูนย์จัดการต้นน้ำที่ 6 มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตรน้ำส่วนใหญ่ผ่านการใช้จากแหล่งท่องเที่ยว เช่น รีสอร์ทและปางช้าง เป็นต้น

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 สะพานประปาสุขาภิบาลแม่ริม (ห้วยโจ้) ต.แม่ริมใต้ มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 340 เมตร น้ำส่วนใหญ่ผ่านการใช้ในครัวเรือน และเป็นแหล่งอาหาร

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 สะพานชลประทาน อ.แม่ริม มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 330 เมตร น้ำส่วนใหญ่ผ่านการใช้ประโยชน์ทั้งทางเกษตร อุตสาหกรรม และจากครัวเรือน ระบายลงสู่ลำน้ำโดยขาดการบำบัดคุณภาพ



รูป 13 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างจากลำน้ำแม่สา (กานดา, 2543)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 สะพานทางเข้าหมู่บ้านกองแหะ ต.โป่งแยง
จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 หน่วยจัดการต้นน้ำแม่สา ศูนย์จัดการต้นน้ำที่ 6
จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 สะพานประปาสุขาภิบาลแม่ริม (ห้วยโจ้) ต.แม่ริมใต้
จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 สะพานชลประทาน อ.แม่ริม

รูป 14 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 สะพานเข้าหมู่บ้านกองแหะ ต.โป่งแยง
จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 หน่วยจัดการต้นน้ำแม่สา ศูนย์จัดการต้นน้ำที่ 6
จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 สะพานประปาสุขาภิบาลแม่ริม (ห้วยโจ้) ต.แม่ริมใต้
จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 สะพานชลประทาน อ.แม่ริม

บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาชนิดและการกระจายของหนอนพยาธิ

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานจากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2541 - เมษายน 2542 ตัวอย่างสัตว์ที่รวบรวมได้ทั้งหมด คือสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 10 ชนิด จำนวน 489 ตัว และสัตว์เลื้อยคลาน 6 ชนิด จำนวน 80 ตัว หนอนพยาธิที่พบจากการสำรวจครั้งนี้เป็น พยาธิใบไม้ 8 ชนิด คือ *Brevicreadium* sp., *Gorgoderina gracilis*, *Pleurogenoides sphaericus*, *Pleurogenes chiangmaiensis*, *Telorchis* sp., *Acanthostomum burminis*, *Ganeo tigrinus* และ *Glypthelmins staffordi* เป็นพยาธิตัวตืด 1 ชนิด คือ sparganum เป็นพยาธิหัวหนาม 3 ชนิด คือ ตัวอ่อนระยะ Cystacanth, *Acanthocephalus lucidus* และ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* และพยาธิตัวกลม 2 ชนิด คือ *Zanclophorus* sp. และ *Cosmocerca* sp. (ภาคผนวก ก ตาราง 1)

ในการศึกษาครั้งนี้การจัดจำแนกหนอนพยาธิบางตัวสามารถจัดจำแนกได้ถึงระดับจีนัสเท่านั้น เนื่องมาจากหลายสาเหตุคือ บางชนิดเป็นระยะตัวอ่อน อวัยวะสืบพันธุ์ยังเจริญไม่เต็มที่ เช่น cystacanth และ sparganum และบางชนิดพบเฉพาะเพศเมียคือ พยาธิตัวกลม *Zanclophorus* sp. ซึ่งในการจัดจำแนกต้องใช้ลักษณะจากทั้งสองเพศประกอบกัน ส่วนพยาธิบางชนิดมีเอกสารไม่เพียงพอที่จะจัดจำแนกระดับสปีซีส์ได้ บางชนิดเป็น new record คือ *Brevicreadium* sp. และ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* และพบว่าบางชนิดอาจเป็น new species ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆเกี่ยวกับแต่ละชนิดของหนอนพยาธิจากการศึกษาครั้งนี้จะได้กล่าวถึงอย่างละเอียดในตอนท้ายของบทนี้ต่อไป

ค่า ความชุกชุม, ความหนาแน่น และการกระจายตัวของหนอนพยาธิ

เลือกจุดเก็บตัวอย่าง 4 จุด คือจุดเก็บที่ 1,2,3 และ 4 ได้ทำการเก็บตัวอย่างเดือนเว้นเดือน ระยะเวลา 1 ปี สัตว์ที่จับได้ทั้งหมดแบ่งเป็น สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 10 ชนิด 489 ตัว พบมีการ ติดเชื้อหนอนพยาธิจำนวน 254 ตัว พบหนอนพยาธิ 12 ชนิด จำนวน 650 ตัว ซึ่งมีค่า ความชุกชุมของการพบหนอนพยาธิเท่ากับ 51.942 % (254/489) และสัตว์เลื้อยคลาน 6 ชนิด 80 ตัว พบมีการ ติดเชื้อหนอนพยาธิจำนวน 59 ตัว พบหนอนพยาธิ 4 ชนิด จำนวน 843 ตัว มีค่า ความชุกชุมของการพบหนอนพยาธิเท่ากับ 73.750 % (59/80)

พบว่าพยาธิที่พบได้ในโฮสต์หลายชนิดที่คือพยาธิตัวกลม *Cosmocerca* sp. พบในโฮสต์ 6 ชนิดคือ กบ I (*Rana kuhlii*), กบ IV (*Limnonectes kuhlii*), กบ V (*Limnonectus pileata*), กบ VI (*L. limnocharis*), เขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*) และในงู I (*Xenochrophis piscator*) (ตาราง 1) โดยโฮสต์ที่พบมีการติดเชื้อหนอนพยาธิมากสุดคือ กบ IV (*Limnonectes kuhlii*) คือพบ 11 ชนิดคือ *Brevicreadium* sp., *Pleurogenoides sphaericus*, *Pleurogenes chiangmaiensis*, *Telorchis* sp., *Ganeo tigrinus*, *Glypthelmins staffordi*, Sparganum, cystacanth, *Acanthocephalus lucidus*, *Zanclophorus* sp. และ *Cosmocerca* sp. (ตาราง 2)

หนอนพยาธิที่พบว่ามีจำนวนมากที่สุดคือพยาธิตัวตืด Sparganum ซึ่งมีจำนวน 456 ตัว คิดเป็น 29.706 % รองลงมาคือพยาธิใบไม้ *Acanthostomum burminis* จำนวน 355 ตัว คิดเป็น 24.265 % และพบมีน้อยที่สุดคือ *Gorgoderina gracilis* มีจำนวน 2 ตัว คิดเป็น 0.137 % (ตาราง 3 รูป 15)

และเมื่อได้ศึกษาถึงการ ติดเชื้อหนอนพยาธิในโฮสต์แต่ละชนิด พบว่าโฮสต์ที่พบมีค่าความชุกชุมในการติดเชื้อหนอนพยาธิ ของหนอนพยาธิเท่ากับ 100 คือกบ V (*Limnonectus pileata*) ที่มีการติดเชื้อหนอน

พยาธิ *Pleurogenoides sphaericus* (2/2) งู I (*Xenochrophis piscator*) มีการติดเชื้อหนอนพยาธิ ของ *Acanthostomum burminis* (22/22), Sparganum (21/21), *Sphaerechinorhnychus macropithospinus* (4/4), *Cosmocerca* sp. (131/13) และในกบ VI (*Limnonectus limnocharis*) มีการติดเชื้อหนอนพยาธิ ของ *Pleurogenoides sphaericus* (2/2) รองลงมาคือ งู II (*Rhabdophis stulatus*) พบมีการติดเชื้อหนอนพยาธิ ของ Sparganum มีค่าความชุกชุมเป็น 95.833 % (23/24) และน้อยที่สุดในเขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*) พบการติดเชื้อหนอนพยาธิ ของ *Zanclophorus* sp. (10/25) ซึ่งมีค่าความชุกชุม เป็น 22.727 % ตามลำดับ โดยจะมีโฮสต์บางชนิดที่ไม่พบว่ามีการติดเชื้อหนอนพยาธิของหนอนพยาธิเลย คือลูกอ๊อด II, กบ II, กบ III, กบ VII, จิ้งเหลน I, จิ้งเหลน II และจิ้งเหลน III (ตาราง 2)

การกระจายชนิดของหนอนพยาธิในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในรอบปีพบว่า จุดที่ 1 พบพยาธิ 11 ชนิด จำนวน 279 ตัว พยาธิที่พบจำนวนมากที่สุดคือ *Brevicreadium* sp. จำนวน 99 ตัว จุดที่ 2 พบพยาธิ 11 ชนิด จำนวน 611 ตัว พยาธิที่พบจำนวนมากที่สุดคือ *Acanthostomum burminis* จำนวน 251 ตัว จุดที่ 3 พบพยาธิ 9 ชนิด จำนวน 500 ตัว พยาธิพบจำนวนมากที่สุดคือ sparganum จำนวน 307 ตัว จุดที่ 4 พบพยาธิ 9 ชนิด จำนวน 138 ตัว พยาธิที่พบจำนวนมากที่สุดคือ *Ganeo tigrinus* จำนวน 43 ตัว

จากการศึกษาถึงปริมาณและชนิดของหนอนพยาธิในแต่ละเดือน พบว่าเดือนพฤศจิกายน 2541 พบชนิดของหนอนพยาธิมากที่สุดถึง 14 ชนิด จำนวน 284 ตัว พยาธิที่พบมากที่สุด *Brevicreadium* sp. จำนวน 54 ตัว รองลงมาคือเดือนมีนาคม 2542 พบพยาธิจำนวน 12 ชนิด จำนวน 542 ตัว พยาธิที่พบมากที่สุดคือ sparganum จำนวน 231 ตัว เดือนพฤษภาคม 2541 พบพยาธิ 11 ชนิด จำนวน 279 ตัว พยาธิที่พบมากที่สุดคือ *Acanthostomum burminis* จำนวน 104 ตัว เดือนมกราคม 2542 พบพยาธิ 10 ชนิด จำนวน 109 ตัว พยาธิที่พบมากที่สุดคือ sparganum จำนวน 35 ตัว ในเดือนกรกฎาคม 2541 และเดือนกันยายน 2541 พบจำนวนชนิดของหนอนพยาธิเท่ากันคือ 9 ชนิด โดยในเดือนกรกฎาคม 2541 พบจำนวน 86 ตัว พยาธิที่พบมากที่สุดคือ *Ganeo tigrinus* จำนวน 23 ตัว และในเดือนกันยายน 2541 พบจำนวน 235 ตัว พยาธิที่พบมากที่สุดคือ sparganum จำนวน 67 ตัว เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบพบว่าการกระจายของชนิดของหนอนพยาธิที่พบได้สม่ำเสมอตลอด 12 เดือนที่ทำการศึกษา ได้แก่ *Brevicreadium* sp., *Pleurogenoides sphaericus*, *Ganeo tigrinus*, *Glypthelmins staffordi*, Sparganum, *Acanthocephalus lucidus*, *Zanclophorus* sp. และ *Cosmocerca* sp. โดยหนอนพยาธิที่พบได้น้อยครั้งที่สุด ได้แก่ *Gorgoderina gracilis* เนื่องจากพบเพียงครั้งเดียวในระยะเวลาที่ทำการศึกษาคือเดือนพฤษภาคม 2541 ถึง เมษายน 2542 (ตาราง 3 รูป 15)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบกลุ่ม (Cluster analysis) ด้วยโปรแกรมการคำนวณทางสถิติ SPSS version 6.0 โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ประเภท คือ 1) การแบ่งกลุ่มโฮสต์ตามชนิดหนอนพยาธิที่พบ 2) การแบ่งกลุ่มตามการกระจายชนิดของหนอนพยาธิที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง 3) การวิเคราะห์จัดกลุ่มเดือนที่เก็บตัวอย่างตามชนิดหนอนพยาธิที่พบในแต่ละครั้ง

1) การแบ่งกลุ่มโฮสต์ตามชนิดหนอนพยาธิที่พบ (รูป 18) จากผลการสำรวจหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน จากลำน้ำแม่สา พบโฮสต์ทั้งหมด 16 ชนิดและโฮสต์ที่พบหนอนพยาธิจำนวน 9 ชนิด สามารถจัดกลุ่มโฮสต์ที่มีความสัมพันธ์กับการพบชนิดของหนอนพยาธิได้ 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ *Rhabdophis stolatus* และ *Rhabdophis subminiatus*

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ *Xenochrophis pisator*

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ *Rana kuhlii* (ลูกอ๊อด I), *Ichthyopsis supachaii, Limnonectus pileata Limnonectus limnocharis, Limnonectes kuhlii* และ *Rana kuhlii* (กบ I)

2) การแบ่งกลุ่มตามการกระจายชนิดของหนอนพยาธิที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง (รูป 19) สามารถจัดกลุ่มการกระจายตัวของหนอนพยาธิในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างได้ 4 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ *Pleurogenes chiangmaiensis, Telorchis* sp. *Gorgoderina gracilis,* cystacanth และ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus*

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ sparganum

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ *Zanclophorus* sp., *Cosmocerca* sp., *Acanthocephalus lucidus, Brevicreadium* sp. และ *Pleurogenoides sphaericus*

กลุ่มที่ 4 ได้แก่ *Ganeo tigrinus* และ *Glypthelmins staffordi*

3) การวิเคราะห์จัดกลุ่มเดือนที่เก็บตัวอย่างตามชนิดหนอนพยาธิที่พบในแต่ละครั้ง (รูป 20) จากผลการสำรวจหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน โดยเก็บตัวอย่างแบบเดือนเว้นเดือน รวมระยะเวลา 1 ปี (พฤษภาคม 2541- เมษายน 2542) สามารถจัดกลุ่มเดือนที่เก็บตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กับการพบชนิดของหนอนพยาธิได้ 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ พฤษภาคม 2541, กรกฎาคม 2541, กันยายน 2541และ มกราคม 2542

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ พฤศจิกายน 2541

กลุ่มที่ 3 ไดแก่ มีนาคม 2542

ตาราง 1 แสดงชนิดพยาธิและตำแหน่งที่พบในโฮสต์

ชนิดของหนอนพยาธิ	ตำแหน่งที่พบพยาธิ	ชนิดของโฮสต์ที่ตรวจพบพยาธิ
Trematode		
Brevicreadium sp.	ลำไส้	กบ I (*Rana kuhlii*) กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ V (*Limnonectus pileata*) เขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*)
Gorgoderina gracilis	ลำไส้	กบ I (*Rana kuhlii*)
Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	กบ I (*Rana kuhlii*) กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ V (*Limnonectus pileata*) กบ VI (*L. limnocharis*)
Pleurogenes chiangmaiensis	ลำไส้	กบ I (*Rana kuhlii*)
Telorchis sp.	ลำไส้	กบ I (*Rana kuhlii*) กบIV (*Limnonectes kuhlii*)
Geneo tigrinus	ลำไส้	กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ V (*Limnonectus pileata*) กบ VI (*L. limnocharis*)
Acanthostomum burminis	ลำไส้	งู I (*Xenochrophis piscator*)
Glypthelmins staffordi	ลำไส้	กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ V (*Limnonectus pileata*) กบ VI (*L. limnocharis*)
Cestode		
Plerocercoid (sparganum)	กล้ามเนื้อ	กบIV (*Limnonectes kuhlii*) งู I (*Xenochropis piscator*) งู II (*Rhabdophis stolatus*) งู III (*R. subminiatus*)
Acanthocephala		
Cystacanth	กล้ามเนื้อ, เนื้อเยื่อลำไส้	กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ VI (*L. limnocharis*) งู I (*Xenochropis piscator*)
Acanthocephalus lucidus	ลำไส้	กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ V (*Limnonectus pileata*) กบ VI (*L. limnocharis*)
Sphaerechinorhynchus macropithospimnus	กล้ามเนื้อ	กบIV (*Limnonectes kuhlii*) งู I (*Xenochropis piscator*) งู II (*Rhabdophis stolatus*)
Nematode		
Zanclophorus sp.	ลำไส้	ลูกอ๊อด I (*Rana kuhlii*) กบ I (*Rana kuhlii*) กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ VI (*L. limnocharis*) เขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*)
***Cosmocerca* sp.**	ลำไส้	กบ I (*Rana kuhlii*) กบIV (*Limnonectes kuhlii*) กบ V (*Limnonectus pileata*) กบ VI (*L. limnocharis*) เขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*) งู I (*Xenochropis piscator*)

ตาราง 2 สรุป % prevalence และค่า intensity ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานที่พบพยาธิ ในรอบปี (ตั้งแต่พฤษภาคม 2541-เมษายน 2542)

Host	ชนิดพยาธิ	จน.โฮสต์ที่ตรวจพบ (ตัว)	จน.โฮสต์ที่พบพยาธิ (ตัว)	จน.พยาธิที่พบ	% prevalence	Intensity
ลูกอ๊อด I (*Rana kuhlii*)	*Zanclophorus* sp.	19	6	42	31.579	2.210
กบ I (*Rana kuhlii*)	*Brevicreadium* sp.	14	11	9	78.571	0.643
	Gorgoderina gracilis	6	2	2	33.333	0.333
	Pleurgenoides sphaericus	14	11	12	78.571	0.857
	Pleurogenes chiangmaiensis	12	10	3	83.333	0.250
	Telorchis sp.	12	10	4	83.333	0.333
	Zanclophorus sp.	12	10	4	83.333	0.333
	Cosmocerca sp.	2	1	1	50.000	0.500
กบ IV (*Limnonectes kuhlii*)	*Brevicreadium* sp.	61	43	48	70.492	0.787
	Pleurogenoides sphaericus	84	60	40	71.429	0.476
	Pleurogenes chiangmaiensis	12	8	1	66.667	†0.125
	Telorchis sp.	12	8	2	66.667	0.167
	Ganeo tigrinus	144	107	80	74.306	0.556
	Glypthelmins staffordi	122	88	77	72.131	0.631
	Sparganum	49	31	9	63.265	0.184
	Cystacanth	6	5	2	83.333	0.400
	Acanthocephalus lucidus	104	83	30	79.808	0.288
	Zanclophorus sp.	105	87	23	82.857	0.219
	Cosmocerca sp.	176	131	114	74.432	0.648
กบ V (*Limnonectus pileata*)	*Brevicreadium* sp.	8	5	9	62.500	1.125
	Pleurogenoides sphaericus	7	3	6	42.857	0.857
	Ganeo tigrinus	4	3	7	75.000	1.750
	Glypthelmins staffordi	4	3	1	75.000	0.250
	Acanthocephalus lucidus	30	17	13	56.667	0.433
	Cosmocerca sp.	23	18	40	78.261	1.739
กบ VI (*L. limnocharis*)	*Pleurogenoides sphaericus*	2	2	2	★100.00	1.000
	Ganeo tigrinus	13	8	4	61.538	0.308
	Glypthelmins staffordi	16	10	5	62.500	0.312
	Acanthocephalus lucidus	19	10	8	52.631	0.421
	Zanclophorus sp.	6	3	1	50.000	0.167
	Cosmocerca sp.	6	3	1	50.000	0.167
เขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*)	*Brevicreadium* sp.	36	21	74	58.333	2.055
	Zanclophorus sp.	22	10	5	•22.727	0.227
	Cosmocerca sp.	26	12	12	46.154	0.461
งู I (*Xenochrophis piscator*)	*Acanthostomum burminis*	22	22	355	★100.00	★16.136
	Sparganum	21	21	190	★100.00	9.048
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	4	4	5	★100.00	9.048
	Cosmocerca sp.	13	13	10	★100.00	0.769
งู II (*Rhabdophis stolatus*)	Sparganum	24	23	237	95.833	9.875
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	20	19	28	95.000	1.400
งู III (*R.subminiatus*)	Sparganum	8	6	11	75.000	1.375
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	5	3	3	60.000	0.600

หมายเหตุ ★= % Prevalence สูงสุด; = % Prevalence ต่ำสุด

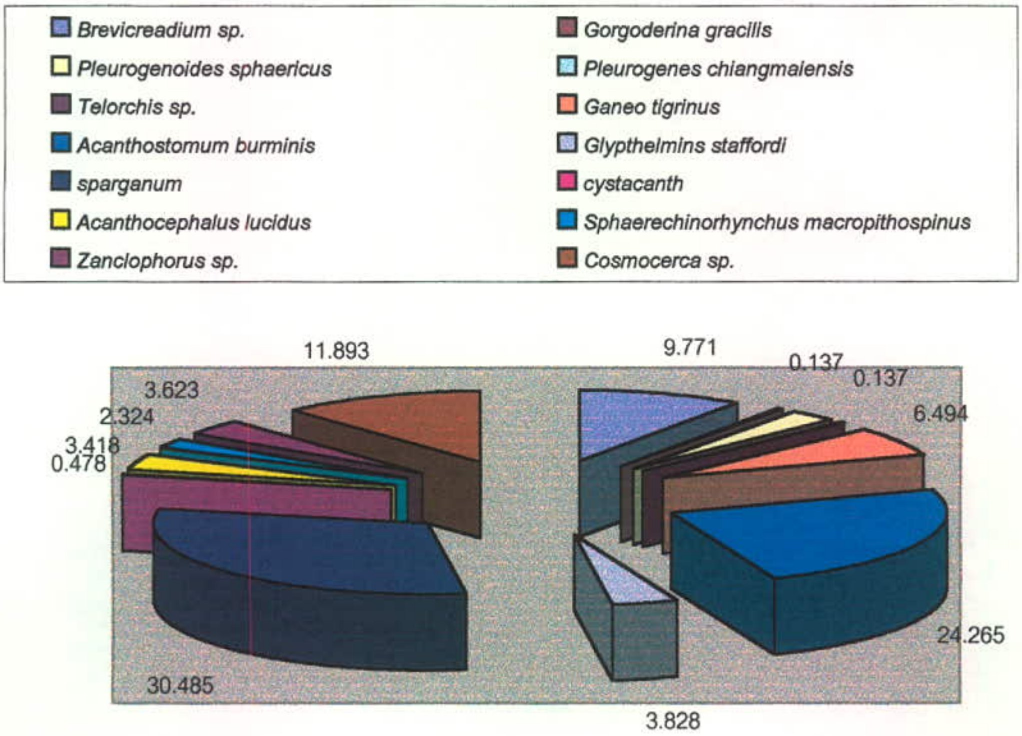
★ = ค่า intensity สูงสุด; † = ค่า intensity ต่ำสุด

ตาราง 3 การกระจายของหนอนพยาธิแต่ละชนิดจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 4 จุด ในรอบ 1 ปี (ตั้งแต่พฤษภาคม 2541 – เมษายน 2542)

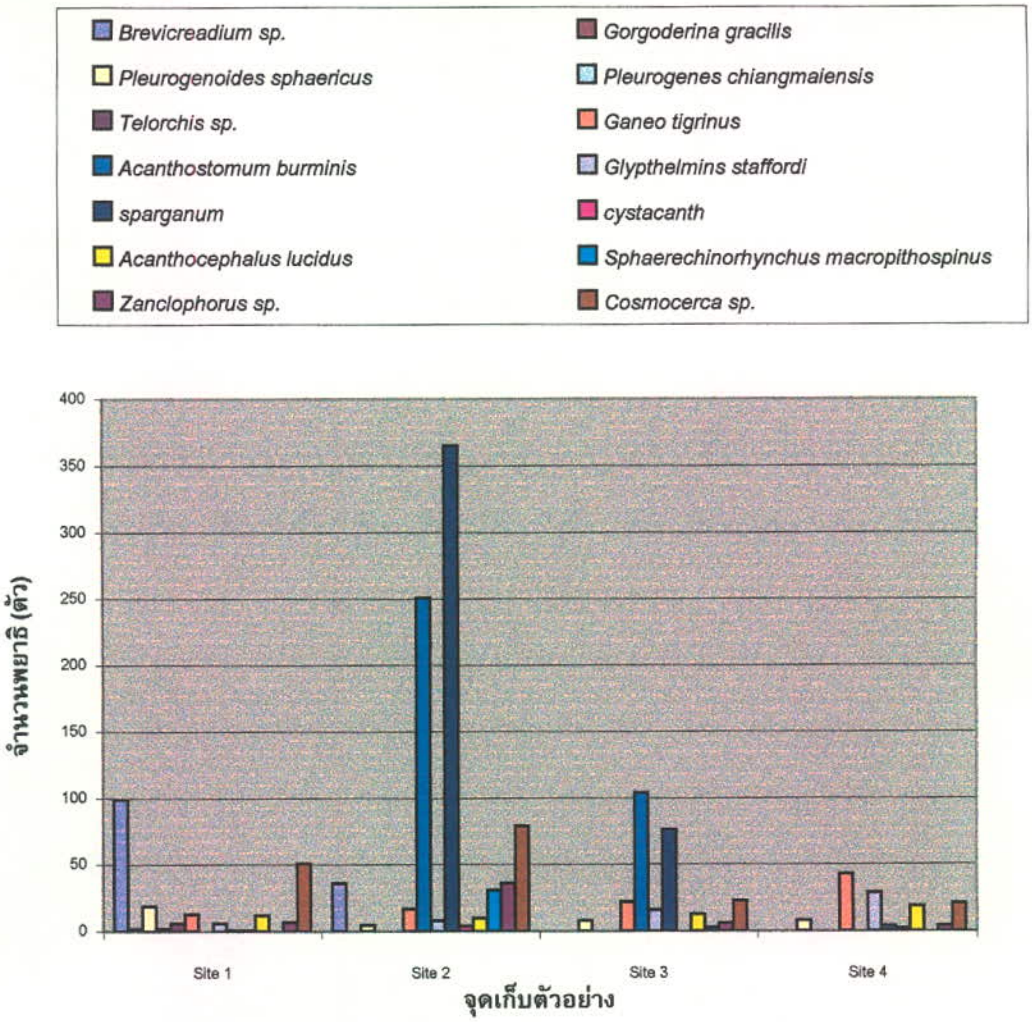
ชนิดพยาธิ	พฤษภาคม 2541				กรกฎาคม 2541				กันยายน 2541				พฤศจิกายน 2541				มกราคม 2542				มีนาคม 2542				รวม	%
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
T13	15	6			5	1			11				37	17			12			8	19	12			143	9.774
T14													2												2	0.137
T15	2		3	2		4	1	3	4	1	1		10	4	4					3	3				45	2.932
T22													1								2				3	0.195
T23													4								4				8	0.521
T29		4	7	5	4		6	13		1	3	5	3			6	3	5	2		3		4	14	88	5.733
T30			104							101				54								96			355	24.265
T31		2	3	3	1		2	5		3	2	4	2	3	3	7			1	3			5	7	56	3.828
C1			73	3		11		1		65		2	1	34				34	1			231			456	29.706
A1		1			1											2		3							7	0.478
A3		2		2	2	2	3	3	2			2	1	3	6	7	1	3		8	4		2	3	56	3.648
A4			3											58				5				19			85	5.537
N4	1	1		2		1	3	2		4	1	2	4	2			1	2			1	22	1	1	51	3.322
N12	6	1	7	21	2	5	3	2	6	7	2	6	3	5	1		6	4	4		33	28	20	8	180	11.726
จำนวนพยาธิ	24	17	200	38	15	24	18	29	23	182	9	21	68	180	14	22	23	56	8	22	69	408	32	33	1,535	100
รวม	279				86				235				284				109				542					
จำนวนชนิดพยาธิ	11				9				9				14				10				12				14	

ตาราง 4 ความชุกชุมของหนอนพยาธิแต่ละชนิดจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 4 จุด ในรอบ 1 ปี (ตั้งแต่พฤษภาคม 2541 - เมษายน 2542)

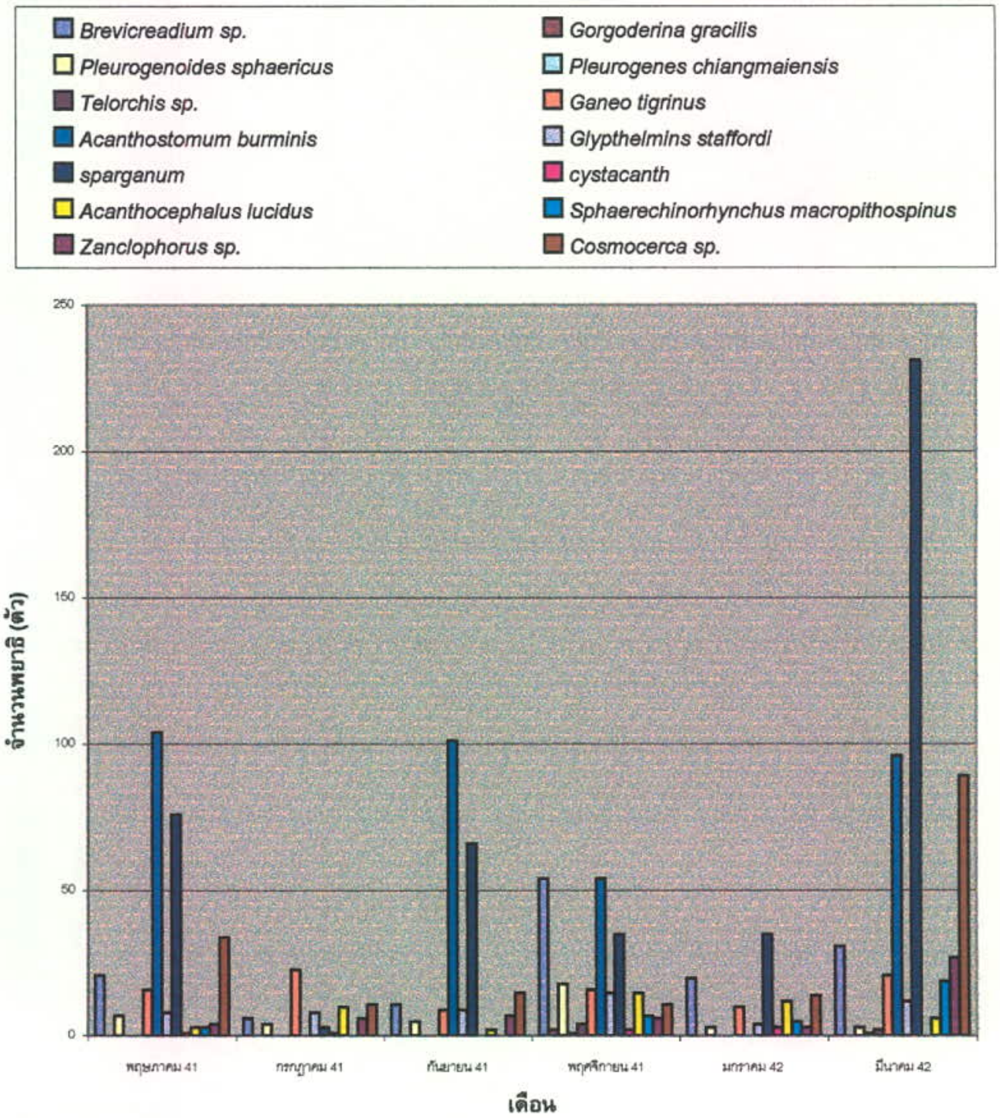
ชนิดพยาธิ	พฤษภาคม 2541	กรกฎาคม 2541	กันยายน 2541	พฤศจิกายน 2541	มกราคม 2542	มีนาคม 2542
Trematode *Brevicreadium* sp.	21	6	11	54	20	31
Gorgoderina gracilis				2		
Pleurogenoides spharicus	7	8	6	18	3	3
Pleurogenes chiangmaiensis				1		2
Telorchis sp.				4		4
Ganeo tigrinus	16	23	9	9	10	21
Acanthostomum burminis	104		101	54		96
Glypthelmins staffordi	8	8	9	15	4	12
Cestode Sparganum	76	12	67	35	35	231
Acanthocephala Cystacanth	1	1		2	3	
Acanthocephalus lucidus	4	10	2	17	12	9
Sphaerichinorhynchus macropithospinus	3			58	5	19
Nematode *Zanclophorus* sp.	4	6	7	6	3	25
Cosmocerca sp.	35	12	21	9	14	89
ชนิดพยาธิรวม	11	9	9	13	11	12



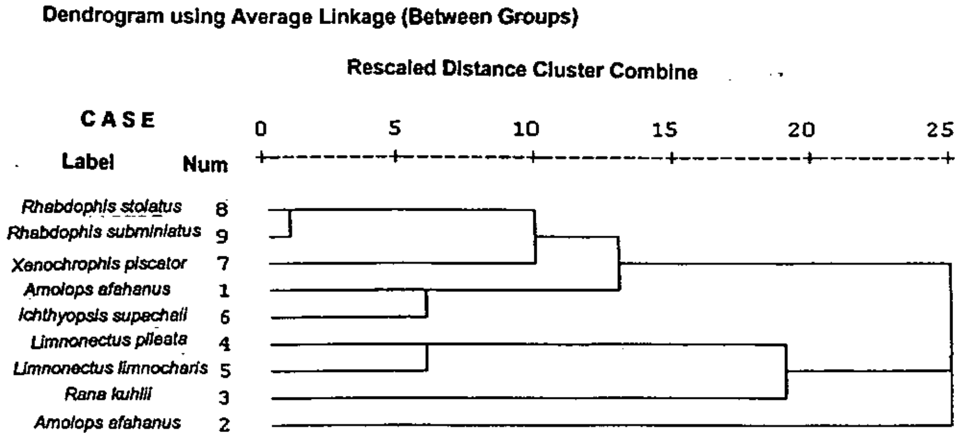
รูป 15 แสดงจำนวนรวมของพยาธิแต่ละชนิดในรอบ 1 ปี



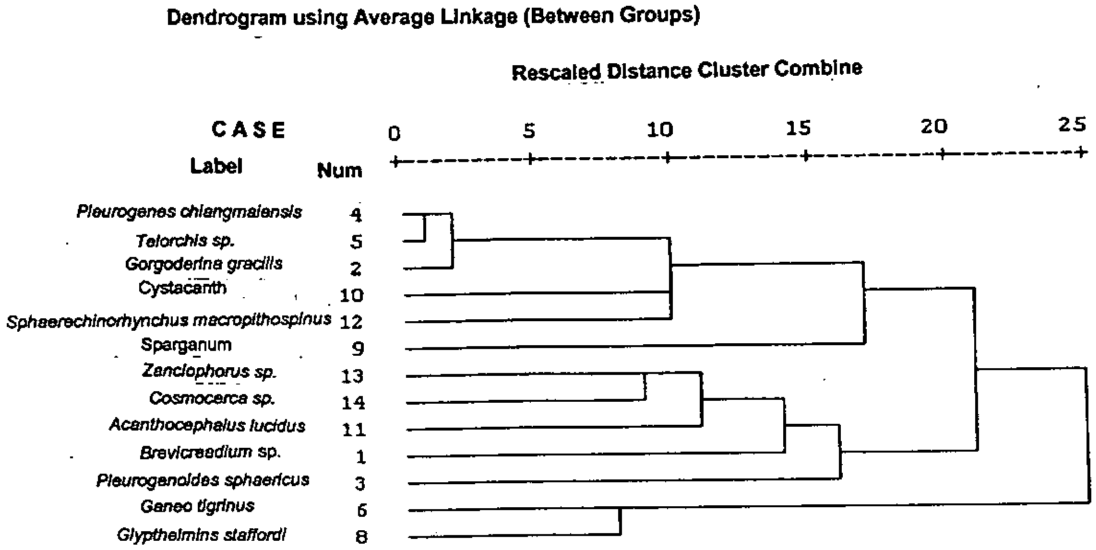
รูป 16 แสดงการกระจายของหนอนพยาธิแต่ละชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง



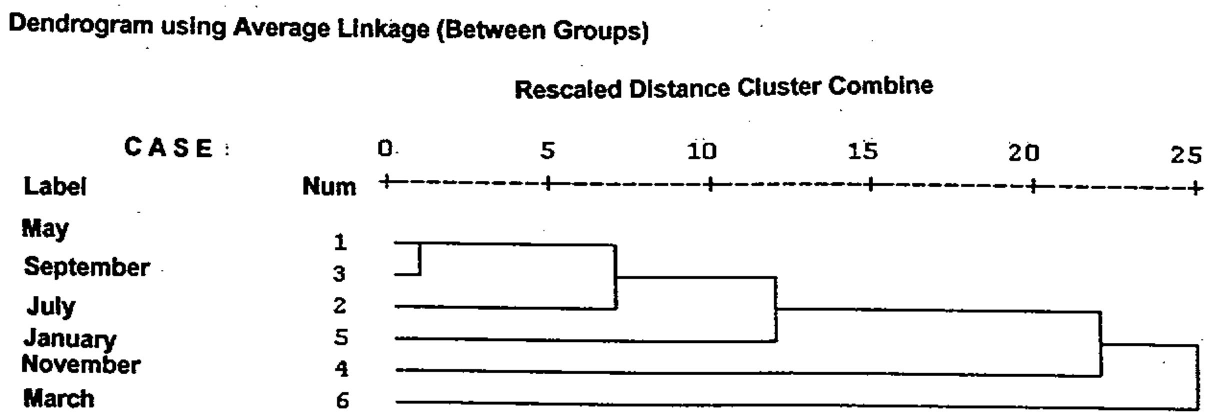
รูป 17 แสดงปริมาณและชนิดของหนอนพยาธิในแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่างรวม



รูป 18 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มโฮสต์โดยใช้ข้อมูลตามชนิดของหนอนพยาธิที่พบ



รูป 19 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มของหนอนพยาธิแต่ละชนิดโดยใช้ข้อมูลตามการกระจายที่ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างของหนอนพยาธิที่พบ



รูป 20 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มเดือนที่เก็บตัวอย่างโดยใช้ข้อมูลตามชนิดของหนอนพยาธิที่พบใน แต่ละครั้ง

ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน

Trematode

Brevicreadium sp. Manter,1954

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostoma Odner,1905

Family Zoogonidae Odner,1911

Subfamily Diphtherostominae Stossich,1904

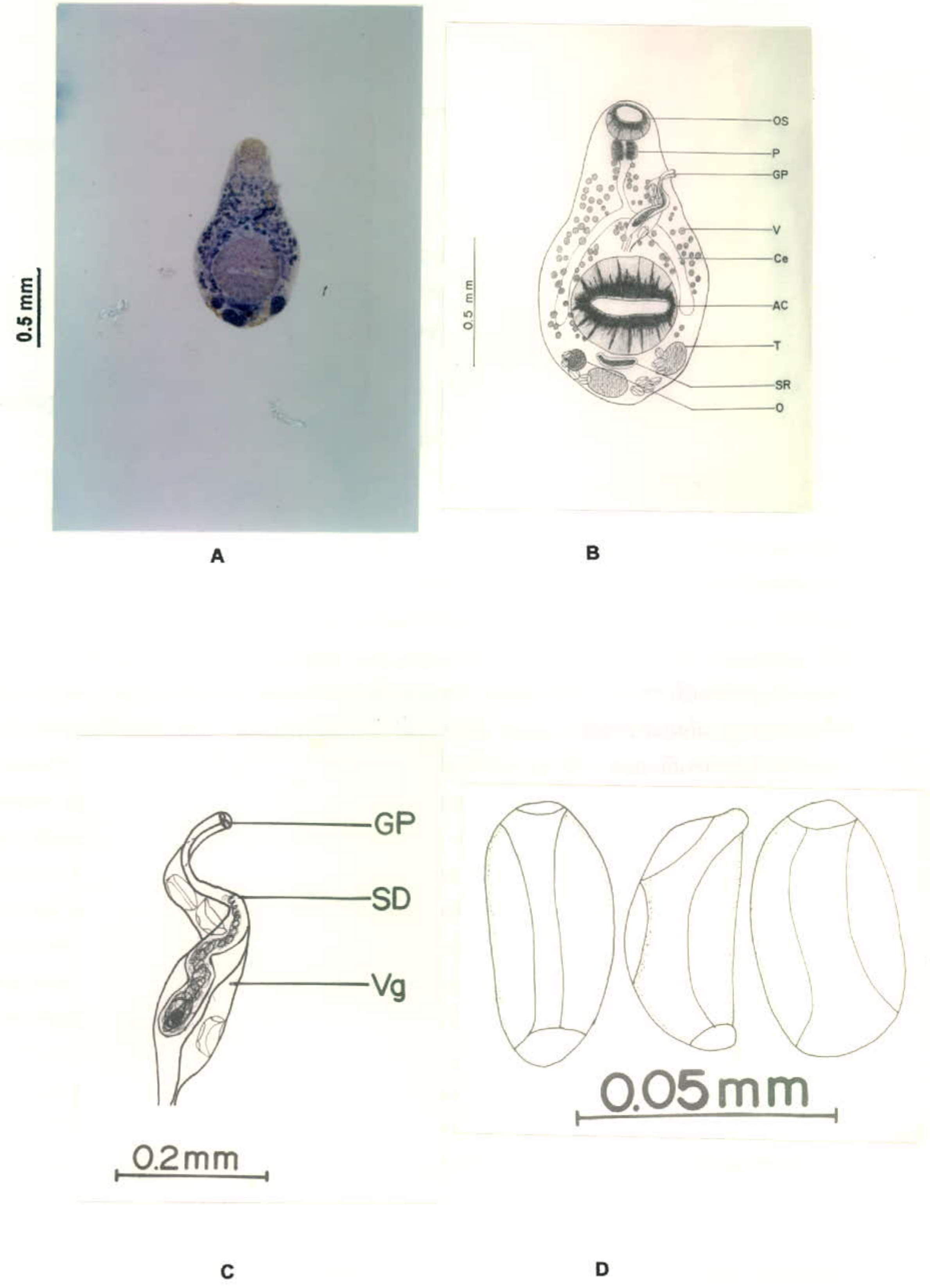
ลักษณะรูปร่าง

มีลักษณะลำตัวแบน ท้ายมนกลม รูปร่างคล้ายหยดน้ำ ผิวตัวไม่มีหนามปกคลุม มีความยาวลำตัว 0.988-1.250 มม. กว้าง 0.563-0.693 มม. อวัยวะยึดเกาะมี 2 อันมี oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลม มีความยาว 0.101-0.146 มม. กว้าง 0.125-0.171 มม. และมี acetabulum ขนาดใหญ่กว่า oral sucker มาก ตั้งอยู่เกือบจะท้ายสุดของลำตัว ลักษณะกลม เป็นกล้ามเนื้อแข็งแรงเจริญดี ขนาดยาว 0.410-0.050 มม. กว้าง 0.420-0.433 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก มี pharynx ลักษณะกลม มีความยาว 0.0813-0.1200 มม. กว้าง 0.0850-0.1260 มม. ไม่มี prepharynx ถัดลงมาเป็นส่วนของ esophagus สั้น วัดความยาวได้ 1.250-2.000 มม. ถัดมาเป็นลำไส้มีขนาดสั้นมาก ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปาง ลักษณะตัน ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน ลักษณะรี วางอยู่ใต้ acetabulum ตำแหน่งท้ายสุดของลำตัว testis อันหน้าอยู่ใกล้กับ ovary มีความยาว 0.0688-0.1100 มม. กว้าง 0.1260-0.1780 มม. testis อันหลังอยู่เยื้องกับ testis อันหน้าไปทางด้านล่างตัว มีความยาว 0.0663-0.1750 มม. กว้าง 0.0925-0.2215 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle ไม่พบส่วนของ cirrus sac โดยมีท่อนำ sperm ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกทางตำแหน่งด้านหน้าของ acetabulum ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะเรียวรีตั้งอยู่ระหว่างทางด้านข้างของ acetabulum กับ testis อันหน้า วัดขนาดความยาวได้ 0.0713-0.1250 มม. กว้าง 0.0625-0.123 มม. มี vitellaria follicles แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กระจายอยู่ทางด้านข้างลำตัว ไข่มีความยาว 0.0471-0.0555 มม. กว้าง 0.0234-0.0292 มม. Excretory duct ลักษณะเป็นถุง ซึ่งต่อมาจาก excretory vesicle มาเปิดออกที่ excretory pore บริเวณเกือบปลายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Limnonectes kuhlii, Limnonectus pileata* และ *Limnonectus limnocharis*)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Yamaguti, 1958



รูป 21 *Brevicreadium* sp.

A. ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด

C. ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Gorgoderina gracilis Wongsawad *et al.*, 1999

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata Odhner,1905

Family Gorgoderidae (Looss,1899) Looss,1901

Subfamily Gorgoderinae looss,1899

ลักษณะรูปร่าง

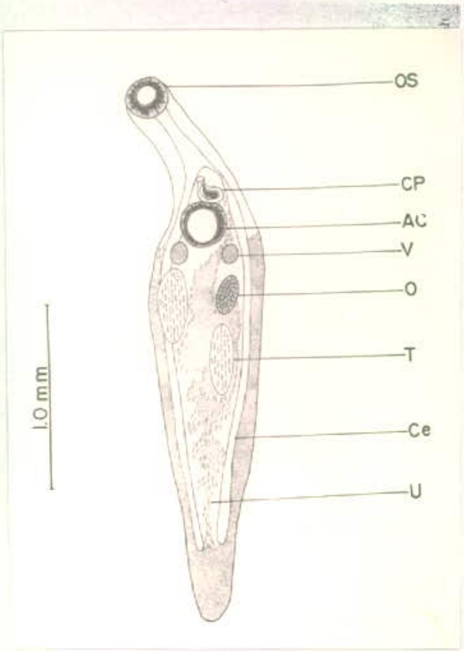
ลำตัวมีลักษณะแบน รูปร่างเรียวยาวคล้ายกระสวย ลำตัวตรงบริเวณ acetabulum ลักษณะเหมือนเป็น shoulder region ถัดจาก shoulder region ขึ้นไปทางด้านหน้าคอดขึ้นลักษณะมน ถัดจาก shoulder region ลงมาค่อย ๆคอดเล็กลงลักษณะเรียว ผิวตัวไม่มีหนามปกคลุม มีความยาวลำตัว 2.350-3.097 มม. กว้าง 0.300-0.740 มม. อวัยวะยึดเกาะมี 2 อัน คือ oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลม มีความยาว 0.227-0.367 มม. กว้าง 0.250-0.338 มม. และมี acetabulum ขนาดใกล้เคียงกับ oral sucker ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว ลักษณะกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.195-0.228 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก ไม่พบ pharynx และ prepharynx ถัดจากปากเป็นส่วนของ esophagus วัดความยาวได้ 0.270-0.366 มม. ถัดมาเป็นลำไส้มีขนาดยาว แยกออกเป็น 2 ปางยาวไปจนถึงส่วนท้ายของลำตัว ลักษณะตันตอนปลาย ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อันวางทแยงกัน อยู่ระหว่างลำไส้ ลักษณะเรียวรี พบบ้างเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ตั้งอยู่บริเวณเกือบด้านท้ายลำตัว testis อันหน้าอยู่ด้านหลังของ vitellaria follicles มีความยาว 0.300-0.410 มม. กว้าง 0.090-0.200 มม. testis อันหลังอยู่ด้านซ้ายของลำตัว และอยู่ด้านหลังของ ovary มีความยาว 0.367-0.477 มม. กว้าง 0.105-0.200 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle บริเวณเหนือ acetabulum ส่วนของ cirrus sac มองเห็นไม่ชัดเจน พาดกับส่วนของลำไส้อันซ้าย เป็นท่อไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกที่บริเวณทางด้านหลังของตำแหน่ง bifurcated caeca ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะกลม ตั้งอยู่ระหว่างทางด้านซ้ายของ vitellaria follicles กับ testis อันซ้าย วัดขนาดความยาวได้ 0.115-0.228 มม. กว้าง 0.115-0.1750 มม. มี vitellaria compact แบ่งเป็น 2 ก้อน ก้อนขวามีขนาดยาว 0.090-0.118 มม. กว้าง 0.060-0.095 มม. ก้อนซ้ายมีขนาดยาว 0.060-0.095 มม. กว้าง 0.060-0.075 มม. เปิดเข้าสู่ uterus ซึ่งขดอยู่ด้านท้ายของ acetabulum ยาวไปจนถึงส่วนท้ายลำตัวโดยเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ภายในมี embryonated egg ขนาดเล็ก ผนังบาง มีความยาว 0.0210-0.0284 มม. กว้าง 0.0115-0.0178 มม.

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Rana kuhlii*)

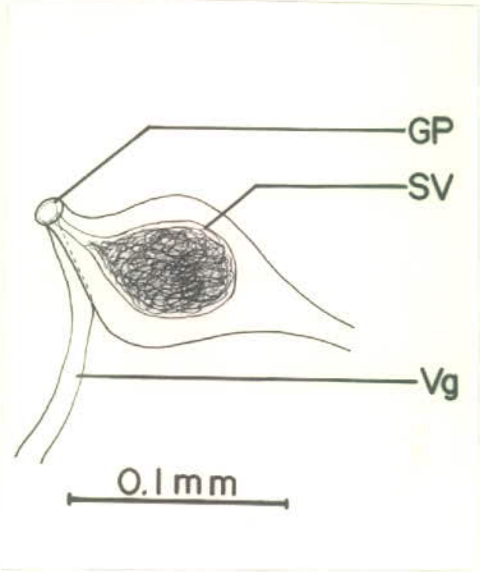
ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

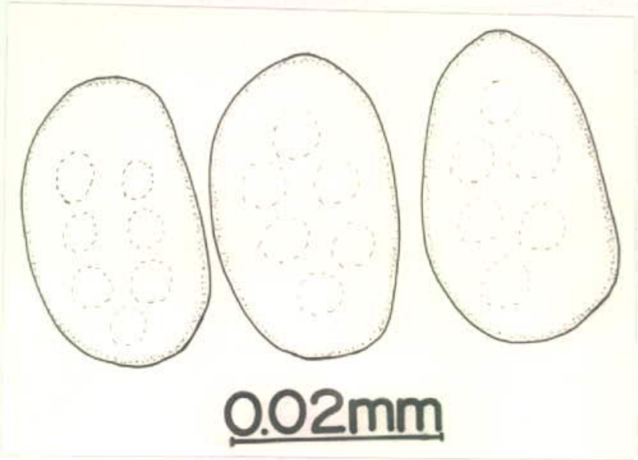
เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Wongsawad *et al.,* 1999; Fischthal and Kuntz, 1965 ; Yamaguti, 1958

A



B





C

D

รูป 22 *Gorgoderina gracilis* **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด
C. ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Pleurogenoides sphaericus (Klein,1905)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata Odhner,1905

Family Lecithodendriidae

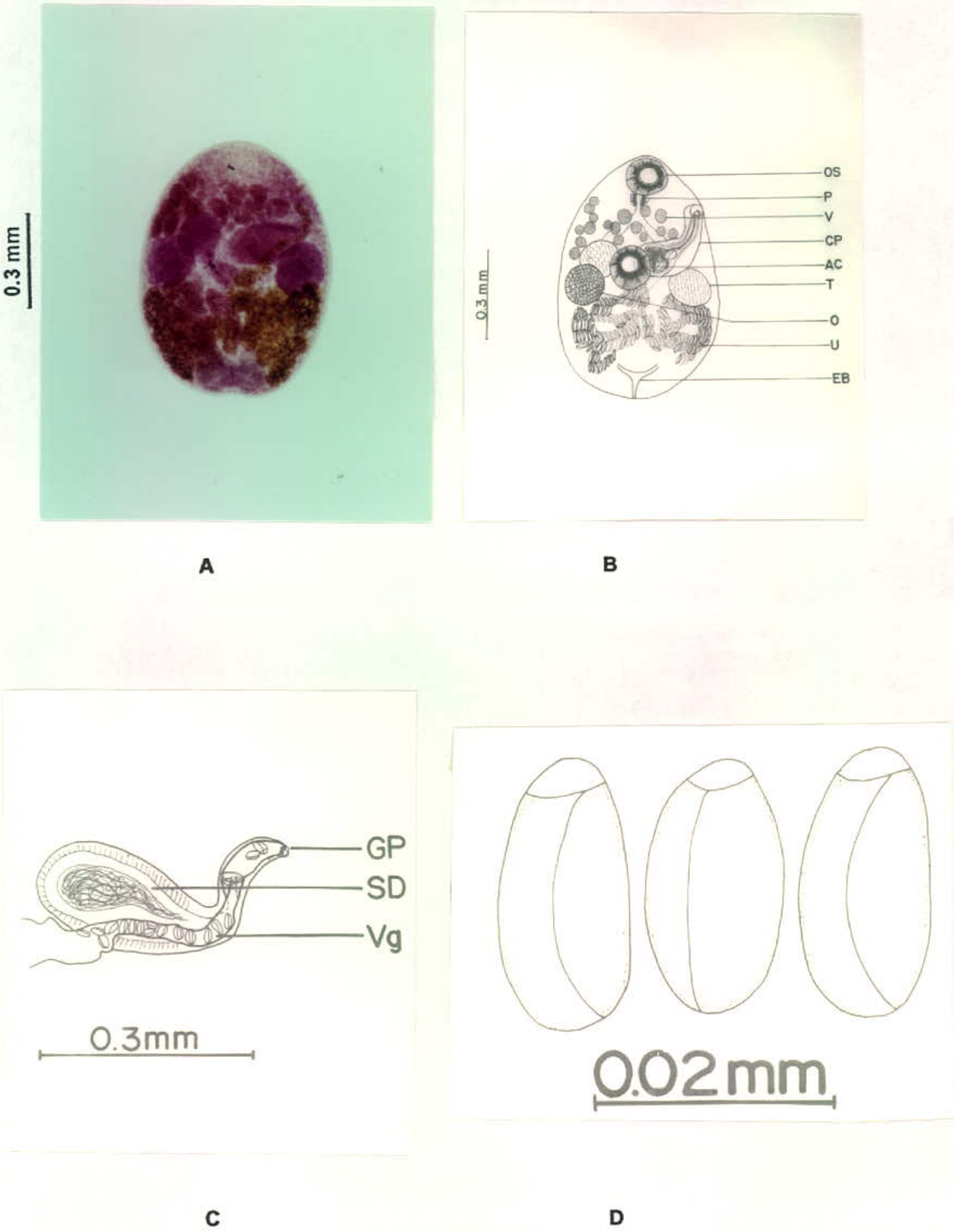
ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวมีลักษณะแบน ค่อนข้างกลม ผิวตัวมีหนามปกคลุม มีความยาว 0.540-0.840 มม. วัดความกว้างแนวกึ่งกลางของ testes 0.435-0.665 มม. อวัยวะยึดเกาะมี oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลมเป็นกล้ามเนื้อแข็งแรงลักษณะเจริญดี มีความยาว 0.105-0.144 มม. กว้าง 0.118-0.158 มม. และมี acetabulum ขนาดเล็กกว่า oral sucker ตั้งอยู่กึ่งกลางของลำตัว ลักษณะกลม มีความยาว 0.100-0.145 มม. กว้าง 0.115-0.149 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก ถัดลงมาเป็น pharynx ลักษณะเจริญดี ไม่พบ prepharynx วัดความยาวได้ 0.035-0.055 มม. กว้าง 0.045-0.064 มม. ไม่พบ esophagus ถัดมาเป็นลำไส้มีขนาดสั้น แยกออกเป็น 2 ปาง ตอนปลาย ลักษณะตัน ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน ลักษณะกลมรีตั้งอยู่บริเวณด้านข้างของ acetabulum, testis อันขวามีความยาว 0.140-0.175 มม. กว้าง 0.045-0.164 มม. testis อันหลังมีความยาว 0.138-0.164 มม. กว้าง 0.120-0.155 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle ซึ่งถูกหุ้มด้วย cirrus sac ลักษณะเรียวคล้ายใบหอก มีขนาดใหญ่ ภายในประกอบด้วยท่อส่ง sperm ที่ถูกล้อมรอบด้วย prostate cell และมี cirrus อยู่ภายใน ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ที่ระดับเหนือ acetabulum ขึ้นไป ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกที่ระดับเดียวกับ oral sucker ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะกลม ขนาดเล็กกว่า testes ตั้งอยู่แนวกลางลำตัวทแยงกับ acetabulum เล็กน้อย ใกล้กับ testis อันขวา วัดขนาดความยาวได้ 0.135-0.175 มม. กว้าง 0.118-0.158 มม. มี seminal receptacle มี vitellaria follicle แบ่งเป็น 2 กลุ่มอยู่บริเวณ shoulder region ของลำตัว มีจำนวน 7 -18 อัน เปิดเข้าสู่ uterus ไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกที่ระดับเดียวกับ oral sucker ไข่มีจำนวนมาก มีความยาว 0.0221-0.0235 มม. กว้าง 0.0104-0.0145 มม. Excretory duct ลักษณะเป็นรูปตัว V ซึ่งต่อมาจาก excretory vesicle มาเปิดออกที่ excretory pore บริเวณเกือบปลายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Rana kuhlii* , *Limnonectes kuhlii* , *Limnonectus pileata* และ *Limnonectus limnocharis*)

ตำแหน่งที่พบ: ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Moravec and Sey, 1989; Wongsawad *et al.*, 1998; Yamaguti, 1958



รูป 23 *Pleurogenoides sphaericus* **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด
C. ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Pleurogenes chiangmaiensis Sey and Wongsawad, in press

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata Odhner,1905

Family Pleurogenidae

Subfamily Pleurogeninae

ลักษณะรูปร่าง

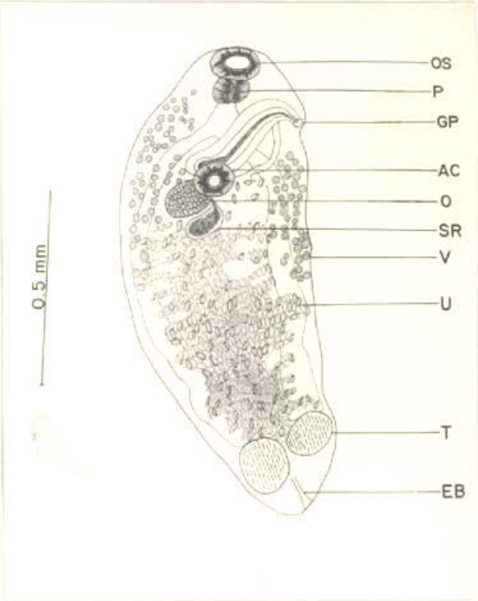
ลำตัวมีลักษณะแบน รูปร่างเรียวรี หัวท้ายทู่ ผิวตัวมีหนามขนาดเล็กปกคลุมไปจนถึงระดับของ testes มีความยาวลำตัว 1.200-1.750 มม. วัดความกว้างจากแนวกึ่งกลางของ ovary 0.300-0.477 มม. อวัยวะยึดเกาะมี 2 อัน มี oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลมเป็นกล้ามเนื้อแข็งแรงลักษณะเจริญดี มีความยาว 0.0776-0.153 มม. กว้าง 0.120-0.123 มม. และมี acetabulum ขนาดเล็กกว่า oral sucker ตั้งอยู่เหนือกึ่งกลางของลำตัว ลักษณะกลม มีความยาว 0.077-0.174 มม. กว้าง 0.100-0.199 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก ถัดลงมาเป็น pharynx ลักษณะเจริญดี ไม่พบ prepharynx วัดความยาวได้ 0.0455-0.125 มม. กว้าง 0.0615-0.140 มม. ถัดลงมาเป็นส่วนของ esophagus วัดความยาวได้ 0.100-2.20 มม. ถัดมาเป็นลำไส้มีขนาดยาว แยกออกเป็น 2 ปางยาวไปจนถึงส่วนหน้าของ testes ตอนปลายลักษณะตัน ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน ลักษณะกลมรี ตั้งอยู่บริเวณเกือบด้านท้ายลำตัว testis อันขวามีความยาว 0.120-0.148 มม. กว้าง 0.100-0.210 มม. testis อันหลังมีความยาว 0.100-0.154 มม. กว้าง 0.100-0.155 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle บริเวณเหนือ acetabulum หุ้มด้วย cirrus sac ลักษณะยาวเรียว เจริญดี พาดกับส่วนของลำไส้อันซ้าย genital pore เปิดออกนอกลำตัวทแยงอยู่กับส่วนหน้าของ acetabulum ภายใน cirrus sac จะมีท่อโป่งออกเป็น seminal vesicle ถัดมาเป็นท่อส่ง sperm ที่ถูกล้อมรอบด้วย prostate cell และ cirrus อยู่ภายในไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ที่ระดับเหนือ acetabulum ขึ้นไป ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกที่บริเวณด้านท้ายสุดของ pharynx ระบบสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะกลม ขนาดเล็กกว่า testes ตั้งอยู่แนวกลางลำตัวด้านหลังของ acetabulum วัดขนาดความยาวได้ 0.088-0.244 มม. กว้าง 0.088-0.206 มม. มี seminal receptacle มี vitellaria follicles แบ่งเป็น 2 กลุ่มอยู่บริเวณด้านข้างทั้ง 2 ของลำตัวบางส่วนพาดอยู่บนลำไส้ตั้งแต่ส่วนของท้ายสุดของ pharynx ไปจนถึงบริเวณกลางลำตัวเปิดเข้าสู่ uterus ซึ่งขดอยู่ระหว่าง acetabulum กับส่วนท้ายสุดของลำตัวพาดส่วนของลำไส้กับส่วนหน้าของ testes ไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ไข่มี operculum มีความยาว 0.0240-0.0289 มม. กว้าง 0.0100-0.0104 มม. excretory pore บริเวณเกือบปลายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Rana kuhlii, Limnonectes kuhlii* และ *Limnonectus limnocharis*)

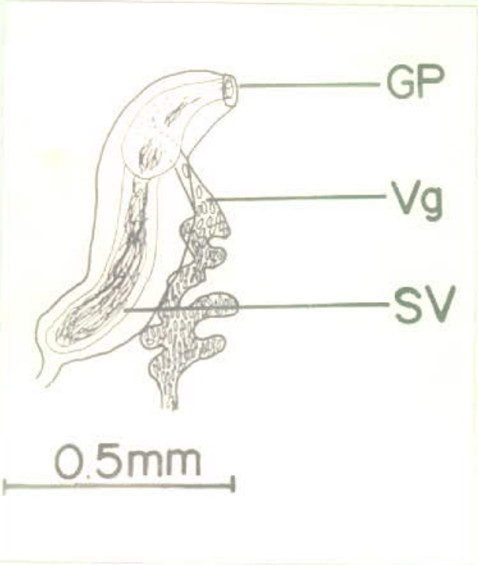
ตำแหน่งที่พบ: ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Sey and Wongsawad, in press; Moravec and Sey, 1989; Yamaguti, 1958

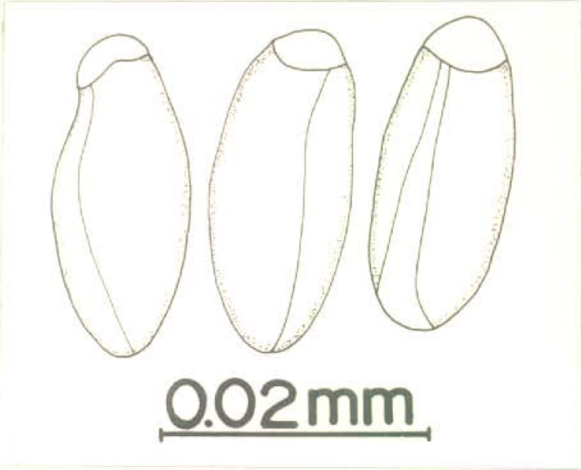
A



B



C



D

รูป 24 *Pleurogenes chiangmaiensis* **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด **C.** ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Telorchis sp. Yamaguti, 1958

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostoma Odhner,1905

Family Telorchiidae Stunkard,1924

Subfamily Telorchininae

ลักษณะรูปร่าง

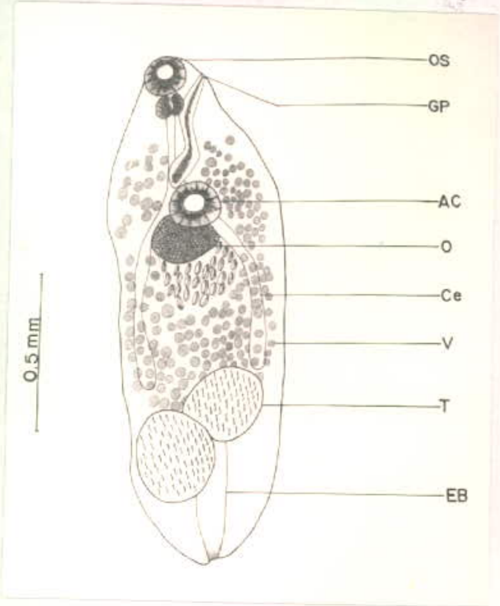
มีลักษณะลำตัวแบนเรียวยาว คล้ายใบไม้หรือช้อน มีความยาวลำตัว 1.610-2.013 มม. กว้าง 0.550-0.600 มม. อวัยวะยึดเกาะมี 2 อัน มี oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลม มีความยาว 0.115-0.125 มม. กว้าง 0.116-0.156 มม. และมี acetabulum ขนาดเล็กกว่า oral sucker ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว ลักษณะกลม มีความยาว 0.131-0.168 มม. กว้าง 0.154-0.175 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก มี pharynx ลักษณะกลม มีความยาว 0.075-0.0875 มม. กว้าง 0.0663-0.0875 มม. ถัดลงมาเป็นส่วนของ esophagus วัดความยาวได้ 0.250-0.316 มม. จาก esophagus เป็นลำไส้มีขนาดยาว แยกออกเป็น 2 ปางตอนปลายตัน ยาวไปจนถึงส่วนหน้าของ testes ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน ลักษณะกลมรี วางทแยงติดกัน ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว testis อันหน้ามีความยาว 0.350-0.700 มม. กว้าง 0.220-0.255 มม. testis อันหลังอยู่ทแยงกับ testis อันหน้าไปทางด้านล่างขวา มีความยาว 0.250-0.300 มม. กว้าง 0.249-0.260 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle ส่วนของ cirrus sac ผนังบาง ลักษณะยาววางพาดทางด้านหลังของ acetabulum genital pore เปิดออกนอกลำตัวบริเวณ oral sucker ภายใน cirrus sac จะมี vas deferensee ต่อไปเป็นท่อโป่งออกเป็น seminal vesicle อยู่บริเวณด้านล่างของ acetabulum ภายในมี prostate glands ต่อไปเป็นท่อนำ sperm ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกทางด้านข้างตัว บริเวณ oral sucker ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะกลมเรียว ตั้งอยู่ติดหรือเลื่อมอยู่กับ acetabulum วัดขนาดความยาวได้ 0.150-0.155 มม. กว้าง 0.200-0.230 มม. มี vitellaria follicles แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กระจายอยู่ทางด้านข้างลำตัว ซึ่งจะเปิดเข้าสู่ uterus ซึ่งขดอยู่ระหว่างด้านท้ายของ acetabulum กับส่วนท้ายสุดลำตัวไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ไข่มีความยาว 0.0410-0.055 มม. กว้าง 0.0210-0.0331 มม. Excretory duct ลักษณะเป็นถุง ซึ่งต่อมาจาก excretory vesicle มาเปิดออกที่ excretory pore บริเวณเกือบปลายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Limnonectes kuhlii*, *Limnonectus pileata* และ *Limnonectus limnocharis*)

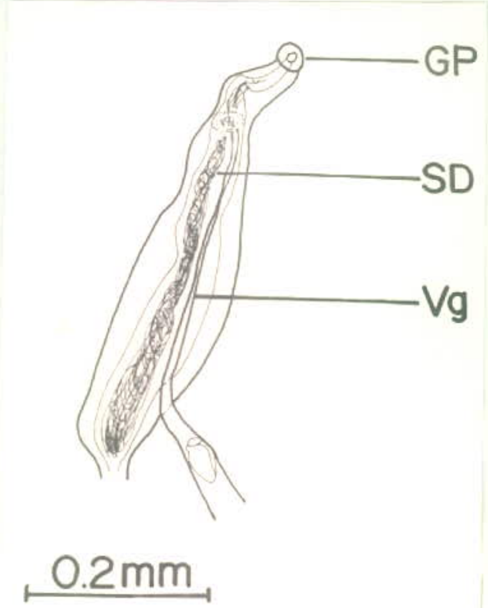
ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Yamaguti, 1958

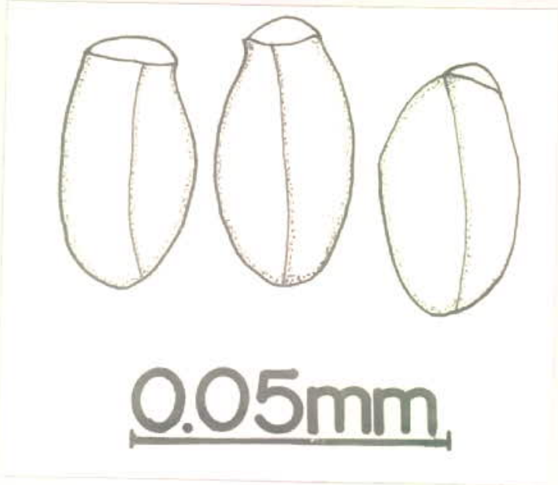
A



B



C



D

รูป 25 *Telorchis* sp. **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด
C. ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Ganeo tigrinus Mehra et Negi,1928

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata Odhner,1905

Family Lecithodendriidae

ลักษณะรูปร่าง

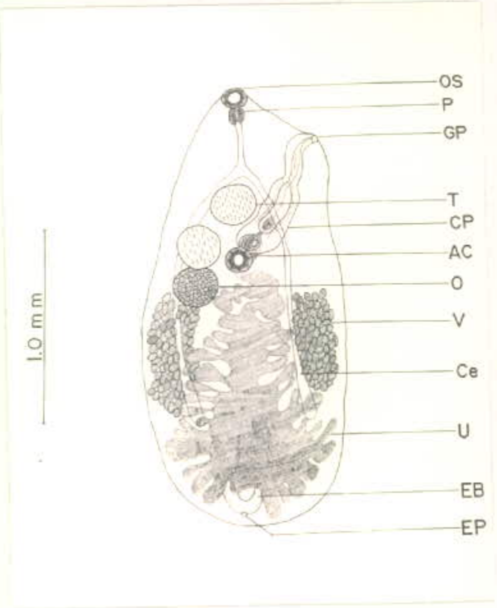
มีลักษณะลำตัวแบนคล้ายลิ้น ท้ายกลมทู่ ผิวตัวมีหนามปกคลุมทางด้านหน้าแล้วค่อยๆลดลงทางด้านท้ายลำตัว มีความยาวลำตัว 2.228-2.362 มม. กว้าง 1.037-1.350 มม. อวัยวะยึดเกาะมี 2 อัน มี oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลม มีความยาว 0.090-0.100 มม. กว้าง 0.084-0.200 มม. และมี acetabulum ขนาดใกล้เคียงกับ oral sucker ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว ลักษณะกลม มีความยาว 0.0934-0.135 มม. กว้าง 0.100-0.185 มม. อัตราส่วนของ oral sucker : acetabulum เท่ากับ 1: 1.113-1.114 ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก มี pharynx ยาว 0.600-0.950 มม. กว้าง 0.700-1.000 มม. ไม่พบ prepharynx ถัดลงมาเป็นส่วนของ esophagus วัดความยาวได้ 0.280-0.364 มม. ถัดมาเป็นลำไส้มีขนาดยาว ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปางยาวไปจนถึงส่วนท้ายของลำตัว ลักษณะตัน ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อันขนาดใหญ่ ลักษณะเรียวรี วางทแยงกันเหนือ acetabulum ทางด้านขวาของลำตัว testis อันหน้าอยู่ถัดจากส่วน bifurcated caeca มีความยาว 0.189-0.228 มม. กว้าง 0.200-0.258 มม. testis อันหลังอยู่ทแยงติดกับ testis อันหน้าไปทางด้านขวา มีความยาว 0.200-0.224 มม. กว้าง 0.156-0.224 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle บริเวณเหนือ acetabulum หุ้มด้วย cirrus sac ลักษณะถุงยาวเรียวขนาดใหญ่ ลักษณะเจริญดี วางพาดลำไส้ข้างซ้าย genital pore เปิดออกนอกลำตัวทแยงอยู่กับ acetabulum ภายใน cirrus sac จะมี vas deferens ต่อไปเป็นท่อโป่งออกเป็น seminal vesicle อยู่บริเวณด้านหน้าของ acetabulum ภายในมี prostate glands ถัดมาเป็นท่อนำ sperm ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกที่บริเวณทางด้านข้างลำตัว บริเวณระดับ bifurcated caeca ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะกลมเรียว ตั้งอยู่ระหว่างทางด้านท้ายของ ventrtal sucker กับ testis อันหลัง วัดขนาดความยาวได้ 0.165-0.225 มม. กว้าง 0.187-0.248 มม. มี vitellaria follicles แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กระจายอยู่ทางด้านข้างลำตัว ตั้งแต่ส่วนท้ายของ ovary จนสุดปลายลำไส้แล้วเปิดเข้าสู่ uterus ซึ่งขดอยู่ด้านท้ายของ acetabulum ระหว่าง ovary กับส่วนท้ายลำตัวไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ไข่มี operculum ขนาดใหญ่ มีความยาว 0.0221-0.0259 มม. กว้าง 0.0117-0.0138 มม. Excretory duct ลักษณะเป็นรูปตัว U ซึ่งต่อมาจาก excretory vesicle มาเปิดออกที่ excretory pore บริเวณเกือบปลายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Limnonectes kuhlii* , *Limnonectus pileata* และ *Limnonectus limnocharis*)

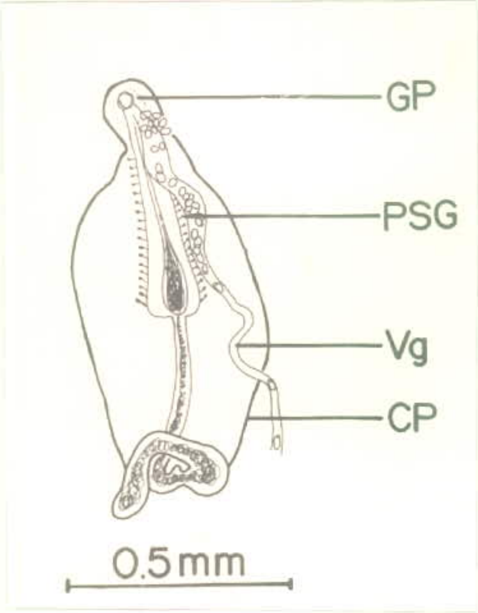
ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Mukherjee and Ghosh, 1970; Yamaguti, 1958; Moravec and Sey, 1989; Wongsawad *et al.*, 1998

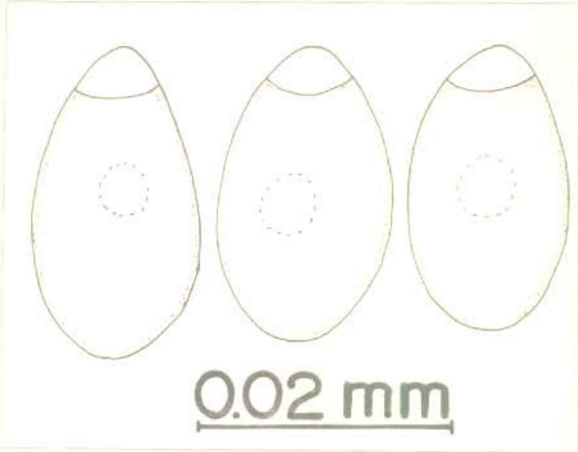
A



B



C



D

รูป 26 *Ganeo tigrinus* **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด
C. ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Acanthostomum burminis (Bhalerao,1926)

Syn. *Acanthochasmus burminis* (Bhalerao,1926)

Syn. *Atrophecaecum burminis* (Bhalerao,1926)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Prosostomata Odhner,1905

Family Acanthostomidae Poche,1926

Subfamily Acanthostominae Nicoll,1914

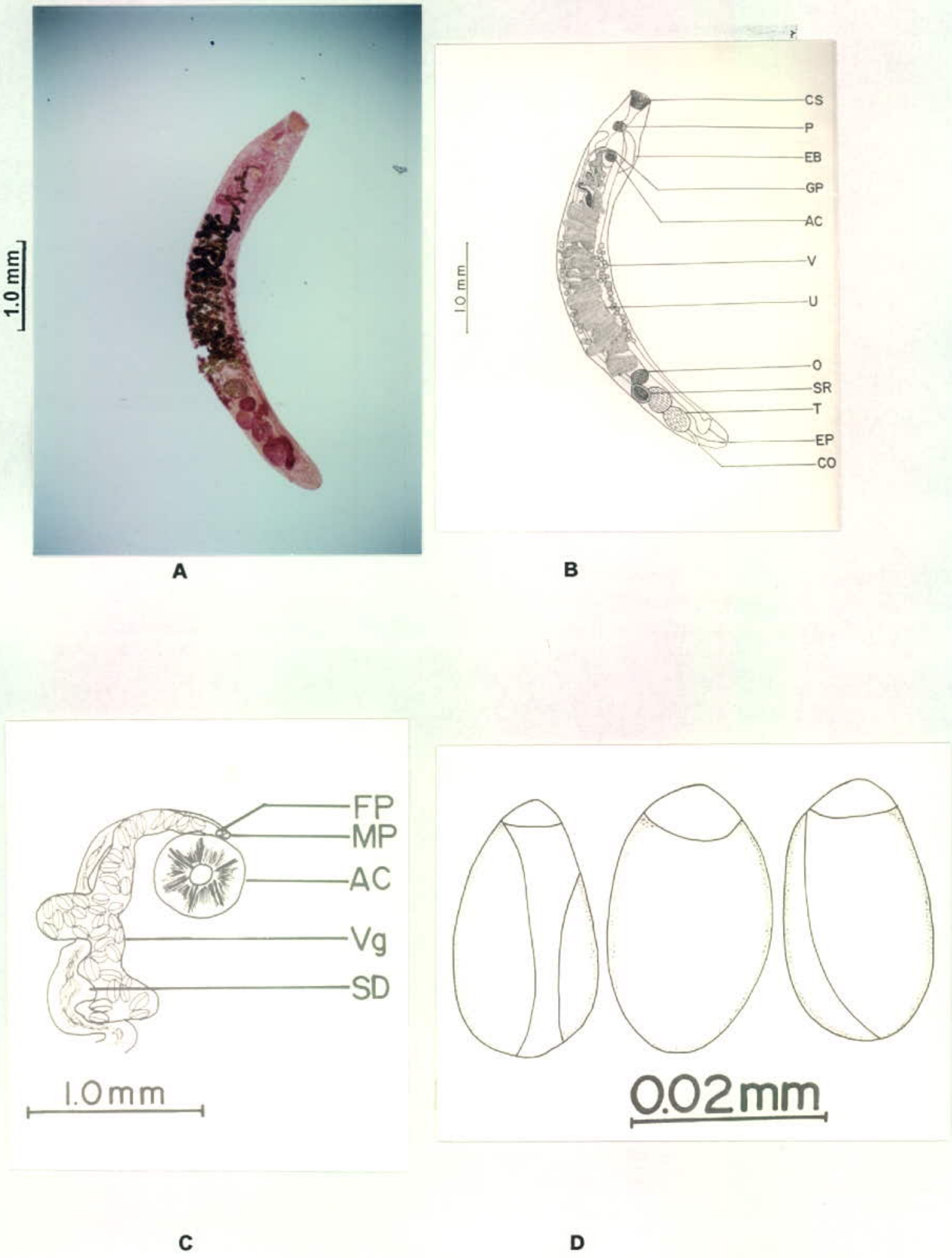
ลักษณะรูปร่าง

ลักษณะลำตัวแบน รูปร่างเรียว มีหนามขนาดเล็กปกคลุมผิวตัวบริเวณด้านหน้าของลำตัว และค่อยๆ ลดลงจนไม่พบในส่วนด้านท้ายของลำตัว มีความยาวลำตัว 2.480-4.865 มม. กว้าง 0.230-0.656 มม. อวัยวะยึดเกาะมี 2 อัน มี oral sucker ขนาดใหญ่ ลักษณะรูปร่างคล้ายกรวย ตั้งอยู่ปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีความยาว 0.120-0.220 มม. กว้าง 0.150-0.270 มม. มี circumoral spine จำนวน 1 แถวประกอบด้วย spine จำนวน 24-27 อัน และมี acetabulum ขนาดเล็กกว่า oral sucker มาก ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ส่วนจากด้านหน้าของลำตัว ลักษณะกลม มีความยาว 0.058-0.146 มม. กว้าง 0.065-0.140 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก ถัดลงมาเป็น prepharynx มี pharynx ถัดลงมาเป็นส่วนของ esophagus ขนาดสั้นหรืออาจไม่พบ ถัดมาเป็นลำไส้มีขนาดยาว ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปางตรงบริเวณด้านหน้าของ acetabulum ปางขวาจะมีลักษณะเรียวแคบเล็กลงเปิดออกภายนอกทางด้านขวาลำตัวยาว ส่วนในปางซ้ายจะมีลักษณะโป่งใหญ่กว่าปางซ้าย เปิดออกภายนอกทางด้านซ้ายของลำตัว ซึ่งลักษณะการที่ลำไส้เปิดออกภายนอกลำตัวของ Genus *Acanthostomum* เป็นลักษณะเด่นที่ใช้ในการจัดจำแนกออกจากพยาธิใบไม้ชนิดอื่นๆ ในเบื้องต้นได้อย่างดี ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน ลักษณะกลมรี ตั้งอยู่บริเวณเกือบด้านท้ายลำตัว testis อันหน้ามีความยาว 0.115-0.360 มม. กว้าง 0.198-0.310 มม. testis อันหลังมีความยาว 0.119-0.340 มม. กว้าง 0.110-0.330 มม. ถัดขึ้นจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle บริเวณด้านล่าง acetabulum ไม่พบ cirrus sac จะมีท่อโป่งออกเป็น seminal vesicle ถัดมาเป็นท่อส่ง sperm ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ที่ระดับเหนือ acetabulum ขึ้นไป ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกที่บริเวณด้านหน้าของ acetabulum ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะกลม ขนาดเล็กกว่า testes ตั้งอยู่ด้านหน้าของ testis อันหน้า วัดขนาดความยาวได้ 0.168-0.245 มม. กว้าง 0.167-0.188 มม. มี seminal receptacle ขนาดใหญ่ มี vitellaria follicles แบ่งเป็น 2 กลุ่มอยู่บริเวณด้านข้างทั้ง 2 ของลำตัวบางส่วนพาดอยู่บนลำไส้ตั้งแต่ส่วนของ seminal vesicle ไปจนถึง seminal receptacle เปิดเข้าสู่ uterus ซึ่งขดอยู่ระหว่าง ovary กับ seminal vesicle ไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore บริเวณเหนือ acetabulum ไข่มี operculum มีความยาว 0.0250-0.0284 มม. กว้าง 0.016-0.034 มม. excretory duct ลักษณะเป็นรูปตัว Y ซึ่งต่อมาจาก excretory vesicle มาเปิดออกที่ excretory pore บริเวณปลายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : งู (*Xenochrophis piscator*)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Wongsawad *et al.,* 1998; Bhalerao, 1940; Yamaguti, 1958



รูป 27 *Acanthostomum burminis* **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด **C.** ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Glypthelmins staffordi Tubagui,1928

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Suborder Plagiorchiodea

Family Lecithodendriidae

Subfamily Macroderoididae

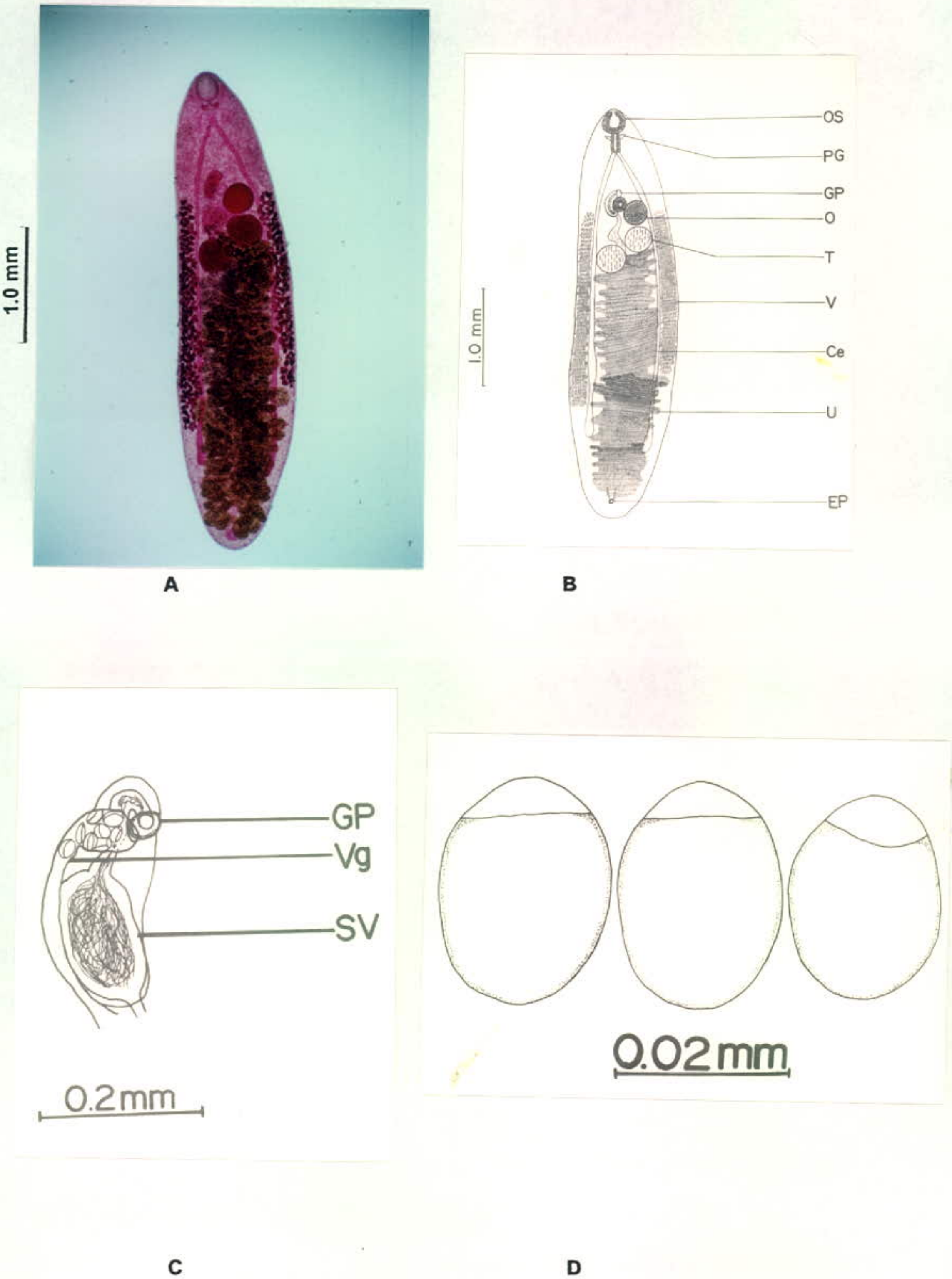
ลักษณะรูปร่าง

มีลักษณะลำตัวแบนเรียวยาว หัวท้ายกลมทู่ ผิวตัวมีหนามปกคลุมทางด้านหน้าแล้วค่อยๆลดลงทางด้านท้ายลำตัว มีความยาวลำตัว 3.862-4.275 มม. กว้าง 0.975-1.107 มม. อวัยวะยึดเกาะมี 2 อัน มี oral sucker ตั้งอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว มีลักษณะกลม มีความยาว 0.220-0.260 มม. กว้าง 0.190-0.240 มม. และมี acetabulum ขนาดเล็กกว่า oral sucker ตั้งอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว ลักษณะกลม ยาว 0.110--0.150 มม. กว้าง 0.110-0.150 มม. ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก มี pharynx ลักษณะกลม ยาว 0.185-0.225 มม. กว้าง 0.055-0.120 มม. และมี prepharynx ซึ่งเห็น prepharyngeal glands ชัดเจน ถัดลงมาเป็นส่วนของ esophagus ต่อมาเป็นลำไส้มีขนาดยาว ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปางยาวไปจนถึงส่วนท้ายของลำตัว ลักษณะตัน ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testes 2 อัน ลักษณะกลมรี วางทแยงกันใต้ acetabulum มี uterus กั้น testis อันหน้าอยู่ถัดจาก ovary มีความยาว 0.255-0.350 มม. กว้าง. 0.295-0.375 มม. testis อันหลังอยู่ทแยงกับ testis อันหน้าไปทางด้านล่างขวา มีความยาว 0.295-0.350 มม. กว้าง 0.258-0.325 มม. ต่อจาก testes มี vas deferens ตอนปลายโป่งออกเป็น seminal vesicle บริเวณด้านล่างของ acetabulum หุ้มด้วย cirrus sac ลักษณะยาวเรียวขนาดใหญ่ ลักษณะเจริญดี วางพาดทางด้านหลังของ acetabulum ส่วนของ genital pore เปิดออกนอกลำตัวบริเวณ acetabulum ภายใน cirrus sac จะมี vas deferensee ต่อไปเป็นท่อโป่งออกเป็น seminal vesicle อยู่บริเวณด้านล่างของ acetabulum ภายในมี prostate glands ต่อไปเป็นท่อนำ sperm ไปเปิดออกที่ male pore ร่วมกับ female pore ซึ่งรูเปิดออกภายนอกลำตัวที่ genital pore จะเปิดออกทางด้านหน้าของ acetabulum ระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ovary 1 อัน ลักษณะกลมเรียว ตั้งอยู่ระหว่างทางด้านข้างของ acetabulum กับ testis อันหน้า วัดขนาดความยาวได้ 0.220-0.280 มม. กว้าง 0.220-0.305 มม. มี vitellaria follicles แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กระจายอยู่ทางด้านข้างลำตัว โดยกลุ่มกระจายทางด้านขวา เริ่มตั้งแต่ส่วนต้นของ ovary จนถึงประมาณกึ่งกลางลำไส้ และกลุ่มที่กระจายทางด้านซ้ายเริ่มตั้งแต่ส่วนต้นของ ovary จนถึงเกือบปลายสุดของลำไส้ ซึ่งจะเปิดเข้าสู่ uterus ซึ่งขดอยู่ระหว่างด้านท้ายของ acetabulum กับส่วนท้ายสุดของลำตัว ไปเปิดออกที่ female pore ร่วมกับ male pore ออกสู่ภายนอกลำตัวที่ genital pore ซึ่งเปิดออกทางด้านหน้าของ acetabulum ไข่มีความยาว 0.0250-0.0275 มม. กว้าง 0.017-0.019 มม. Excretory duct ลักษณะเป็นรูปตัว Y ซึ่งต่อมาจาก excretory vesicle มาเปิดออกที่ excretory pore บริเวณเกือบปลายสุดของลำตัว

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Limnonectes kuhlii* , *Limnonectus pileata* และ *Limnonectus limnocharis*)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Yamaguti, 1958; Fischthal and Kuntz, 1967; Yuen, 1962; Moravec and Sey, 1989; Wongsawad *et al.*, 1998



รูป 28 *Glypthelmins staffordi* **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด **C.** ขยายระบบสืบพันธุ์ **D.** ไข่

Cestode

Sparganum

Phylum Platyhelminthes

Class Cestoda

Order Pseudophyllidea

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวแบนยาวคล้ายริบบิ้น scolex โป่งออก มี bothridia เป็นอวัยวะช่วยยึดเกาะกับโฮสต์ ลำตัวมีรอยพับเมื่อมีการหดตัวเมื่อยืดตัวเต็มที่จะไม่เห็นรอยพับมีความกว้างวัดจากส่วนที่กว้างสุด 1.175-3.510 มม. ส่วนท้ายลำตัวจะเว้าลงเล็กน้อย เป็นระยะตัวอ่อนซึ่งอวัยวะภายในยังไม่สมบูรณ์ เมื่ออยู่ในกล้ามเนื้อของโฮสต์จะเห็นเป็นก้อนสีขาว ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนเนื่องจากสีต่างจากกล้ามเนื้อของโฮสต์ เป็นระยะที่อวัยวะไม่เด่นชัดจัดจำแนกไม่ได้ ต้องเป็นระยะตัวเต็มวัย

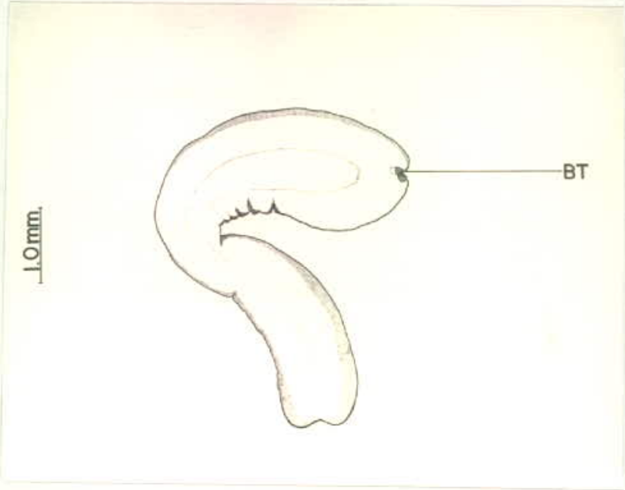
โฮสต์ที่พบ : กบ (*Limnonectes kuhlii*)

งู (*Xenochrophis piscator*)

งู (*Rhabdophis stolatus*)

ตำแหน่งที่พบ : กล้ามเนื้อ

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification :Wardle and Mcleod, 1952; วิชาญ, 2523; ประณีต, 2526; อภินันท์, 2536; ณวนาฏ, 2541



A B

รูป 29 sparganum A. ภาพถ่าย B. ภาพวาด

Acanthocephala

Cystacanth

Phylum Acanthocephala

ลักษณะรูปร่าง

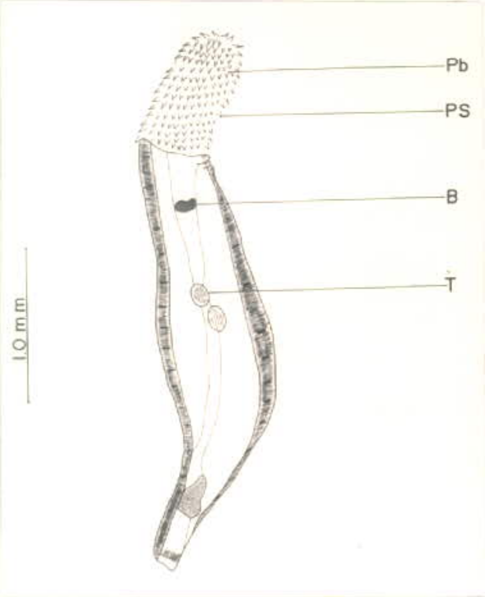
ลำตัวเป็นรูปกระสวย proboscis รูปทรงกระบอกกลมเรียว ลำตัวยาว 3.481-3.605 มม. กว้าง 3.500-3.524 มม. (วัดจากบริเวณที่กว้างที่สุด) มี Proboscis spines แถวตามยาว 10-14 แถว แถวละ 13-14 อัน ความยาว Spines แถวที่ 1) มีความยาว 0.040-0.0425 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0113-0.138 มม., 2) มีความยาว 0.0475-0.0513 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0150-0.0163 มม., 3)มีความยาว 0.0425-0.0445 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0175-0.0188 มม., 4)มีความยาว 0.0425-0.0445 มม. ฐานมีความกว้าง 0.020-0.033 มม., 5)มีความยาว 0.035-0.055 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0125-0.0132 มม., 6) มีความยาว 0.0125-0.0144 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0125-0.0138 มม., 7) มีความยาว 0.0350-0.0370 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0100-0.0113 มม., 8) มีความยาว 0.0350-0.0370 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0100-0.113 มม., 9) มีความยาว 0.0288-0.0302 มม. ฐานมีความกว้าง 0.00875-0.00885 มม., 10) มีความยาว 0.0338-0.0352 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0100-0.0113 มม., 11) มีความยาว 0.0313-0.0332 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0100-0.0113 มม., 12) มีความยาว 0.0300-0.0320 มม. ฐานมีความกว้าง 0.00750-0.00762 มม., 13) มีความยาว 0.0200-0.0220 มม. ฐานมีความกว้าง 0.00750-0.00763 มม. และ 14) มีความยาว 0.0175-0.0193 มม. ฐานมีความกว้าง 0.0050-0.0063 มม. Proboscis sac เป็นรูปทรงกระบอก เป็นระยะตัวอ่อนที่ระบบสืบพันธุ์ยังไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถจัดจำแนกชนิดในตัวเต็มวัยได้ พบในโฮสต์ในลักษณะเป็น cyst เกาะติดกับเนื้อเยื่อช่องท้องหรือในอวัยวะต่างๆ เช่น ตับ ลำไส้ เป็นต้น จากการสำรวจได้ตัวอย่างเพียง 1 ตัวและเป็นเพศผู้ซึ่ง testes ที่เห็นมีลักษณะเรียวรี และมีขนาดเล็ก

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Limnonectes kuhlii*) และงู (*Xenochrophis piscator*)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Petrochenko, 1971

A



B

รูป 30 cystacanth **A.** ภาพถ่าย **B.** ภาพวาด

Acanthocephalus lucidus Van Cleave,1925

Syn. *Acanthocephalus artatus* Van Cleave,1925

Phylum Acanthocephalales (Rudolphi, 1808) Skrjabin et Schulz, 1931

Class Acanhtocephala Rudolphi, 1808

Subclass Echinorhynchinea

Order Echinorhynchida Southwell et Macfie, 1925, emend.

Family Echinorhynchidae (Cobbold,1879) Hamann, 1892

Subfamily Echinorhynchinae Meyer, 1931

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวเรียวยาว ทรงกระบอก ลักษณะโค้งงอ ทางด้านหัวขนาดโตกว่าด้านท้าย ลักษณะผิวลำตัวเรียบไม่มีหนาม มองเห็นรอยพับเป็น Pseudosegment Proboscis สั้น รูปทรงกระบอง ส่วนปลายสุดโค้งกลม คอสั้น Proboscis spines ปลายแหลมลู่ไปตามลำตัว มี 12-16 แถว แถวละ 4-5 อัน

ตัวผู้ มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ลำตัวมีความยาว 7.600- 7.725 มม. กว้าง1.175-1.250 มม. Proboscis สั้น รูปไข่ Proboscis sac มีความยาว 0.7500-0.870 มม. กว้าง 0.260-0.377 มม. Lemnisci ยาว 0.950-1.125 มม. กว้าง 0.200-0.235 มม. ความยาวของ Spines แถวที่ 1) มีความยาว 0.0138-0.0642 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0158-0.0192 มม., 2) มีความยาว 0.0171-0.0812 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0185-0.0188 มม., 3) มีความยาว 0.0192-0.0871 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0213-0.070 มม., 4) มีความยาว 0.0188-0.0826 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0204-0.0250 มม., และ 5) มีความยาว 0.0209-0.0825 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0158-0.0299 มม. มี testis 2 อันตั้งอยู่บริเวณด้านท้ายถัดจากกึ่งกลางตัว testis อันแรก มีความยาว 0.690-0.710 มม. กว้าง 0.450-0.540 มม. testis อันที่ 2 มีความยาว 0.355-0.850 มม. กว้าง 0.300-0.388 มม. cement gland ลักษณะรูปลูกแพร์แบ่งเป็น 3 อันตามความยาวตัว มีความยาว 2.200-2.310 มม. กว้าง 0.450-0.700 มม.

ตัวเมีย มีขนาดใหญ่ และยาวกว่าตัวผู้ Proboscis spines ใหญ่กว่าของตัวผู้ ลำตัวมีความยาว 9.425-11.500 มม. กว้าง 1.163-1.375 มม. Proboscis sac มีขนาดยาว 0.940-1.275 มม. กว้าง 0.225-0.370 มม. ความยาวของ Spines แถวที่ 1) มีความยาว 0.0642-0.0717 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0138-0.0150 มม., 2) มีความยาว 0.0892-0.0858 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0171-0.0188 มม., 3) มีความยาว 0.0871-0.090 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0192-0.0213 มม., 4) มีความยาว 0.0829-0.0930 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0188-0.0242 มม., และ 5) มีความยาว 0.0825-0.0846 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0209-0.0213 มม. Egg มีลักษณะเรียวรี มีความยาว 0.0609-0.0650 มม. กว้าง 0.0209-0.0213 มม.

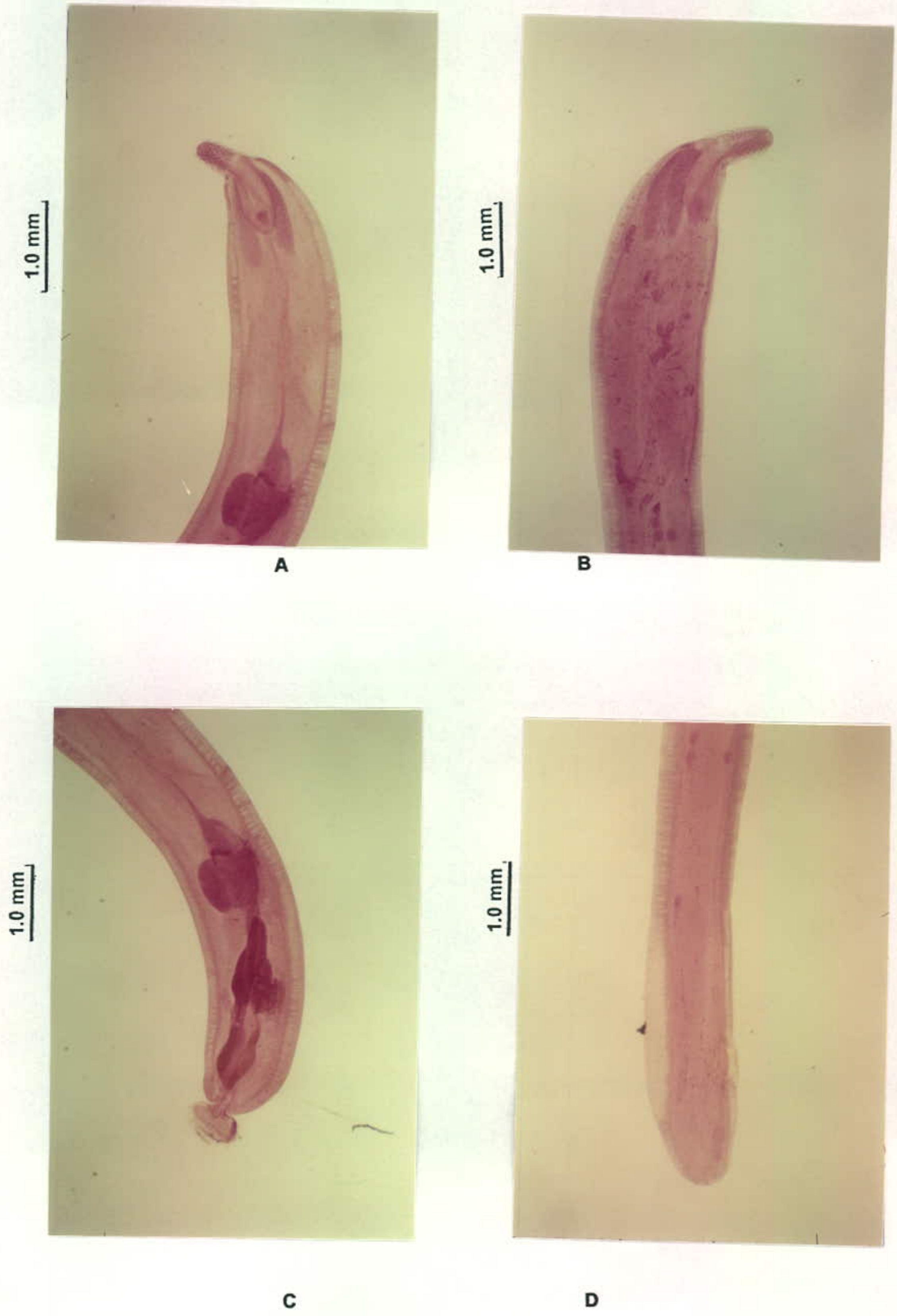
โฮสต์ที่พบ : กบ (*Limnonectes kuhlii*)

กบ (*Limnonectus pileata*)

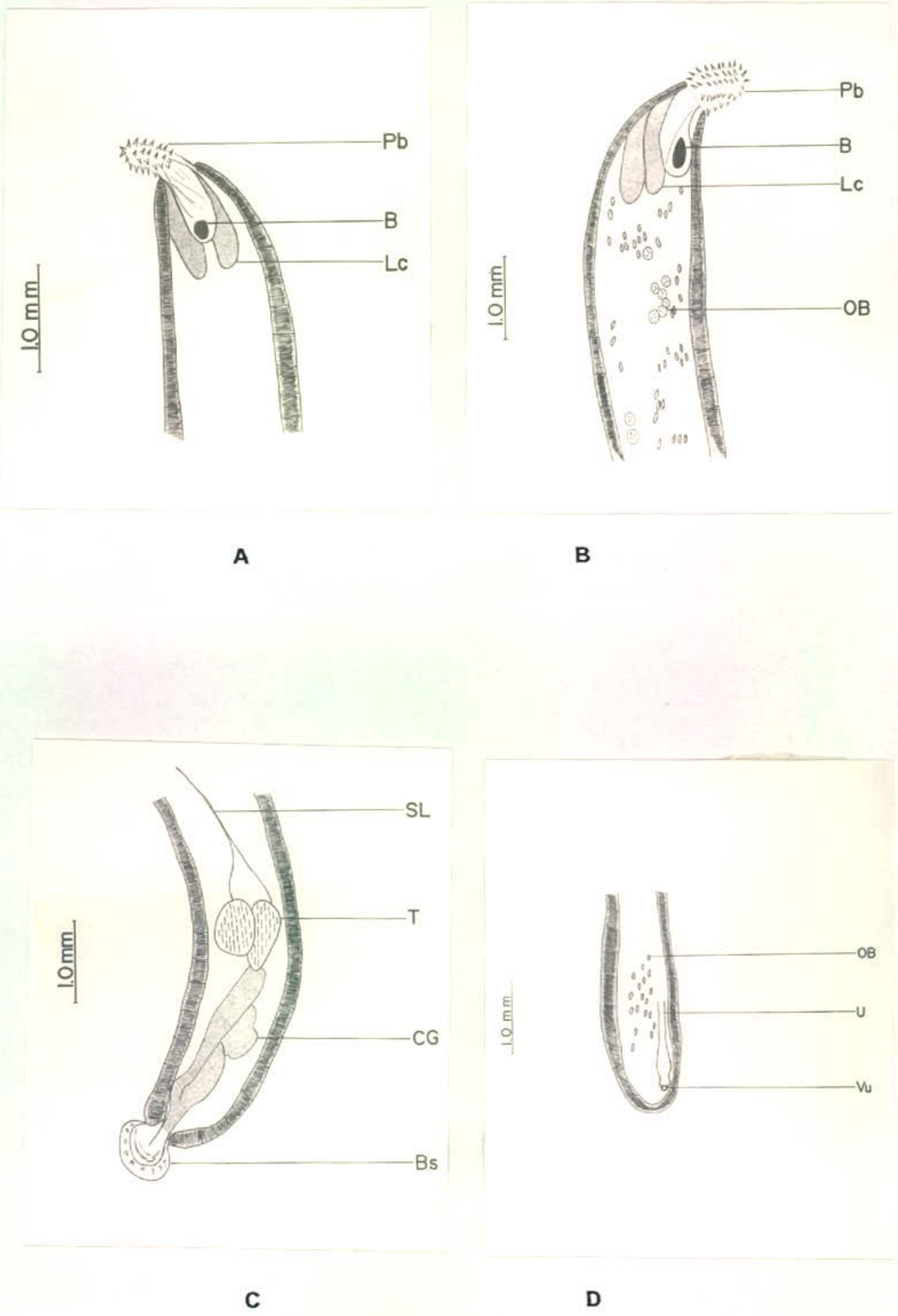
กบ (*L. limnocharis*)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Yamaguti, 1958; Petrochenko, 1971; วิชาญ, 2523; ประณีต, 2526; อภินันท์, 2536; ณวนาฏ, 2541



รูป 31 รูปถ่าย *Acanthocephalus lucidus* **A.** ส่วนหัวเพศผู้ **B.** ส่วนหัวเพศเมีย **C.** ส่วนหางเพศผู้ **D.** ส่วนหางเพศเมีย



รูป 32 รูปวาด *Acanthocephalus lucidus* **A.** ส่วนหัวเพศผู้ **B.** ส่วนหัวเพศเมีย
C. ส่วนหางเพศผู้ **D.** ส่วนหางเพศเมีย

Sphaerechinorhynchus macropithospinus Amin *et al*,1998

Phylum Acanthocephales (Rudolphi, 1808) Skrjabin et Schulz, 1931

Class Acanthocephala (Rudolphi, 1808)

Subclass Echinorhynchinea Petronchenko, 1956

Family Polymorphidae Petronchenko, 1956

Subfamily Plagiorhynchinae Meyer, 1931

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวเรียวยาว เป็นรูปทรงกระบอก ลักษณะโค้งงอ ผิวลำตัวเรียบไม่มีหนาม มองเห็นรอยพับเป็น pseudosegment proboscis กลมสั้น neck สั้น มี proboscis spines 14-15 แถว มี proboscis spines ขนาดเล็กปลายแหลมลู่ไปตามลำตัว แถวละ 6 อัน โดย 3 แถวบนสุดมีความยาวและใหญ่กว่าแถว 4–9 ซึ่งมีขนาดเล็กยาวใกล้เคียงกัน

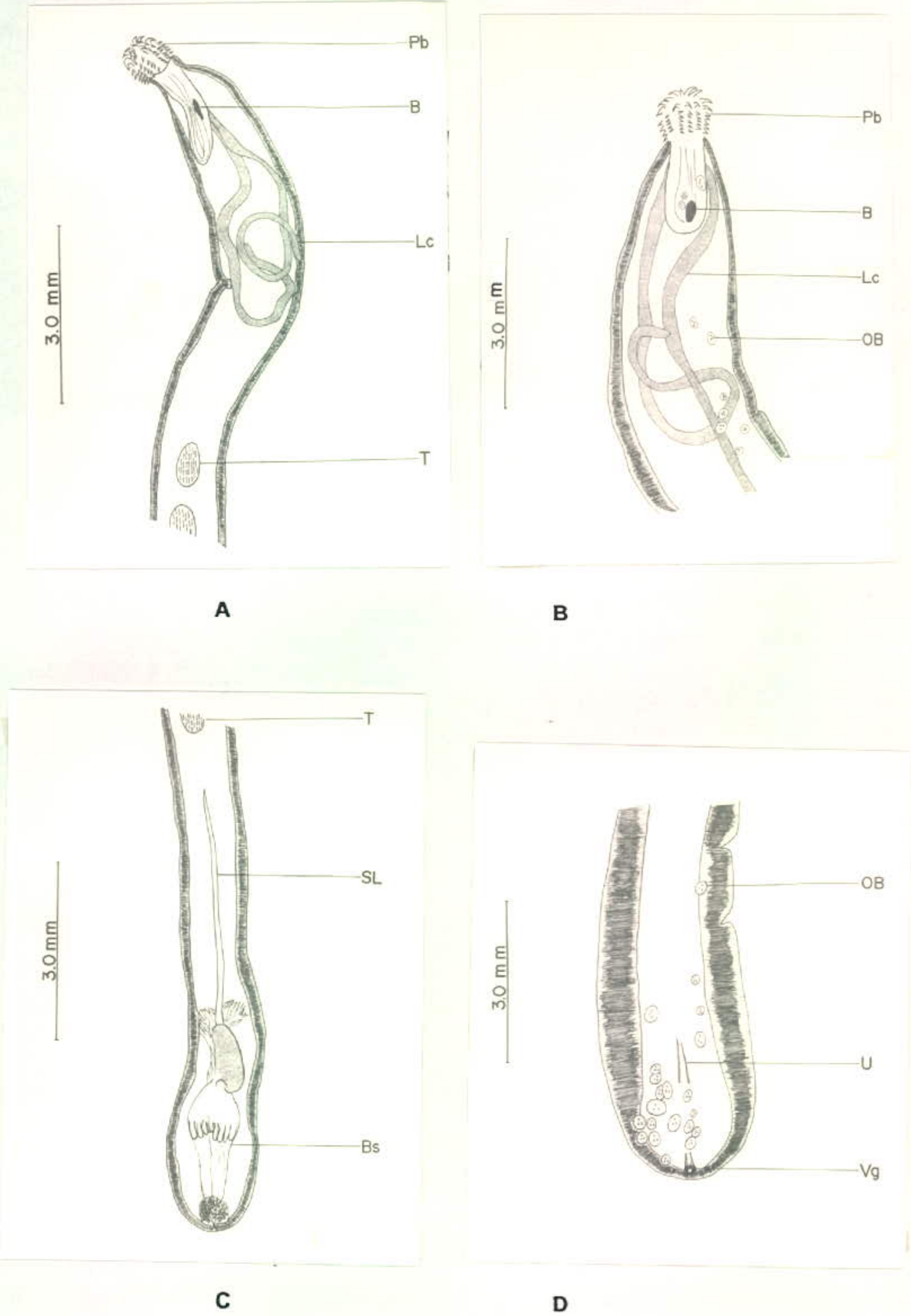
ตัวผู้ มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ลำตัวมีความยาว 14.350-20.250 มม. กว้าง 1.325-1.975 มม. proboscis กลมสั้น มีขนาดยาว 0.530-0.755 มม. กว้าง 0.540-0.710 มม. ถุงเก็บงวง (proboscis sac) เป็นรูปทรงกระบอกมีผนัง 2 ชั้น มีความยาว 1.600-1.755 มม. กว้าง 0.225-0.625 มม. Lemnisci มีความยาว 6.225-7.950 มม. กว้าง 0.135-0.142 มม. ส่วนของ proboscis spines จะมีความยาวของ spines ในแถวที่ 1-3 ขนาดใหญ่และยาวกว่า spines แถวที่ 4-9 โดยแถวที่ 1) มีความยาว 0.1025-0.1075 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0275-0.0400 มม., 2) มีความยาว 0.125-0.150 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0425-0.0600 มม., 3) มีความยาว 0.155-0.1625 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0550-0.0675 มม., 4) มีความยาว 0.0775-0.0925 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0200-0.0275 มม., 5) มีความยาว 0.070-0.085 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0150-0.0200 มม., 6) มีความยาว 0.060-0.085 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0175 มม., 7) มีความยาว 0.060-0.080 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0172-0.0178 มม., 8) มีความยาว 0.550-0.075 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0150-0.0175 มม. และ 9) มีความยาว 0.0625-0.070 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0150-0.0170 มม. มี testis 2 อันตั้งอยู่บริเวณด้านท้ายประมาณ 1 ใน 4 ของความยาวลำตัว อันบนมีความยาว 0.925-0.975 มม. กว้าง 0.400-0.475 มม. อันล่างมีความยาว 1.000-1.075 มม. กว้าง 0.375-0.450 มม. ต่อจาก testes จะเป็น sperm duct เปิดเข้าสู่ Saeffigen' s pouch ลักษณะเป็น saclike structure ถัดมาเป็น copulatory bursa ซึ่งอาจจะเก็บอยู่ภายในตัวของพยาธิหรือยื่นออกมาภายนอก

ตัวเมีย มีขนาดใหญ่ และยาวกว่าตัวผู้ proboscis spines ใหญ่กว่าของตัวผู้ ลำตัวมีความยาว 15.675-24.400 มม. กว้าง 1.775-2.225 มม. proboscis มีความยาว 0.880-0.930 มม. กว้าง 0.835-0.860 มม. proboscis sac มีความยาว 1.550-1.855 มม. กว้าง 0.625-0.789 มม. Lemnisci มีความยาว 7.950-10.200 มม. proboscis spines แถวที่ 1) มีความยาว 0.0850-0.120 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0225-0.0275 มม., 2) มีความยาว 0.1525-0.1825 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0275-0.0425 มม., 3) มีความยาว 0.1675-0.1975 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0650-0.0725 มม., 4) มีความยาว 0.0875-0.1025 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0225-0.0250 มม., 5) มีความยาว 0.080-0.0875 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0175-0.0200 มม., 6) มีความยาว 0.0775-0.080 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0138-0.0175 มม., 7) มีความยาว 0.075-0.0825 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0125-0.0175 มม., 8) มีความยาว 0.070-0.080 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0138-0.0175 มม. และ 9) มีความยาว 0.0675-0.0750 มม. ฐาน Spine มีความกว้าง 0.0100-0.0162 มม. uterus มองเห็นไม่ชัด vulva เปิดออกท้ายสุดของลำตัว Ovarian balls มีลักษณะเรียวรี อยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 2-8 อัน

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Xenochrophis piscator)*
ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้
เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Petrochenko, 1971

C D

รูป 33 รูปถ่าย *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* A. ส่วนหัวเพศผู้ B. ส่วนหัวเพศเมีย C. ส่วนหางเพศผู้ D. ส่วนหางเพศเมีย



รูป 34 รูปวาด *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* **A.** ส่วนหัวเพศผู้ **B.** ส่วนหัวเพศเมีย **C.** ส่วนหางเพศผู้ **D.** ส่วนหางเพศเมีย

Nematode

Zanclophorus sp. Baylis et Daubney,1922

Class Nematoda Rudolphi, 1808

Order Oxyridae Railliet, 1906

Family Kathaniidae Yorke et Maplestone, 1926

Subfamily Zanclophorinae

ลักษณะรูปร่าง

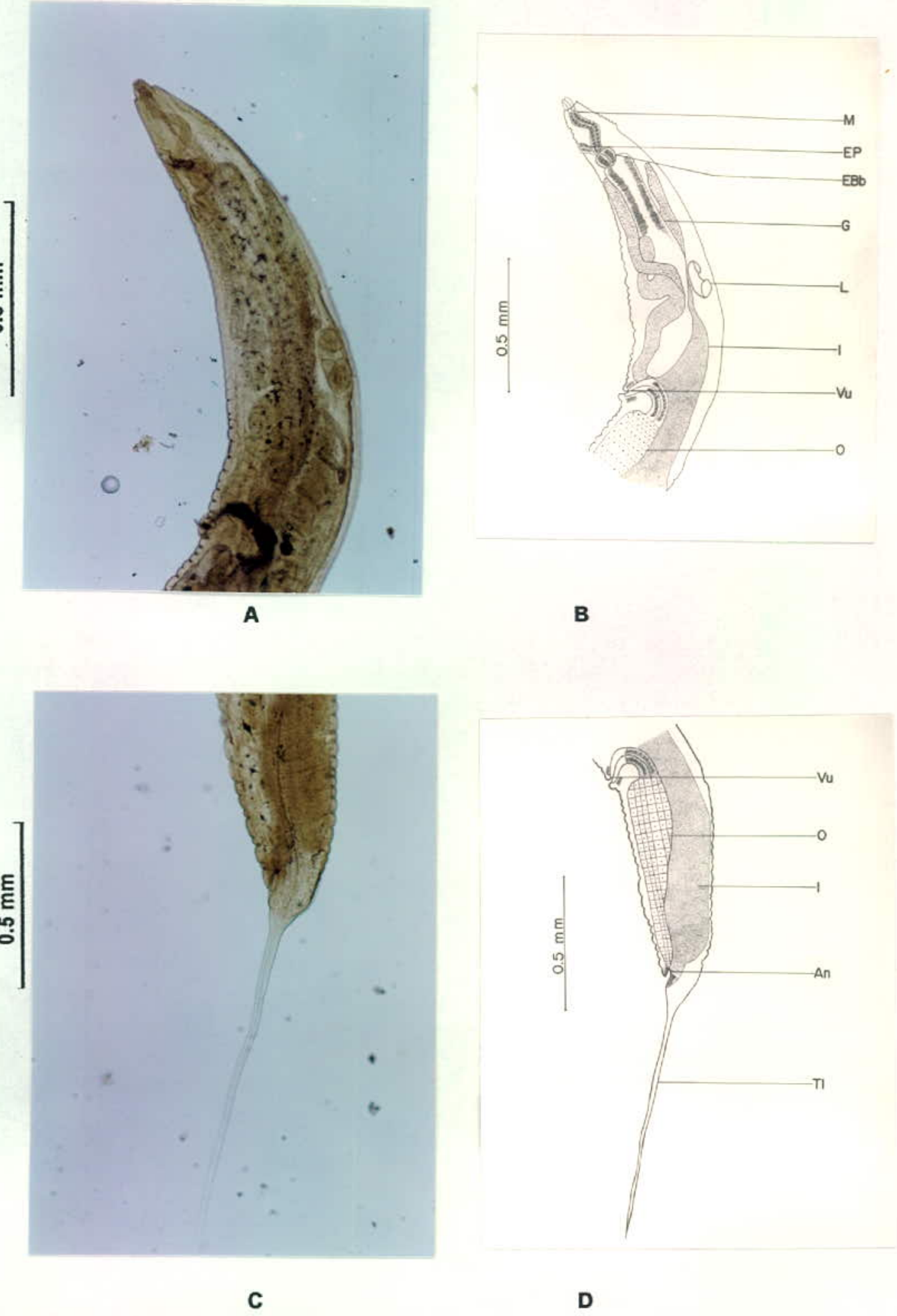
ลำตัวทรงกระบอก ส่วนหัวเรียวเล็กลงแคบกว่าส่วนคอ ส่วนท้ายลักษณะป้านทู่ หางเรียวแหลม ยาวกว่า *Cosmocerca* sp. หลายเท่า ปากมีริมฝีปาก 6 lips ส่วนของ esophagus พองออกมีรอยคอดตรงกลาง

ตัวเมีย ลำตัววัดจากริมฝีปากจนสุดปลายหางมีความยาว 2.275-3.200 มม. ความกว้างวัดจากส่วนที่กว้างที่สุด 0.263-0.400 มม. หลอดอาหารยาว 2.900-3.400 มม. กว้าง 0.100-0.120 มม. ส่วนที่พองออกเป็นกระเปาะของหลอดอาหาร มีความยาว 0.0600-0.0850 มม. กว้าง 0.0725-0.0950 มม. Excretory pore เปิดออกนอกตัว บริเวณเหนือระดับ esophageal bulb วัดจากริมฝีปาก มีความยาว 0.128-0.750 มม. หางแหลมยาวเหมือนเข็มวัดจากทวารหนัก vulva อยู่กึ่งกลางลำตัว ค่อนไปทางด้านท้ายตัว ห่างจากทวารหนัก 0.788-1.766 มม. มี ovary 2 อัน และมี uterus 2 อัน ออกลูกเป็นตัว (Viviparous) จากการสำรวจได้ตัวอย่างเฉพาะเพศเมีย ซึ่งในการจัดจำแนกพยาธิตัวกลมให้ถึงชนิดจำเป็นที่จะต้องมีเพศผู้และเอกสารจำนวนมากประกอบการจัดจำแนก หากนำเพศเมียมาจัดจำแนกเพียงเพศเดียวและเอกสารมีไม่เพียงพออาจทำให้ผลที่ได้เกิดการผิดพลาด

โฮสต์ที่พบ : ลูกอ๊อด (*Leptobrachium pullum*, *Rana kuhlii*, *Limnonectes kuhlii*, *Limnonectus limnocharis* และเขียดดิน *Icthyosis supachaii*)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Yamaguti, 1958; วิชาญ, 2523; ประณีต, 2526; อภินันท์, 2536; ณวนาฏ, 2541



รูป 35 *Zanclophorus* sp. **A.** รูปถ่ายส่วนหัวเพศเมีย **B.** รูปวาดส่วนหัวเพศเมีย

C. รูปถ่ายส่วนท้ายเพศเมีย **D.** รูปวาดส่วนหางเพศเมีย

Cosmocerca sp. Deising,1861

Class Nematoda Rudolphi, 1808

Order Oxyridea Weinland, 1858

Family Oxyridae Cobbold, 1804

Subfamily Cosmocercinae Railliet, 1916

ลักษณะรูปร่าง

ลำตัวกลม รูปร่างเรียวยาว หัวท้ายแหลม ปากประกอบด้วยริมฝีปาก (Lips) 3 อัน หลอดอาหารเป็นท่อตรง (Esophagus bulb) ปลายสุดพองออกเป็นกระเปาะ ช่องปาก (Buccal capsule) มีขนาดเล็ก excretory pore เปิดออกบริเวณทางด้านท้ายของ esophagus bulb ปลายหางแหลมลักษณะคล้ายเข็ม

ตัวผู้ มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ลำตัวยาว 6.325-7.550 มม. กว้าง 0.413-0.575 มม. หลอดอาหารยาว 7.200-8.100 มม. กว้าง 0.0325 มม. ส่วนที่พองออกเป็นกระเปาะของหลอดอาหารมีความยาว 0.150-0.200 มม. กว้าง 0.153-0.218 มม. หางโค้งงอเข้าหาตัว หางส่วนที่ถัดจาก anus มีลักษณะแหลมมาก มี papillae ทำหน้าที่ยึดตัวเมียขณะผสมพันธุ์ทางด้านหน้าและหลังทวารหนักจำนวน 10 คู่ เรียงอยู่ 5 แถว แถวละ 2 อัน มีติ่งเนื้อ plectanes เป็นอวัยวะใช้สำหรับยึดเกาะตัวเมีย ลักษณะเป็นซี่ๆ คล้ายหวี มีเดือย (spicules) ยึดผสมพันธุ์ 2 อันขนาดความยาวใกล้เคียงกัน อันแรกวัดได้ยาว 0.548-0.658 มม. กว้าง 0.0400-0.575 มม. อันที่สองวัดได้ยาว 0.610-0.713 มม. กว้าง 0.055-0.0625 มม. มีไคตินมาห่อหุ้มเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ทวารหนักวัดจากปลายหางยาว 0.175-0.233 มม.

ตัวเมีย ลำตัวมีความยาว 6.588-8.625 มม. มีความกว้างตรงระดับ vulva 0.438-0.600 มม. หลอดอาหารยาว 8.000-9.000 มม. กว้าง 0.0475-0.0600 มม. ตรงหลอดอาหารที่พองออกเป็นกระเปาะมีความยาว 0.170-0.225 มม. กว้าง 0.173-0.205 มม. ตำแหน่ง excretory pore มีความยาววัดจากริมฝีปาก 0.480-0.600 มม. vulva เปิดออกกึ่งกลางลำตัว ตำแหน่ง vulva วัดจากปลายหาง 2.713-3.750 มม. มี ovary 2 อัน และมี uterus 2 อัน ลำไส้เป็นท่อตรง ภายในช่องลำตัวจะพบตัวอ่อนกระจายอยู่มากมาย ออกลูกเป็นตัว (Viviparous)

โฮสต์ที่พบ : กบ (*Rana kuhlii*, *Limnonectes kuhlii*, *Limnonectus pileata*, *Limnonectus limnocharis* และเขียดดิน *Ichthyosis supachaii*)

ตำแหน่งที่พบ : ลำไส้

เอกสารอ้างอิงเพิ่มเติมในการ identification : Yamaguti, 1958; Martinez and Maggenti, 1989; Moravec and Sey, 1990; Moravec, 1998

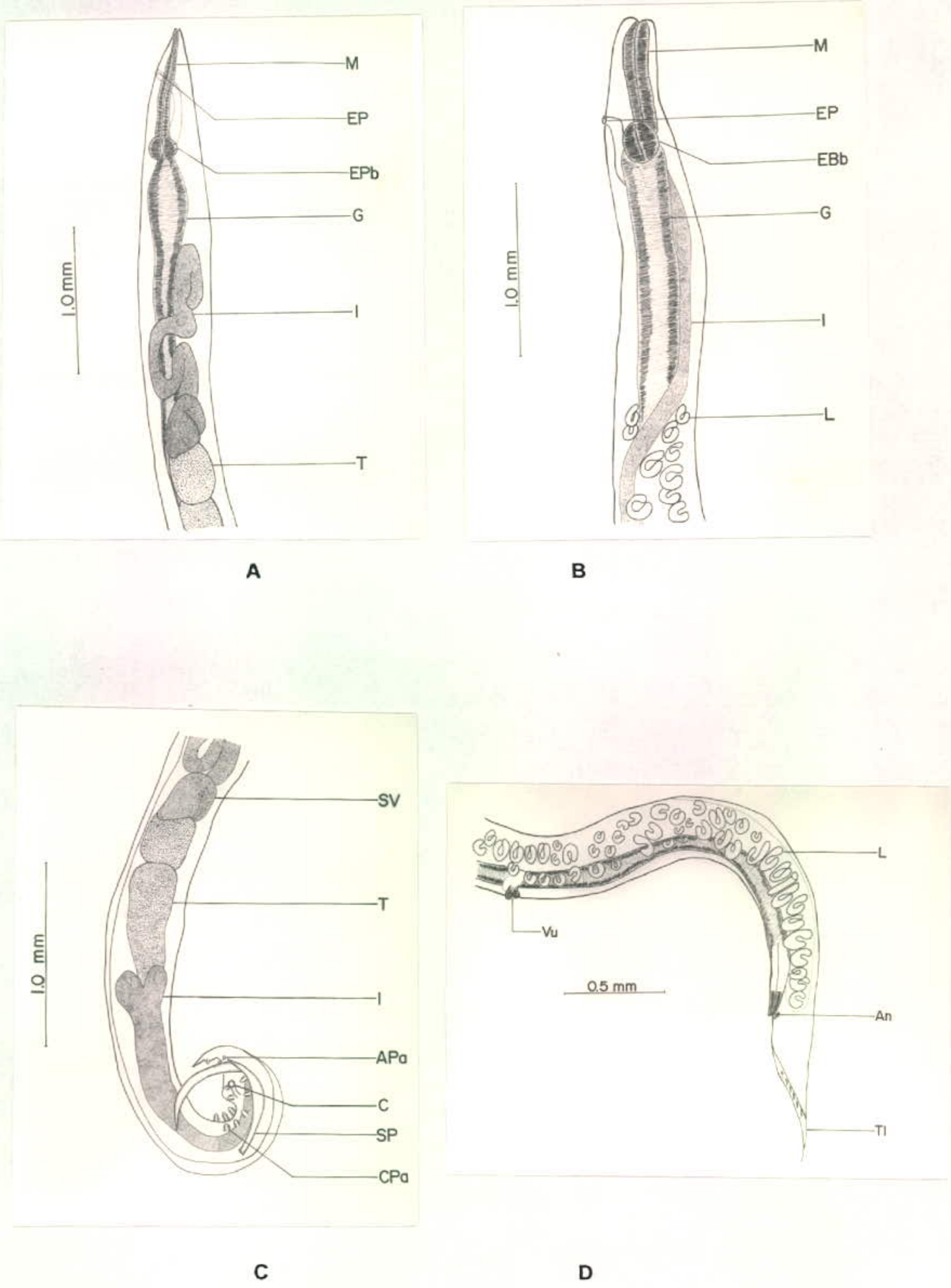
A

B

C

D

รูป 36 รูปถ่าย *Cosmocerca* sp. **A.** ส่วนหัวเพศผู้ **B.** ส่วนหัวเพศเมีย
C. ส่วนหางเพศผู้ **D.** ส่วนหางเพศเมีย



รูป 37 รูปวาด *Cosmocerca* sp. **A.** ส่วนหัวเพศผู้ **B.** ส่วนหัวเพศเมีย
C. ส่วนหางเพศผู้ **D.** ส่วนหางเพศเมีย

ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของหนอนพยาธิด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน (SEM)

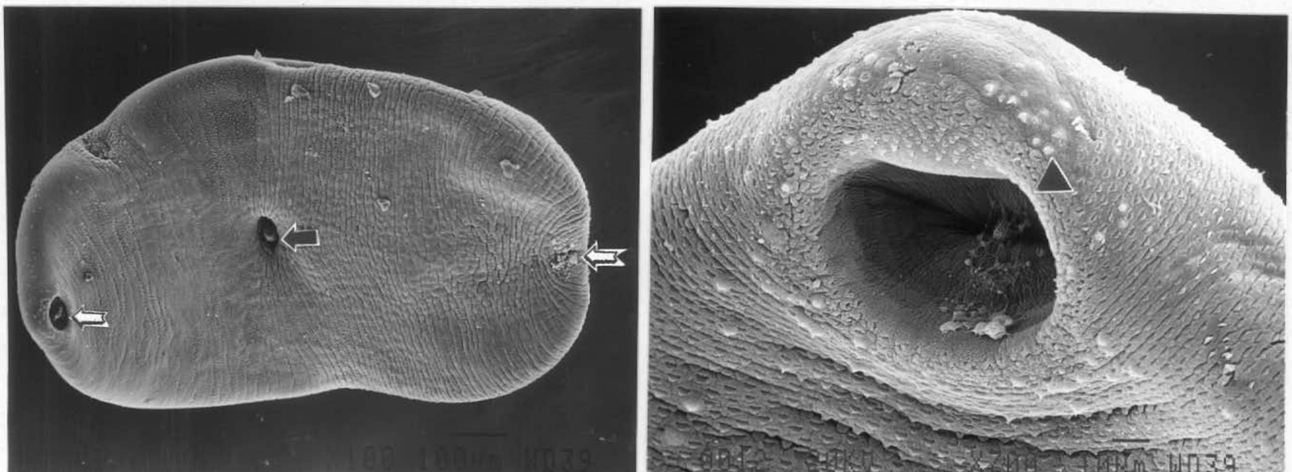
เพื่อศึกษาถึงรายละเอียดทางสัณฐานวิทยาและพื้นผิวของหนอนพยาธิบางชนิด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยในการจัดจำแนกได้ดียิ่งขึ้น โดยได้ทำการศึกษาในหนอนพยาธิ 3 ชนิดคือพยาธิใบไม้ *Ganeo tigrinus* , *Acanthostomum burminis* และ พยาธิหัวหนาม *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* ซึ่งได้พบลักษณะสำคัญในการจัดจำแนกหนอนพยาธิในแต่ละชนิด ดังรายละเอียดที่จะได้กล่าวต่อไป

พยาธิใบไม้

Ganeo tigrinus

(รูป **38**)

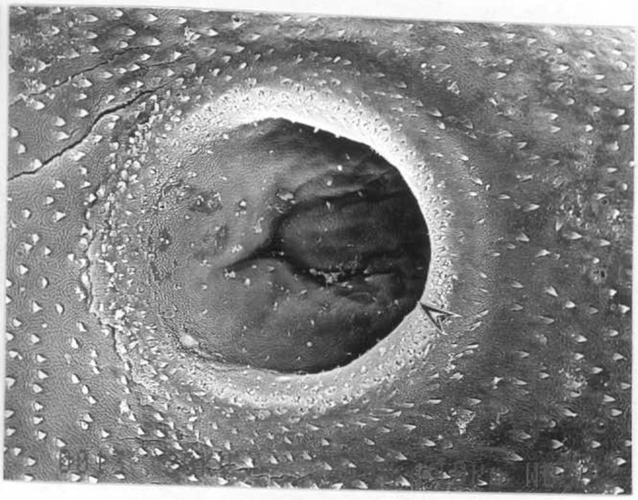
Ganeo tigrinus มีลักษณะลำตัวแบน oral sucker อยู่ตำแหน่ง subterminal (รูป**38**A) acetabulum อยู่ประมาณกึ่งกลางของลำตัว (รูป **38** A, D) excretory pore เปิดออกเกือบท้ายสุดของลำตัว (รูป **38** A, I) บริเวณ oral sucker จะพบ dome-shaped papillae กระจายตั้งแต่ส่วน oral sucker ไปถึงทางด้าน anterior ของ acetabulum มักไม่ค่อยพบทางด้านข้างของ ventral side ตำแหน่งของ oral sucker (รูป **38** B-C) ลักษณะพื้นผิวเป็นแบบ scale-like spines ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกัน แบ่งได้เป็น 3 แบบตั้งแต่ส่วน anterior end ถึง posterior end แบบแรกคือแบบ pointed spines (triangle) ซึ่งตั้งอยู่ทางส่วนหน้าสุด บริเวณรอบๆ oral sucker (รูป**38**F) แบบที่สอง flattened with rounded end ตั้งอยู่ประมาณ 1/3 ส่วนระหว่าง anterior end กับด้าน posterior ของ acetabulum (รูป **38** G) แบบที่สาม needle-like spines ตั้งอยู่ทางด้าน posterior ของ acetabulum ไปจนถึงทางด้านท้ายสุดของลำตัว (รูป **38** H) ส่วนของ cirrus มี spines ขนาดเล็กๆจำนวนมาก (รูป **38** E)



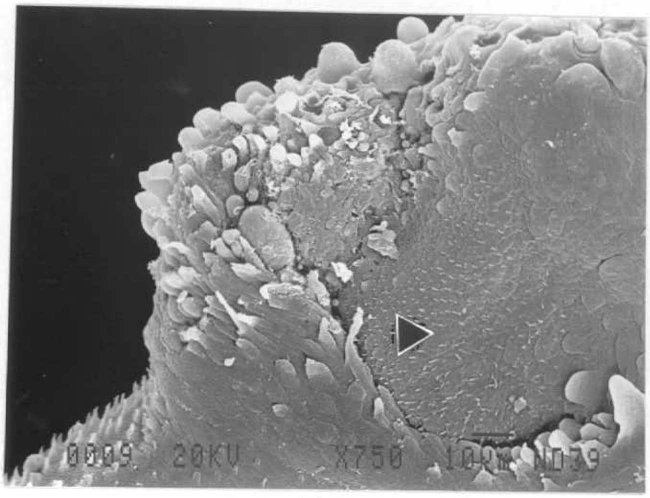
A B

รูป 38 SEM *Ganeo tigrinus* **A.** ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน ventral แสดง oral sucker (⇨), acetabulum (➡) และ excretory pore (⇨) X 100 **B.** ขยายส่วนของ oral sucker แสดง dome-shaped papillae (▲) X 700

C

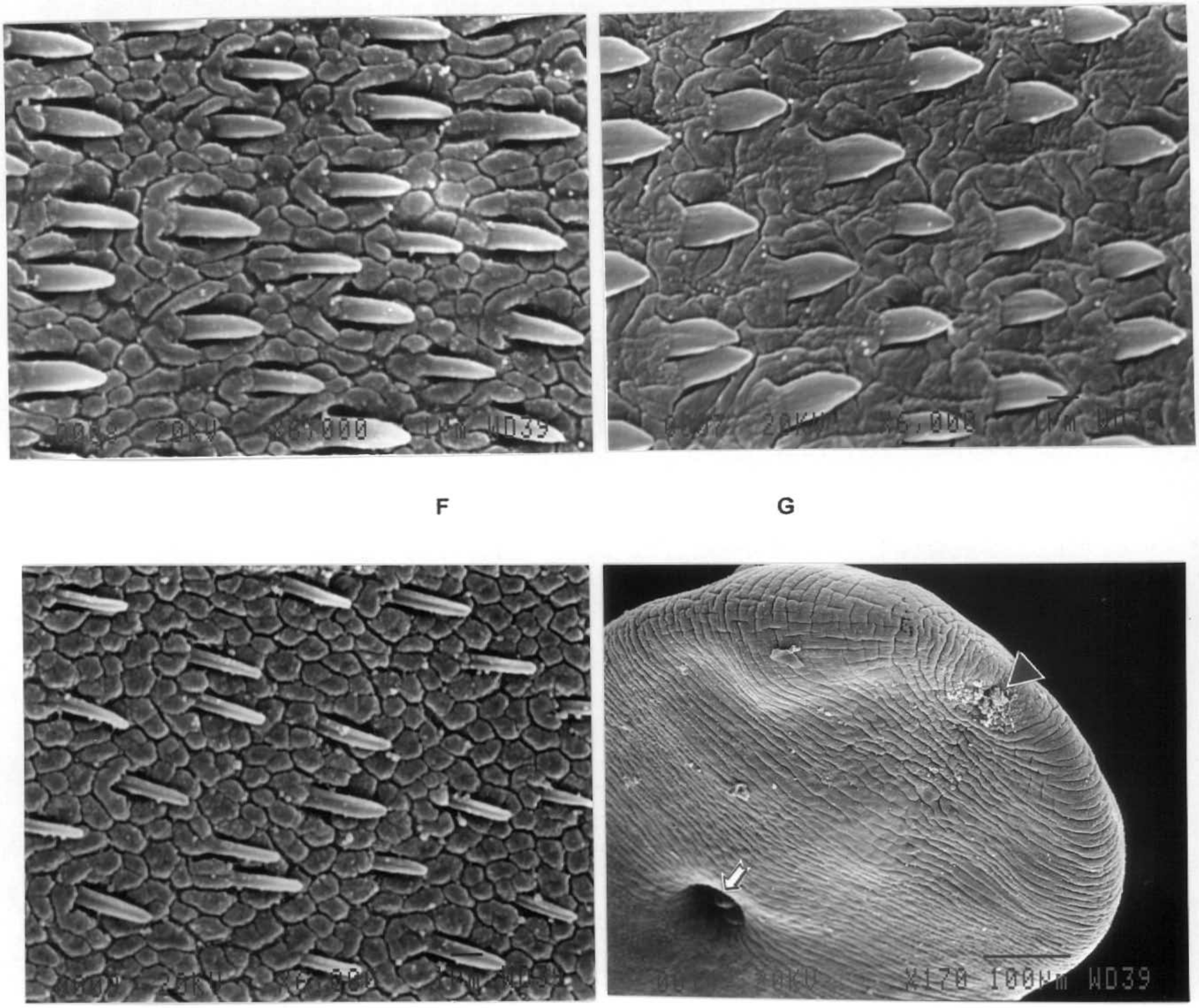


D



E

รูป 38 (ต่อ) C. แสดงส่วนหน้าของลำตัว X 270 D. ขยาย acetabulum (➢) X 750
E. ขยาย cirrus ที่มี spines (▶) X 750



F G

H I

รูป 38 (ต่อ) F. ขยาย pointed spines (triangle) X 6,000

G. ขยาย scale-like spines แบบ flattened with roundes end X 6,000

H. ขยาย needle-like spines X 6,000

I. แสดงส่วนของ excretory pore (▲) กับ acetabulum (⇨) X 170

Acanthostomum burminis

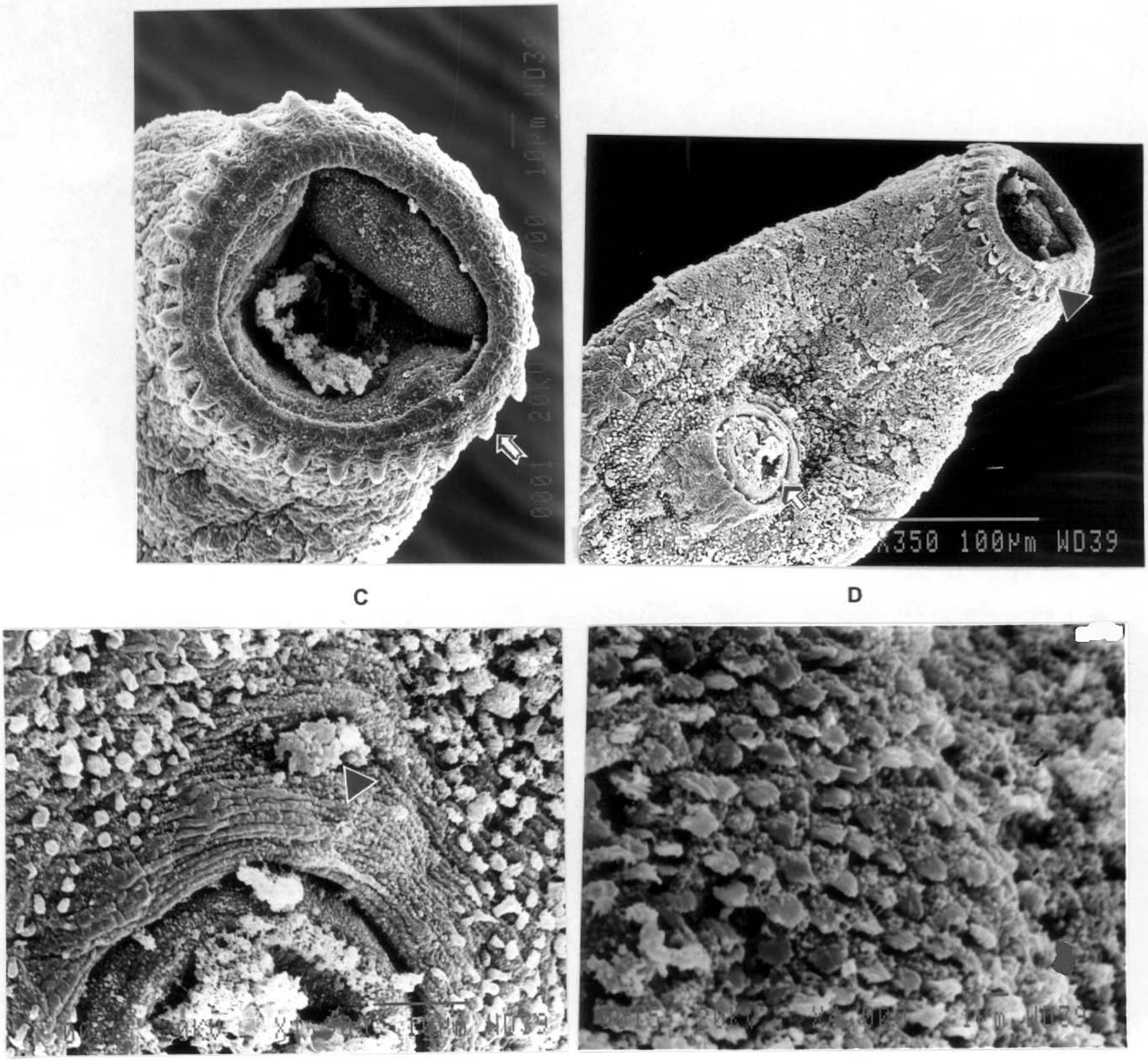
(รูป 39)

มีลำตัวเรียวยาว (รูป 39 A-B) ตำแหน่ง oral sucker อยู่ปลายสุดลำตัว มี circumoral spines จำนวน 24-26 อัน ลักษณะเป็นสามเหลี่ยมปลายทู่มน (รูป 39 C-D) acetabulum ตั้งอยู่กึ่งกลางประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัว (รูป 39 D) ตำแหน่ง genital pore เปิดออกด้านหน้าของ acetabulum (รูป 39 E) ลักษณะพื้นผิวของ *Acanthostomum burminis* เป็น scale-like spines แบบ pectinate คล้ายฟันจำนวน 8 ซี่ (รูป 39 F) พบเป็น spines ขนาดเล็กกระจายอยู่ระหว่าง oral sucker ถึงทางด้าน posterior ของ acetabulum scale-like spines ตรงบริเวณ 2 ใน 3 ของลำตัวจะเริ่มไม่พบลักษณะของแบบ pectinate แล้ว และในส่วน 1 ใน 3 ส่วนท้ายลำตัวจะไม่พบลักษณะของ scale-like spines ส่วนของลำไส้จะมีลักษณะพิเศษคือเปิดออกทางด้านข้างบริเวณส่วนท้ายของลำตัวโดยขนาดของช่องเปิดออกทางด้านขวาจะมีขนาดเล็ก (รูป 39 I-J) ส่วนทางด้านซ้ายช่องเปิดจะมีขนาดใหญ่กว่า (รูป 39 K-L) ตำแหน่งของ excretory pore เปิดออกปลายสุดลำตัว (รูป 39)

A

B

รูป **39** **A.** ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน ventral X 90 **B.** ภาพถ่ายทั้งตัวด้าน dorsal X 95

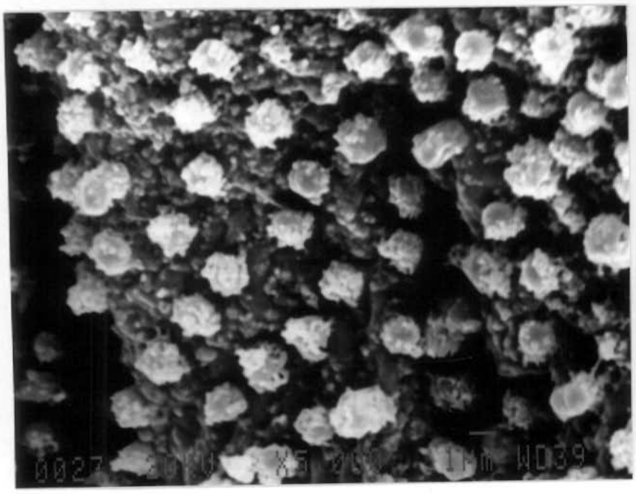


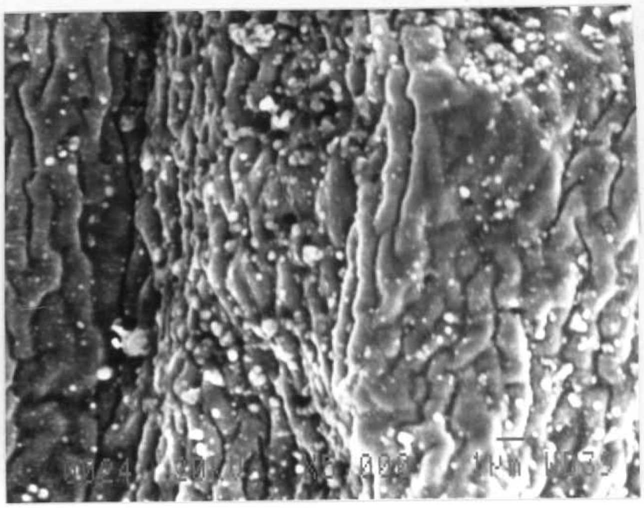
รูป 39 (ต่อ) C. ขยายส่วนของ oral sucker แสดง circumoral spines (⇨) X 700

D. แสดงส่วนของ oral sucker (▲) และ acetabulum (⇨) X 350

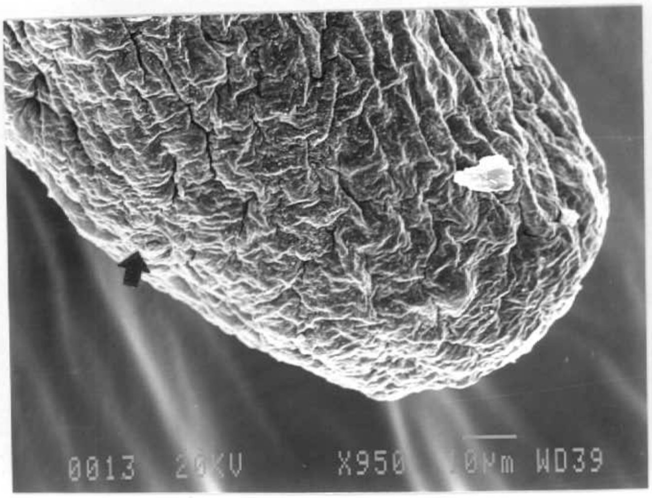
E. ขยายตำแหน่ง genital pore (▲) X 1,900

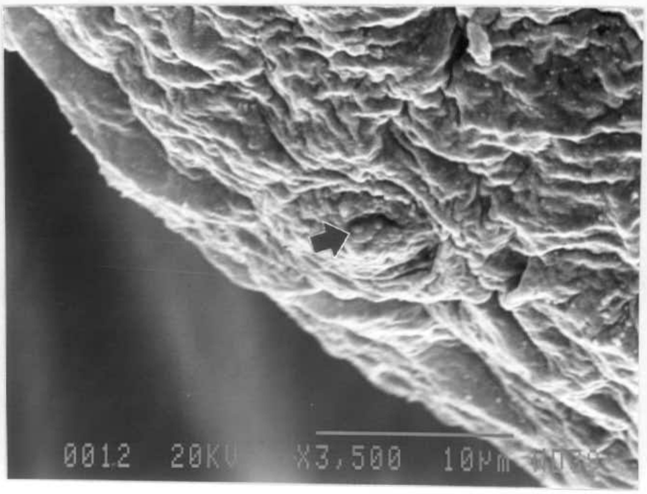
F. ขยาย scale-like spines แบบ pectinate 8 teeeths บริเวณ 1/3 ส่วนของลำตัวทางด้านบน X 4,000





G H





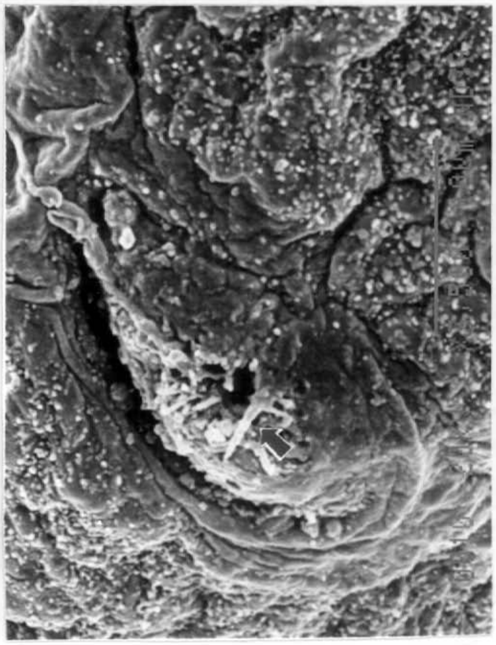
I J

รูป 39 (ต่อ) **G.** ขยาย scale-like spines บริเวณ 2/3 ส่วนของลำตัว X 5,000

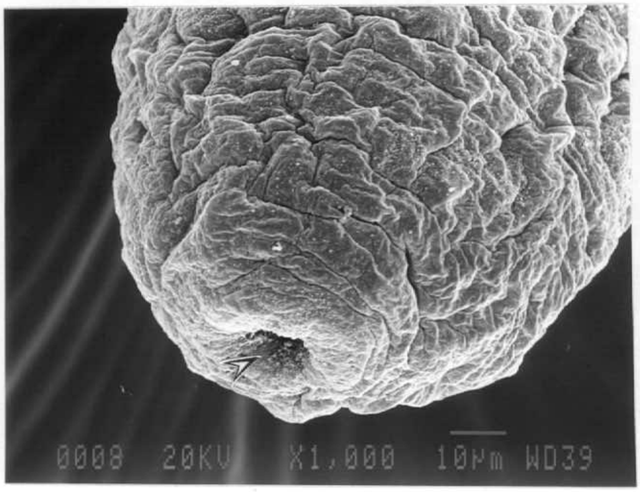
H. ขยาย scale- like spines บริเวณ 1/3 ส่วนท้ายของลำตัว X 4,500

I-J ขยายตำแหน่งทางออกของลำไส้ทางด้านขวาของลำตัว (➡) X 950; 3,500

K



L



M

รูป 39 (ต่อ) **K-L** ขยายตำแหน่งทางออกของลำไส้ทางด้านซ้ายของลำตัว (➡) X 950; 3,500

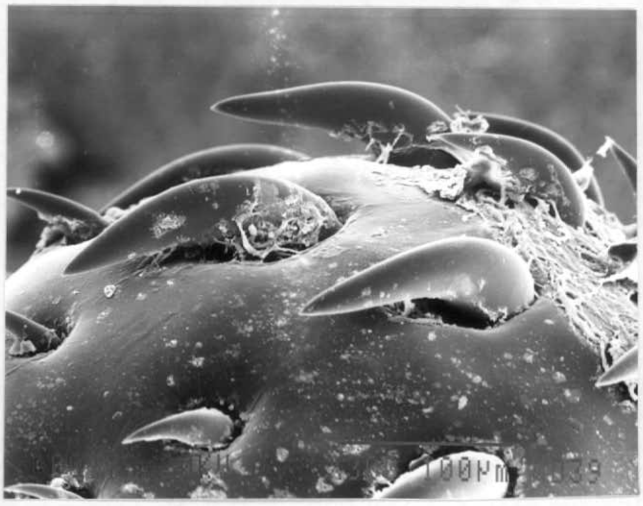
M. แสดง excretory pore (➢) X 1,000

พยาธิหัวหนาม

Sphaerechinorhynchus macropitospinus

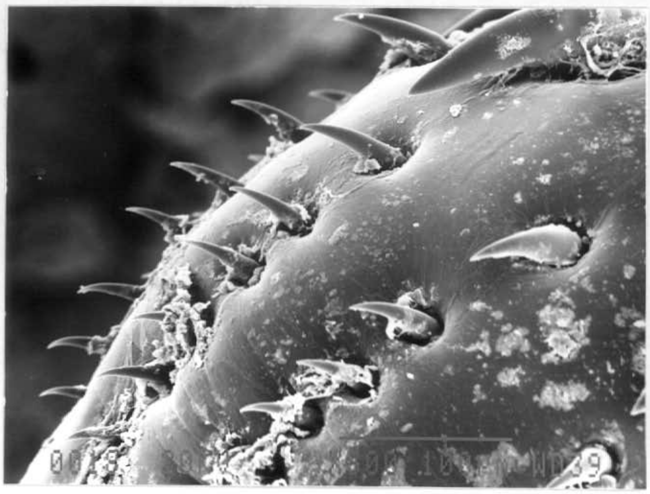
(รูป 40)

Sphaerechinorhynchus macropitospinus มี proboscis ลักษณะกลมและมีความกว้างมากกว่าความยาว (รูป **40** A) มี proboscis spines นับได้ 14 หรือ 15 แถวตามแนวนอน และมี 9 แถวตามแนวยาว โดยแบ่งเป็น spines 3 อันแถวจะมีขนาดใหญ่แข็งแรง (รูป **40** B) และมี spines 6 แถวถัดมามีขนาดเล็กมีลักษณะแบบ spiniform spines (รูป **40** C) ลำตัวมีลักษณะเป็น pseudosegment ไม่มี spines ปกคลุม (รูป **40** D-E) ส่วนท้ายในเพศผู้มีลักษณะเรียวแล้วโป่งออก และเรียวเล็กลงในส่วนปลาย (รูป **40** F-G) ในขณะที่ส่วนท้ายของเพศเมียมีลักษณะเรียวแล้วโป่งเล็กน้อยส่วนปลายมน (รูป **40** H-I)



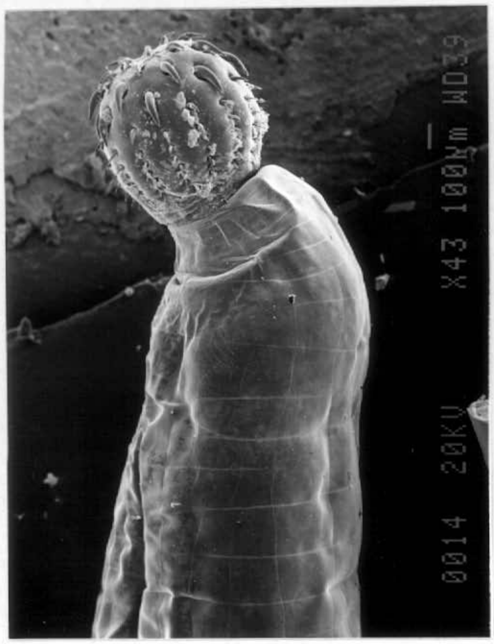
B

A



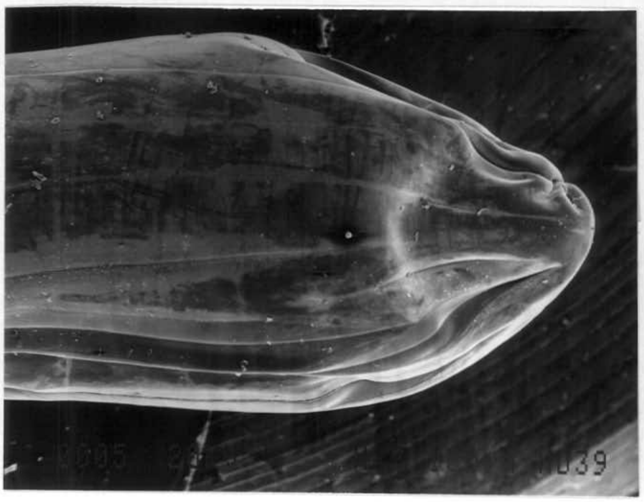
C

รูป 40 **A.** ขยายส่วน proboscis globular X 100 **B.** ขยายส่วนของ spines 3 อันบน X 300 **C.** ขยายส่วนของ spines 6 อัน X 500



D

E



F

G

รูป 40 (ต่อ) **D-E.** แสดงลักษณะลำตัวเป็น pseudosegment และไม่มี spines ปกคลุม X 43

F. แสดงส่วนท้ายในเพศผู้ X 43 **G.** ขยาย male pore X 500

H. แสดงส่วนท้ายในเพศเมีย X 43 **I.** ขยาย female pore X 1,400

H

I

รูป 40 (ต่อ) **H.** แสดงส่วนท้ายในเพศเมีย X 43 **I.** ขยาย female pore X 1,400

บทที่ 5
สรุป และอภิปรายผลการศึกษา

ผลการสำรวจและศึกษาพื้นผิวของหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด จากลำน้ำสา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2541 ถึงเดือนเมษายน 2542 พบหนอนพยาธิทั้งหมดรวม 1,535 ตัว (ตาราง 3 รูป 15) และพบสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 10 ชนิดจำนวน 489 ตัว ได้แก่ ลูกอ๊อด I (*Leptobrachium pullum*), ลูกอ๊อด *II (Amolops afahanus)*, กบ I (*Rana kuhlii*), กบ II (*Amolops afahanus*), กบ III (*Rana nigrovittata*), กบ IV *(Limnonectes kuhlii)*, กบ V (*Limnonectus pileata*), กบ VI (*Limnonectus limnocharis*), กบ VII (*Microhyla heymonsi*) และเขียดดิน (*Ichthyopsis supachaii*) พบมีการ infected ของหนอนพยาธิ 254 ตัว ซึ่งมีค่า prevalence เท่ากับ 51.942 % (254/489) โดยพบหนอนพยาธิทั้งหมด 12 ชนิด และพบสัตว์เลื้อยคลาน 6 ชนิด จำนวน 80 ตัว ได้แก่ งู I (*Xenochrophis piscator*), งู II (*Rhabdophis stolatus*), งู III (*Rhabdophis subminiatus*), จิ้งเหลน I (*Tropidophorus berdmorei*), จิ้งเหลน II (*Takydromus sexlineatus*) และ จิ้งเหลน III (*Mabuya multifasciata*) พบมีการ infected ของหนอนพยาธิ 59 ตัว มีค่า prevalence เท่ากับ 73.750 % (59/80) (ตาราง 2)

พบหนอนพยาธิทั้งหมด 14 ชนิด หนอนพยาธิที่พบนำมาจัดจำแนกได้ดังนี้ พยาธิใบไม้ 8 ชนิดคือ *Brevicreadium* sp., *Gorgoderina gracilis*, *Pleurogenoides sphaericus*, *Pleurogenes chiangmaiensis*, *Telorchis* sp., *Ganeo tigrinus*, *Acanthostomum burminis* และ *Glypthelmins staffordi* พยาธิตัวตืด 1 ชนิดคือ ตัวอ่อนระยะ plerocercoid (sparganum) พยาธิหัวหนาม 3 ชนิดคือ cystacanth, *Acanthocephalus lucidus* และ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* และพยาธิตัวกลม 2 ชนิดคือ *Zanclophorus* sp. และ *Cosmocerca* sp.

เมื่อทำการเปรียบเทียบการ infected ของหนอนพยาธิโดยคิดเป็นค่า prevalence และ intensity พบว่าโฮสต์ที่พบมีการ infected ของหนอนพยาธิมากที่สุดคือมีค่า prevalence เท่ากับ 100 % คือกบ VI (*Limnonectus limnocharis*)และ งู I (*Xenochrophis piscator*) โดยพบพยาธิ *Pleurogenoides sphaericus* (2/2), *Acanthostomum burminis* (22/22), sparganum (21/21), *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* (4/4) และ *Cosmocerca* sp. (13/13) และจำนวนของพยาธิที่พบมากที่สุดคือ *Acanthostomum burminis* ใน งู I (*Xenochrophis piscator*) มีค่า intensity เท่ากับ 16.136 (355/22) (ตาราง 2)

จากการศึกษานำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณทางสถิติ โดยแบ่งเป็น **1) การแบ่งกลุ่มโฮสต์ตามชนิดหนอนพยาธิที่พบ** จากผลการศึกษาพบโฮสต์ทั้งหมด 16 ชนิดและโฮสต์ที่พบหนอนพยาธิจำนวน 9 ชนิด สามารถจัดกลุ่มโฮสต์ที่มีความสัมพันธ์กับการพบชนิดของหนอนพยาธิได้ 3 กลุ่มคือ 1)โฮสต์ *Rhabdophis stolatus* และ *Rhabdophis subminiatus* เนื่องจากพบมีการกระจายจำนวนชนิดของหนอนพยาธิใกล้เคียงกันคือพบ sparganum และ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* เท่านั้น 2)โฮสต์ *Xenochrophis piscator* พบชนิดของหนอนพยาธิเหมือนกับในกลุ่มที่ 1 แต่แตกต่างตรงมีพยาธิที่มีความจำเพาะต่อโฮสต์ คือ *Acanthostomum burminis*

เนื่องจากพบเฉพาะในโฮสต์ชนิดนี้เท่านั้น 3)โฮสต์ *Rana kuhlii* (ลูกอ๊อด I), *Ichthyopsis supachaii, Limnonectus pileata, Limnonectus limnocharis, Limnonectes kuhlii* และ *Rana kuhlii* (กบ I) พบมีการกระจายชนิดของหนอนพยาธิในลักษณะใกล้เคียงกัน คือพยาธิ 1 ชนิดสามารถพบได้ในโฮสต์หลายๆ ชนิดด้วย (รูป 18)

2) การแบ่งกลุ่มตามการกระจายชนิดของหนอนพยาธิที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งเป็นหนอนพยาธิที่มักพบในช่วงเวลาเดียวกันสามารถจัดกลุ่มการกระจายตัวของหนอนพยาธิในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างได้ 4 กลุ่มคือ 1) *Pleurogenes chiangmaiensis, Telorchis* sp., *Gorgoderina gracilis,* cystacanth และ *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* เนื่องจากในระหว่างทำการศึกษาจะพบพยาธิใบไม้กลุ่มนี้ได้น้อยครั้งและพบเป็นจำนวนไม่มาก คือพบประมาณ 1-2 ครั้ง ครั้งละ 1-2 ตัว เป็นต้น ในขณะที่พยาธิหัวหนาม *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* เป็นชนิดที่มีความจำเพาะต่อชนิดของโฮสต์ที่เป็นงูสูง 2) sparganum เป็นชนิดที่ในแต่ละครั้งพบได้จำนวนมากและพบได้ทั้งในโฮสต์ที่เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน 3) *Zanclophorus* sp., *Cosmocerca* sp., *Acanthocephalus lucidus, Brevicreadium* sp. และ *Pleurogenoides sphaericus* พบมีการกระจายในโฮสต์ชนิดเดียวกัน และ 4) *Ganeo tigrinus* และ *Glypthelmins staffordi* พบมีการกระจายในโฮสต์ชนิดเดียวกันกับกลุ่มที่ 3 แต่จะมีต่างจากกลุ่มอื่นๆคือหากพบ *Ganeo tigrinus* ก็จะพบ *Glypthelmins staffordi* อยู่ด้วยเกือบทุกครั้ง (รูป 19) **3) การวิเคราะห์จัดกลุ่มเดือนที่เก็บตัวอย่างตามชนิดหนอนพยาธิที่พบในแต่ละครั้ง** จากผลการสำรวจหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน โดยเก็บตัวอย่างแบบเดือนเว้นเดือนรวมระยะเวลา 1 ปี (พฤษภาคม 2541-เมษายน 2542) สามารถจัดกลุ่มเดือนที่เก็บตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กับการพบชนิดของหนอนพยาธิได้ 3 กลุ่มคือ 1) พฤษภาคม 2541, กรกฎาคม 2541 กันยายน 2541 และมกราคม 2542 พบชนิดของหนอนพยาธิใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วง 9-11 ชนิดตลอดปี 2) พฤศจิกายน 2541 เนื่องจากเป็นเดือนซึ่งพบชนิดของพยาธิมากที่สุดในรอบปีคือ 14 ชนิดจึงมีความหลากหลายของชนิดพยาธิมากกว่าเดือนอื่นๆ 3) มีนาคม 2542 พบชนิดของหนอนพยาธิมีความแตกต่างจากเดือนอื่นคือพบชนิดของหนอนพยาธิ 12 ชนิดแต่จำนวนของพยาธิที่พบสูงถึง 542 ตัวในขณะที่เดือนอื่นๆมีจำนวนของพยาธิอยู่ในช่วง 86-279 ตัวเท่านั้น (รูป 20) ในส่วนของหนอนพยาธิที่พบมีการกระจายตลอดทั้งปี มี 8 ชนิดคือ *Brevicreadium* sp., *Pleurogenoides sphaericus, Ganeo tigrinus, Glypthelmins staffordi,* sparganum, *Acanthocephalus lucidus, Zanclophorus* sp. และ *Cosmocerca* sp.

หนอนพยาธิที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างกันในแต่ละชนิดและตำแหน่งที่พบพยาธิ และมีพยาธิในบางชนิดค่อนข้างจะมีความจำเพาะกับชนิดของโฮสต์ จะขอสรุปและอภิปรายผลในพยาธิแต่ละชนิด ดังนี้

พยาธิใบไม้

Brevicreadium sp. Manter,1954

Brevicreadium sp. เป็นพยาธิใบไม้จัดว่ามีลักษณะเด่นอยู่ใน subfamily Diphtherostominae ซึ่งเป็น subfamily เดียวกันกับ *Diphtherostomum* sp. แต่มีความแตกต่างกันเด่นชัดตรงที่ ovary ของ *Brevicreadium* sp.

จะตั้งอยู่ตำแหน่งทางด้านหน้าของ testis อันขวา ในขณะที่ ovary ของ *Diphtherostomum* sp. จะตั้งอยู่ระหว่าง testes และมี vitellaria เป็น compact lobes 2 อัน (Yamaguti,1958)

Gorgoderina gracilis Wongsawad et al, 1999

Gorgoderina gracilis มีลักษณะเด่นที่ต่างจาก species อื่นๆตรงที่ vitellaria ลักษณะเป็นก้อนกลมเรียว ตั้งอยู่ใกล้กับ acetabulum มี oral sucker ขนาดเล็กกว่าชนิดอื่นๆ รูปร่างของ testes มีลักษณะเรียวรี มีขนาดใหญ่ (Wongsawad *et al.*,1999) *Gorgoderina malaysiensis* vitellaria เป็น lobe ตั้งซ้อนทับ acetabulum มีขนาดใหญ่กว่า oral sucker ส่วนของ testes วางอยู่ทแยงกัน ลักษณะรี (Fischthal and Kuntz,1965)

Pleurogenoides sphaericus (Klein,1905)

Pleurogenoides sphaericus มีลักษณะต่างจาก *Pleurogenoides mekongensis* ที่มีรูปร่างเรียว ovary กลมรี ตั้งอยู่เหนือระดับ acetabulum ขึ้นไป testes มีลักษณะกลมถึงรี esophagus ยาวกว่า *P. sphaericus* อัตราส่วนของ sucker มีอัตราส่วนน้อยกว่า vitellaria แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 7 follicles (Scholz and Ditrich,1993) ต่างจาก *Pleurogenoides ovatus* ตรงที่มีรูปร่างเรียวรูปไข่ testes ลักษณะค่อนข้างกลม อยู่ประมาณกึ่งกลางของ acetabulum ขึ้นมา ovary ลักษณะคล้ายเมล็ดถั่วตั้งอยู่ตำแหน่ง submedian เหนือ acetabulum vitellaria แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 follicles กลุ่มที่ 1 อยู่บริเวณด้านขวาข้างลำตัวตั้งแต่ท้าย pharynx ไปจนถึงตำแหน่ง bifurcated ceca กลุ่มที่ 2 ตั้งอยู่บริเวณด้านล่างของ pharynx ทับกับส่วน bifurcated (Janardanan and Prasadan,1991) และต่างจาก *Pleurogenoides tener* รูปร่างค่อนข้างกลมคล้ายกับ *P. sphaericus* แต่ตำแหน่งของ acetabulum อยู่ทางด้านท้ายประมาณ 2 ใน 4 ของลำตัว testes รีเป็น lobe มีขนาดใหญ่มาก ovary มีลักษณะรีเป็น lobes ตั้งอยู่ใกล้ด้านบนของ acetabulum vitellaria กระจายตั้งแต่ shoulder region ด้านขวาใกล้ oral sucker ถึงตำแหน่ง cirrus pouch มีจำนวน 15 follicles (Macy,1964) และต่างจาก *Pleurogenoides sitapurii* รูปร่างเรียวรี รูปไข่มีลักษณะบางอย่างคล้ายกับ *P. ovatus* Rao,1977 ตำแหน่ง testes อยู่ด้านข้างลำตัวลักษณะกลมถึงเรียว ตั้งอยู่ต่ำกว่าระดับของ acetabulum ส่วนของ ovary อยู่ใกล้กับ acetabulum มี vitellaria แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ตั้งอยู่บริเวณ shoulder region ด้านขวามี 6 follicles กลุ่มที่ 2 ทางด้านซ้ายมี 7 follicles (Dissahaike and Fernando,1960)

Pleurogenes chiangmaiensis Sey and Wongsawad, in press

Pleurogenes chingmaiensis ต่างจาก *Pleurogenes japonicus* ที่มีรูปร่างเรียวรูปไข่ vitellaria follicle กระจายเฉพาะตำแหน่ง pharynx ถึง bifurcated แบ่งโดย esophagus แยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ลักษณะคล้าย grape-like bunches ตั้งอยู่ในแต่ละข้างของ esophagus มี 9 follicles กลุ่มที่ 2 มี 8 follicles ตำแหน่ง ovary อยู่

เหนือ acetabulum ทับซ้อนอยู่บน ceca ทางด้านขวา testes รูปร่างกลมรี วาง symmetry กับตรงกึ่งกลางลำตัว (Shibue,1952; Okabe and Shibue,1951)

Telorchis sp. Yamaguti, 1958

Telorchis sp. มีความคล้ายคลึงกับ genus *Protenes* แต่ต่างกันอย่างเด่นชัดตรงตำแหน่งของ genital pore ของ *Telorchis* sp. จะเปิดออกทางด้าน ventral ตรงบริเวณ preacetabulum ในขณะที่ *Protenes* sp. genital pore อยู่ทางด้าน dorsal เปิดออกบริเวณตำแหน่ง bifurcated หรือด้านล่างของตำแหน่ง bifurcated (Yamaguti,1958)

Ganeo tigrinus Mehra et Negi,1928

มีความแตกต่างจาก *Ganeo bufonis* ตรงที่ *Ganeo bufonis* มี vitellaria follicles 2 กลุ่ม ซึ่งอยู่กันเป็นกลุ่มเฉพาะทางด้านซ้ายบริเวณกึ่งกลางลำตัวเท่านั้น ลักษณะ testes กลมรีวางอยู่ติดกัน ในขณะที่ *Ganeo tigrinus* จะวางอยู่ค่อนข้างห่างกัน ส่วนใน *Ganeo srinagarensis* testes อยู่แนวข้างตัวใต้ acetabulum แต่ใน *Geneo tigrinus* จะมี testes ตั้งอยู่เหนือระดับ acetabulum ขึ้นไป และใน *Ganeo gastricus* oral sucker อยู่ด้านหน้าสุดลำตัว แต่ใน *Ganeo tigrinus* อยู่เกือบปลายสุดของลำตัว (Fotedar, 1959) *Ganeo gazipurensis* มีลักษณะ vitellaria follicle ตั้งอยู่ทางด้านขวาแนวกึ่งกลางของลำตัวเพียงข้างเดียว vitellaria ไม่แบ่งเป็นกลุ่ม (Pandey, 1973) แต่ใน *Ganeo tigrinus* จะมี vitellaria follicle อยู่ทั้ง 2 ข้างของลำตัว *Ganeo micracetabulus* รูปร่างเรียวยาว excretory bladder เป็นแบบ Y-shaped (Bhutta and Khan, 1974) แต่ใน *Ganeo tigrinus* จะเป็นรูป U-shaped แตกต่างจาก *Ganeo africana* ซึ่งมี testes อันหลังตั้งอยู่ตำแหน่งด้านล่างของ acetabulum มี ovary อยู่แนว submedian ด้านล่างของ acetabulum (Fischthal and Thomas, 1968) แต่ใน *Ganeo tigrinus* จะตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ต่ำกว่า acetabulum

Acanthostomum burminis (Bhalerao, 1926)

Acanthostomum burminis จะมีความแตกต่างกับ species อื่นๆ ตรงจำนวนของ circumoral spines โดยใน *A. bagri* มีจำนวน 19 อัน (Thomas, 1958), *A. abscanditum* 18-23 อัน (Moravec, 1976), *A. gymnarchi* 21 อัน (Khalil, 1963) และ *A. quaesitum* 24 อัน (Brook and Blair, 1978) แต่จะมีจำนวน circumoral spines อยู่ในช่วงใกล้เคียงกับ *A. alii* 25-27 อัน (Karyakart, 1967), *A. spinicep* 27-32 อัน (Moravec, 1976) ดังนั้นจึงต้องใช้ลักษณะของ excretory vesicle, ขนาดและตำแหน่งทางออกของลำไส้ในการจัดจำแนกชนิด

Glypthelmins staffordi Tubagul, 1928

แตกต่างจาก *Glypthelmins incurvatum* และ *G. ramitesticularis* n. sp. ตรงที่ทั้ง 2 ชนิดนี้มี vitellria follicles สมมาตรกันทั้งสองข้าง แต่ไม่มี pharyngeal glands (Nasir, 1966) และแตกต่างจาก *G. facioi* ตรงที่ *G. facioi* มี excretory vesicle รูปตัว I (Sullivan, 1976)

พยาธิตัวตืด

Sparganum

ลำตัวแบนยาวคล้ายริบบิ้น ส่วนหัวโป่งออกมี bothria เป็นอวัยวะช่วยยึดเกาะกับโฮสต์ ลำตัวมีรอยพับเมื่อหดตัว เมื่อยืดตัวเต็มที่จะไม่เห็นรอยพับ เมื่ออยู่ในกล้ามเนื้อของโฮสต์จะเห็นเป็นก้อนสีขาวหรือออกเหลือง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนเนื่องจากสีต่างจากสีกล้ามเนื้อของโฮสต์ เนื่องจากเป็นระยะตัวอ่อนอวัยวะภายในยังไม่เด่นชัดในการจัดจำแนกชนิดในตัวเต็มวัยได้ ซึ่งระยะนี้เป็นระยะที่ติดต่อสู่คนได้

พยาธิหัวหนาม

Cystacanth

ลำตัวเป็นรูปกระสวย proboscis รูปทรงกระบอกกลมเรียว มี proboscis spines แถวตามยาว 10-14 แถว แถวละ 13-14 อัน Proboscis receptacle เป็นรูปทรงกระบอก พบในโฮสต์ในลักษณะเป็น cyst เกาะติดกับเนื้อเยื่อช่องท้องหรือลำไส้ เป็นระยะตัวอ่อนที่ระบบสืบพันธุ์ยังไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถจัดจำแนกชนิดได้ เนื่องจากในการจัดจำแนกชนิดของหนอนพยาธิชนิดนี้จะต้องใช้ระบบสืบพันธุ์สมบูรณ์

Acanthocephalus lucidus Van Cleave,1925

Acanthocephalus lucidus มีจำนวนของ spines ต่อแถว 4-5 อันโดยเรียงจากขนาดเล็กลงไปจนถึงขนาดใหญ่น้อยกว่าใน *Acanthocephalus lucii* ซึ่งมี 7-9 spines ฐานของ spines สามารถมองเห็นได้ชัดเจนกว่า *Acanthocephalus lucidus* ซึ่งขนาดความยาวและฐานของ spines ของทั้ง 2 ชนิดมีขนาดแตกต่างกันมาก โดย spines แถวที่ 1-2 มีขนาดเล็กกว่าในแถวที่ 3-6 หรือ 7 ในแถวที่ 7-8 จะมีขนาดเล็กลงแตกต่างจาก *Acanthocephalus lutzi* ซึ่งมี spines ต่อแถว 6-7 อัน ความยาวของ spines ทั้งหมดล้วนมีขนาดใกล้เคียงกัน (Petrochenko, 1971) ต่างจาก *Acanthocephalus pesteri* ที่มีขนาด spines แต่ละอันขนาดใกล้เคียงกัน เว้นแต่ spines ในแถวที่ 2 จะมีขนาดยาวกว่าแถวอื่นๆ (Tadros, 1966) ในขณะที่ *Acanthocephalus lucidus* ขนาดของ spines ในแต่ละแถวจะมีขนาดต่างๆกันไป

Sphaerechinorhynchus macropithospinus Amin _et al_, 1998

Sphaerechinorhynchus macropithospinus มีความแตกต่างกับ species อื่นๆ ตรงลักษณะและจำนวนแถวของ spines โดยใน *S. serpenticola* จะมี spines 2 แถวบนที่มีลักษณะแข็งแรงยาวและมีขนาดใหญ่ มี spines ขนาดเล็ก 4-5 แถว (Schmidt and Kuntz, 1966) *S. rotundocapitatus* มี spines 3 แถวบนแข็งแรงและมี

ขนาดใหญ่ มี spines ขนาดเล็กเพียง 3-4 แถว (Petrochenko, 1971) และ *S. ophiograndis* มี spines 3 แถวบนแข็งแรงมีขนาดใหญ่แต่มีขนาดเล็กกว่า *S. rotundocapitatus* และมี spines ขนาดเล็ก 4-5 แถว (Bolette, 1997)

พยาธิตัวกลม

Zanclophorus sp. Baylis et Daubney,1922

เป็นพยาธิตัวกลมที่มีลักษณะเด่นต่างจากพยาธิตัวกลมใน subfamily อื่นๆมาก เนื่องจากใน subfamily Zanclophorinae มีสมาชิกเพียง genus *Zanclophorus* เท่านั้น ประกอบกับเอกสารในการจัดจำแนกชนิดใน genus นี้ยังไม่เพียงพอเพื่อใช้ในการยืนยันความแตกต่าง จึงไม่สามารถจัดจำแนกชนิดได้ในขณะนี้ (Yamaguti, 1958)

Cosmocerca sp. Deising,1861

Cosmocerca sp. เป็นพยาธิตัวกลมที่ในเพศผู้จะมี spicule 1 คู่ มีขนาดความยาวใกล้เคียงกันมีความแตกต่างจาก *Amblyonema* sp. คือทั้งในเพศผู้และเพศเมีย จะมีท้ายกลมมนไม่แหลมเหมือน *Cosmocerca* sp. ใน *Cosmocercella* sp. ตัวผู้จะมี papillae จำนวนเท่ากัน เช่นเดียวกับ *Cosmocerca* sp. แต่ต่างตรง ในตัวผู้ไม่มี caudal ala ลักษณะเป็น pouch - shaped ตรงบริเวณ cloaca เหมือนกับใน *Cosmocercella* sp., *Syphaciella* sp. และ *Aplectana* sp. (Yorke and Maplestone, 1969) *Aplectana* sp. มีลักษณะของ spicules ทั้งคู่ขนาดเท่ากันคล้ายกับ *Cosmocerca* sp. และมี gubernaculums เช่นเดียวกันแต่มีความแตกต่างกันตรงที่ *Aplectana* sp. มี caudal papillae 12 คู่ ในขณะที่ *Cosmoceca* sp. มี 7 คู่ ใน *Neyraplectana* sp. มี spicules ทั้งคู่ขนาดไม่เท่ากัน และไม่มี gubernaculum *Cosmocerca* sp. มีลักษณะของ spicules, gubernaculum เหมือนกับใน *Cosmocercoides* sp. ต่างกันตรงที่ *Cosmocerca* sp. มี vulva เปิดออกทางด้านหน้าบริเวณแนวกึ่งกลางลำตัว ส่วน *Paracosmocerca* sp. มีทางออกของ vulva ออกทางด้านหน้าเช่นเดียวกับ *Cosmocerca* sp. แต่ไม่มี gubernaculums (Yamaguti, 1961)

การศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกวาด

ผลจากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบพบว่าในพยาธิบางชนิดไม่สามารถให้รายละเอียดเพียงพอต่อการจัดจำแนกได้ เพื่อให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงได้นำตัวอย่างพยาธิบางชนิดไปศึกษาพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนเพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับพยาธิชนิดนั้นๆ มากพอที่จะนำมาใช้ประกอบ

การจัดจำแนกได้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำพยาธิตัวเต็มวัยมาทำการศึกษาพื้นผิวจำนวน 3 ชนิด คือพยาธิใบไม้ *Ganeo tigrinus* ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ, *Acanthostomum burminis* และพยาธิหัวหนาม *Sphaerechinorhynchus macropithospinus* ในสัตว์เลื้อยคลาน

Ganeo tigrinus มีลักษณะผิวลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spines คล้ายกับ *Postochigenes* sp. (Pachanawan and wongsawad, 1996) คือมีลักษณะของ scale-like spines ขนาดใหญ่ มี dome-shaped

papillae คล้ายกับใน *Stellantchasmus* sp. (Wongsawad *et al.*, 1997), ใน *Diplodiscus* sp. (นพคุณ, 2539) และ *Paradistomum gregarium* (Pachanawan and wongsawad, 1997)

Acanthostomum burminis ผิวลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spines ลักษณะ pectinated 8 ซี่แตกต่างจาก *Haplorchiodes* sp. ซึ่งพบ pectinated 12-13 ซี่บริเวณใกล้กับตำแหน่ง genital pore ในส่วนท้ายตัวขนาดของ spines จะลดลงเรื่อยๆและมีการเรียงตัวไม่สม่ำเสมอมีจำนวน spines 14-16 ซี่ (อดิเทพพรชัย, 2542) และยังต่างจาก *Haporchis pumilio* ตรงที่ sale-like spines ของ *Haporchis pumilio* จะมีลักษณะการกระจายตลอดทั่วทั้งตัว และจะมีเฉพาะบริเวณ middle region เท่านั้นที่เล็กกว่าส่วนอื่นๆ (Srisawangwonk *et al.*, 1989)

Sphaerechinorhynchus macropithospinus ต่างจาก *Pallisentis* sp. ในปลาช่อน (*Channa gachua*) เมื่อเปรียบเทียบกับ พงศ์ศักดิ์ (2541) ซึ่งพบว่ามี proboscis spines จำนวน 4 แถวแต่ละแถวมีจำนวน spines 12 อันเรียงสลับกันโดยแถวบนมีขนาดใหญ่และจะลดขนาดลงในแถวต่อๆไปลำตัวของพยาธิปกคลุมด้วย body spines ในพยาธิเพศผู้และเพศเมียมีจำนวนแตกต่างกันโดย body spines ในเพศผู้จะสิ้นสุดบริเวณกลางลำตัว ในขณะที่เพศเมียจะสิ้นสุดลงตรงบริเวณ 3 ส่วน 4 ของลำตัวจากทางด้าน anterior พยาธิมี proboscis spines จำนวน 4 แถว แต่ละแถวมี spines จำนวน 12 อันเรียงสลับกันโดยแถวบนมีขนาดใหญ่สุด และเล็กลงในแถวต่อๆไป และเล็กที่สุดในแถวที่ 4 บริเวณตรงกลางของ proboscis พบ apical sense organ มีลักษณะเป็นรอยยุบตัวลง ถัดจาก proboscis จะเป็นส่วนของ neck ซึ่งมีลักษณะเรียบ ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ระหว่าง proboscis กับ collar spines โดย collar spines ที่พบจะเรียงกันเป็นแถวในแนวขวางกับลำตัวมี 13-17 แถว ลำตัวในส่วน metasoma มองเห็นเป็น pseudosegment โดยทางด้าน posterior ของ metasoma จะไม่มี spines ปกคลุม มองเห็น collar spines เป็นแถวเรียงขวางลำตัว 13-17 แถว (พงศ์ศักดิ์, 2541)

การศึกษาพื้นผิวพยาธิด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนก็เพื่อที่จะได้ทราบถึงรายละเอียดลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของหนอนพยาธิได้ชัดเจนมากขึ้นหลังจากไม่สามารถศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบแต่อย่างเดียวได้ ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นข้อมูลและใช้ประกอบในการจัดจำแนกชนิดของพยาธิที่ทำให้น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กานดา ค้ำชู. 2543. การสำรวจและการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนศึกษาพื้นผิวพยาธิตัวกลมในปลาน้ำจืด จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ชโลบล วงศ์สวัสดิ์. 2538. พยาธิตัวตืดระดับสูง. เชียงใหม่, เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นพคุณ ภักดีณรงค์. 2539. โครงสร้างระดับจุลภาคของผิวของพยาธิตัวเต็มวัย *Diplodiscus* sp. Diesing, 1836 ในกบและการหาตำแหน่งของเอซิดฟอสฟาเตสอัลคาไลน์ฟาเตสและเอสเตอเรส วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นิมิตร มรกต. 2528. ประมวลภาพปรสิตวิทยาทางการแพทย์. เชียงใหม่, ภาควิชาปาราสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิมิตร มรกต, เกตุรัตน์ สุขวัจน์. 2539. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์: โปรโตซัวและหนอนพยาธิ. เชียงใหม่, โครงการตำราคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณวนาฏ ศุขสุนทร. 2541. การสำรวจโปรโตซัวและหนอนพยาธิในกบนาเลี้ยงและกบนาธรรมชาติ ในเขตอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

บพิธ จารุพันธ์, นันทพร จารุพันธ์. 2540. สัตววิทยา. กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประณีต ศรีวัฒนพงศ์. 2526. การสำรวจหนอนพยาธิในกบนา (*Rana tigerina* Cantor) ที่จำหน่ายในตลาดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาสัตววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปัญญา แซ่หุง. 2539. วงชีวิตของพยาธิหัวหนาม *Moliniformis dubius* Meyer ในหนูขาวใหญ่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี. 2541. โครงสร้างระดับจุลภาคของพยาธิหัวหนาม *Pallisentis* sp. Van Cleave, 1928 (Acanthocephala: Quadrigyridae) ในปลาช่อน (*Ophicephalua striatus* Bloach). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

พรพิมล แสงโพลง. 2522. การศึกษาพยาธิของปลาน้ำจืดในบางท้องที่ในจังหวัดเชียงใหม่. การวิจัยวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

วิชาญ เชาวลิต. 2523. การสำรวจพยาธิกบ (*Rana* spp.)ในบางท้องที่ของจังหวัดเชียงใหม่. การวิจัยวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่

วิรัช ธรรมวินิจฉัย. 1991. ขั้นตอนการอัดขยายภาพ (Enlarging Printing). Journal of Strec., Vol.1(2), 111-127.

เวคิน นพนิตย์. 2527. จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน :การประยุกต์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ. กรุงเทพฯ, ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ . 2540. การศึกษาผิวหนังของพยาธิใบไม้ *Postorchigenes* sp. Tubangui ,1928 และ *Paradistomoides gregarium* Tubangui , 1929 ในจิ้งจกบ้านโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน. การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ. 2542. ความหลากหลายและการศึกษาพื้นผิวของพยาธิใบไม้ในปลาน้ำจืดจากลำน้ำแม่สา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อภินันท์ สุวรรณรักษ์. 2536. การศึกษาหนอนพยาธิในกบนา (*Rana tigerina* Cantor) บางท้องที่ของจังหวัดเชียงใหม่. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่.

Agrawa V. 1966. Studied on some trematode parasites of frogs from Lucknow. Indian J. Helminthol., XVIII (I), 82-90.

Amin O.M.1982. Description of Larval *Acanthocephalus parksidei* Amin,1975 (Acanthocephala: Echinorhynchidae) from Its Isopod Intermediate Host. Proc.Helminth.Soc.Wash., 49(2), 235-245.

Amin O.M., Wongsawad C. , Marayong T. , Saehoong P. , Suwattanacoupt S., Sey O. 1998. *Sphaerechinorhynchus macropisthospinu* n. sp. (Acanthocephala :Plagiorhynchidae), from Lizards, Frog and Fish in Thailand. J. Helminthol. Soc. Wash., 65(2), 174 -178.

Apinhasmit W., Sobhon P., Saitongdee P., Upatham E.S. 1993. *Opisthorchis viverrini*: changes of the tegumetal surface in newly excysted juvenile, first-week and adult flukes. Int. J. Parasitol., 23(7), 829-839.

Baker M.R. 1985. *Raillietnema longicaudata* (Walton, 1929) n.comb. (Nematoda: Cosmocercidae) from North American frogs. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 52(1), 76-79.

Barton D.P. 1998. Dynamics of natural infections of *Rhabdias cf. hylae* (Nematoda) in *Bufo marinus* (Amphibia) in Australia. Parasitol., 117, 505-513.

Belding D.L. 1965. Parasitology. Third edition. New York, Meredith Publishing company.

Bhalerao G.D. 1940. Helminths of the Salamanders *Ambystoma tigrinum* and *Ambystoma laterale* (Caudata: Ambystomatidae) from Southern Michigan. J. Helminthol. Soc. Wash., 59(2), 201-205.

Bhutta M.S., Khan D.1974. Studies of the life cycle of *Ganeo micracetabulus*, new species (Lecithodendriidae:Trematoda). Pakistan J. Zool., 6 (1/2), 111-121.

Bolette D.P. 1997. *Sphaerechinorhynchus ophiograndis* n. sp. (Acanthocephala :Plagiorhynchidae: Sphaerechinorhynchinae), described from the intestine of a king cobra, *Ophiphagus hannah*. J. Parasitol., 83, 272-275.

Brook D.R., Blair D. 1978. Description of *Acanthostomum quaesitum* (Nicoll, 1918) Hughes, Higginbotham, and Clary, 1942 (Digenea: Cryptogonimidae) in *Crocodylus johnsoni* Krefft from Australia. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 45(1), 53-56.

Brook D.R., Buckner R.L. 1976. Some platyhelminth parasites of sirens (Amphibia : Sirenidae) from North America. J. Parasitol., 62(6), 906-909.

Brook D.R., Holcman B.1993. Revised classification and phylogenetic hypothesis from Acanthostominae

Looss,1899 (Digenea: Opisthorchifromes :Cryptogonimidae). Proc. Biol. Soc. Wash.,106(2), 207-220.

Brook D.R., Mayes M.A. 1976. *Telorchis gutturosi* sp.n. (Trematoda : Telorchiidae) from *Graptemys pseudogeographica* Gray in Nesbraska, with reports of additional species of trematodes from Nesbraska turtle. J. Parasitol., 62(6), 901-905.

Chandler A.C., Read C.P. 1961. Introduction to Parasitology with special reference to the parasites of man. Libery of congress catalog card Number: 61-5670, United Stated of America.

Cheng T.C. 1964. The biology of animal parasites. Philadelphia and London, W.B. Saunders company.

Cleave H.J.V. 1914-15. Acanthocephala in north america amphibia. J. parasitol., 1 (Sept-June),175-178.

Cox M.J. 1991. The Snake of Thailand and Their Husbandry. Kreiger Publishing Company Malabar, Florida.

Dissanaike A.S., Fernando C.H. 1960. *Pararelphusa ceylonensis* C.H. Fern, Second intermediate host of *Pleurogenoides sitapurii* (Srivastava). J. Parasitol., 46, 889-890.

Dunn T.S., Hanna R.E.B., Nizami W.A. 1987. Ultrastructural and cytochemical observations on the tegument of three species of paramphistomes (Platyhelminthes: Digenea) from the Indian water buffalo, *Bubalus bubalis*. Int. J. Parasitol., 17(6), 1153-1161.

Dyer W.G., Altig R. 1977. *Ophiotaenia oselni* sp.n. (Cestoda: Proteocephalidae) from *Hyla geographica* Spix 1824 in Ecuador. J Parasitol., 63(5):, 790-792.

Ferrer J.R., Gracenea M., Trullols M., Gonzalez-Moreneo O. 1996. Ultrastructural observations of the tegument of *Postorchigenes gymnesicus* (Digenea: Lecithodendriidae). J. Helminthol., 70, 13-19.

Fischthal J.H., Thomas J.D. 1968. Digenetic trematode of amphibians and reptiles from Ghana. Proc. Helminth. Soc. Wash., 35(1), 1-15.

Fischthal J.H., Kuntz R.E. 1965. Digenetic Trematodes of Amphibians and Reptiles from North Borneo (Malaysia). Proc. Helmintho. Soc. Wash., 32(5), 124-136.

Fischthal J.H., Kuntz R.E. 1967. Annotated record of some previously described digenetic trematodes of amphibians and reptiles from the Philippines, Korea, and Matsu Island. Proc. Helminth. Soc. Wash., 34(1), 104-113.

Font W.F., Wittrock D.D. 1980. Scanning electron microscopy of *Leucochlridiomorpha constantiae* during development from metacercaria to adult. J. Parasitol., 66(6), 955-964.

Fotedar D.N. 1959. On a new species of the genus *Ganeo* Klein,1905 ans some notes on the genus. J. Helminthol., 33, 150-160.

Goldberg S.R., Bursey C.R. 1991. Helminths of three toads, *Bufo alvarius*, *Bufo cognatus* (Bufonidae), and *Scaphiopus couchii* (Pelobatidae), from Southern Arizona. J. Helminthol. Soc. Wash., 58(1), 142-146.

Goldberg S.R., Bursey C.R., Cheam H.1998. Helminths of two native frog species (*Rana chiricahuensis*,

Rana yavapaiensis) and one introduced frog species (*Rana catesbeiana*) from Arizona. J. Parasitol., 84(1), 175-177.

Goldberger J. 1911. On some new parasitic trematode worms of the genus *Telorchis*. Bull. Hyg. Lab. U.S. Pub. Hlth and Mar., 71, 36-47.

Gupta N.K. 1954a. On *Pleurogenes (Telognella) swanensis* n.sp. parasitic in the intestine of *Rana cyanophlyotis* with a discussion on the systematic position of the genus *Pleurogenes* Looss, 1896. Res. Bull. Panjab. Univ. Zool., 58, 143-148.

Gupta N.K. 1954b. On *Mehraorchis tigrinarum*, a new species from the stomach of *Rana tigrina*. Res. Bull. Panjab. Univ. Zool., 53, 117-120.

Gupta N.K. 1954c. On a new species of the genus *Ommatobrephus* nicoll, 1914, from the intestine of *Natrix piscator* in Lodhiana. Res. Bull. Panjab. Univ. Zool., 54, 121-123.

Gupta N.K. 1954d. On Encyclometra vitellata, a new species from watersnake, *Natrix piscator*. Res. Bull. Panjab. Univ. Zool., 57, 139-141.

Gupta N.K., Chopra R. 1984. On digenetic trematodes of amphibains from India Part II. Res. Bull., (Sci.) Panjab Univ.35, Part I-II, 11-18.

Hanumantharao K., Dhanumkumari CH. 1998. The life history of *Atrophocaecum burminis* Bhalerao,1926 (Trematoda: Acanthostomidae). Riv. Di. Parasitol., XV(LIX)-N2-, 175-185.

Hesegawa H. 1984. Helminths fauna of five Okinawan Amphibain Species. Biol. Mag. Okinawa., 22, 11-22.

Hesegawa H.1988. *Wakubitinema toyamai* n.gen. and n. sp. (Nematoda: Seuratoidea :Quimperiidae) from the intestine of *Rana (Limnonectes) namaiyei* (Amphibia: Ranidae) on Okinawa Island, Japan. J. Parasitol., 74(2), 332-335.

Irwin S.W.B., McCloughlin T.J.J., Fried B. 1991. Scanning and Transmission electron microscopical observations on the tegumental of excysted metacercariae and adult of *Zygocotyl lunata*. J. Helminthol., 65, 270-274.

Jahan A.1973. Studies on Digenetic Trematodes of Vertebrates Part II. A Trematode, *Gorgoderina guptai* n.sp. from the Urinary Bladder of a toad from Lucknow. Jap. J. Parasitol., 22(5), 259-261.

Janardanan K.P., Prasadan P.K. 1991. Studies on the life-cycle of *Pleurogenoides ovatus* Rao,1977 (Trematoda:Pleurogenetinae). J. Helminthol., 65, 43-50.

Jehan M.1970. Three nematode parasites from reptiles. Indian J. Helminthol., 22(2): 165-172.

Jewell M.E. 1915-1916. *Cylindrotaenia americana* nov.spec. from the Cricket frog. J. Parasitol ,8,181-193.

Karyakarte P.P. 1967. *Acanthostomum (Atrophecaecum) alli* sp.n. (Trematoda :Acanthostomidae) from the snake, *Elaphe helena*, in India. J. Parasitol., 53(3), 587-588.

Khalil L. 1963. On *Acanthostomum gymnarchi* (Dollfus, 1950), with Notes on the Genera *Acanthostomum* Looss,1899, *Atrophocaecum* Bhalereo,1940, *Gymnatotrema* Morosov,1955 and *Haplocaecum* Simha, 1958. J. Helminthol., XXXVII (3), 207-214.

Lee S.H. 1957. The life cycle of *Skrjabinoptera phrynosoma* (Ortlepp) Schulz, 1927 (Nematoda: Spiruroidea), a gastric nematode of Texas horned toads, *Phrynosoma cornutum*. J. Parasitol., 43, 66-75.

Leigh W.H., Cleve H.J.V. 1945. Metamorphosis of the frog host as factor in cercarial penetration by *Glypthelmins quieta*. J. Parasitol., 31, 205-209.

Macy R.W. 1964. Life Cycle of the Digenea trematode *Pleurogenoides tener* (Looss,1898) (Lecithodendriidae). J. Parasitol., 50(4), 564-568.

McAllister C.T. 1991. Protozoan, Helminth, and Arthropod parasites of the spotted Chorus frog, *Pseudacris clarkii* (Anura: Hylidae), from North-central Texas. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 58(1), 51-56.

McAllister C.T., McDaniel V.R. 1992. Occurrence of larval *Contracaecum* sp. (Ascaridida: Anisakidae) in Rio Grande Lesser Sirens, *Siren intermedia texana* (amphibia: Caudata), from South Texas. J. Helminthol. Soc. Wash., 59(2), 239-240.

McMullen D.B.1933-1934. The life cycle of the Turrle trematode, *Cercorchis medius*. J. Parasitol., 20, 248-250.

Martinez S.A., Maggenti A.R. 1989. *Cosmocerca panamaensis* sp.n. (Nemata: Cosmoceridae) from the Panamanian Poison-arrow frog, *Dendrobates pumilio* Schmidt, 1857, with a Discussion of Prodelphy, the type species and family authorship in Cosmocerca Diesing, 1861. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 56(2), 97-103.

Mhad-arehin N., Rojanapaibul A., Wongsawad C., Pachanawan A., Kuntalue B. 1998. Light and Scanning Electron Microscopy of *Pleurogenoides* sp. Travassos, 1921 (Trematoda: Lecithodendriidae) from frog (*Rana tigerina*), in Chiang Mai, Thailand. JEMST.,12 (Supplement), 66-67.

Moravec F. 1976. On two Acanthostomatid Trematodes, *Acanthostomum spinicep* (Looss,1896) and *A. absconditum* (Looss,1901), from African bagrid fishes. Folia Parasitologica (Praha)., 23, 201-206.

Moravec F., Sey O. 1985. Some nematode parasites of frog (*Rana* spp.) from North Viet Nam. Parasit. Hung, 18, 63-77.

Moravec F., Sey O. 1986. Three new nematode species from *Phrynomantis* spp. (Amphibia: Microhylidae) from Papua New Guinea. Folia Parasitologica., 33, 343-351.

Moravec F., Sey O.1989. Some amphibian trematodes from Vietnam and Papua New Guinea. Vest. cs. Spolec. Zool., 53, 265-279.

Moravec F., Sey O. 1990. Some nematode parasites of frog from Papua New Guinea and Australia. Acta. Soc. Zool. Bohemoslov., 54, 268-286.

Moravec F. 1998. Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical region. Czeech Republic, Institute of Parasitology, Academy of Sceinces of the Czech Republic.

Mukherjee R.P., Ghosh R.K. 1970.Studies on some amphibian trematodes from Uttar Pradesh and West Bengal (Part-1). Indian J. Heminthol., 22(1), 61-78.

Muzzall P.M., Peebles C.R. 1991. Helminths of the wood frog, *Rana sylvatica*, and spriny peeper, *Pseudacris c.crucifer*, from Southern Michigan. J. Helminthol. Soc. Wash., 58(2), 263-265.

Muzzall P.M., Schinderle D.B. 1992. Helminths of the Salamanders *Ambystoma t. tigrinum* and *Ambystoma laterale* (Caudata : Ambystomatidae) from Southern Michigan. J. Helminthol. Soc. Wash., 59(2), 201-205.

Nasir P. 1966. Two new species of digenetic trematodes from Venezuelan amphibiana. Proc. helminth. Soc. Wash., 33(2), 166-170.

Nasir P. 1974. Revision of genera *Acanthostomum* Looss, 1899 and *Telorchis* Luche, 1899 (Trematoda: Digenea) with redescription of *Acanthostomum (Acanthostomum) scyphocephalum* (Braun, 1899) and *Telorchis aculeatus* (Von Linstow, 1879) Braun, 1991. Riv. Di. Parassitol., XXXV-N.1-, 1-22.

Okabe K. and Shibue H.1951. The second intermediate host of *Pleurogenes japonicus* Yamaguti. J.M.J., 4 (6), 401-409.

Osler C.P. 1930-1931. A new cestode from *Rana clamitans* Latr. J. Parasitol., 17, 183-188.

Pachanawan A., Wongsawad C.1998. Light and Scanning Electron Microscopic observation on the Tegumental Surface of *Paradistomoides gregarium* Tubangui, 1929 (Trematoda: Dicrocoeliidae) in House Lizard. JEMST., 12(1), 69-70.

Pandey K.C. 1973. Studied on some known and unknown trematode parasite. Indian J. Zool., Vol.XIV, No.3 , 197-219.

Petrochenko V.I. 1971. Acanthocephala of domestic and wild animals. Edited by K.I. Skrjabin. Israel Program for Scientific Translations Ltd. Printed in Jerusalem by Keter Press.

Pinnell J.L., Schmidt G.D. 1977. Helminths of reptiles from Komodo and flores Island, Indonesia, with descriptions of two new nematode species. J. Parasitol., 63(2), 337-340.

Prakash R., Pandey B.P. 1969. Libellulid dragonfiles as second intermediate hosts of flukes. Indian J. Helminthol., 21(2), 150-160.

Schell S.C. 1962. Development of the sporocyst Generations of *Glypthelmins quieta* (Stafford,1900) (Trematoda: Plagiorchioidea) , a parasite of frog. J. Parasitol., 48(3), 387-394.

Schmidt G.D., Kuntz R.E. 1966. *Sphaerechinorhynchus serpenticola* sp. n. (Acanthocephala : Sphaerechinorhynchinae), a parasite of the Asian cobra *Naja naja* (Cantor), Borneo (Malaysia). J. Parasitol., 52, 913-916.

Schoenecker S.A., Schmidt G.D., Everard C.O.R. 1977. *Spironoura tikasinghi* sp.n. (Nematoda: Kathalaniidae) from a turtle in Trinidad, W.I. J. Parasitol., 63(2), 341-343.

Scholz T., Ditrich O.1993. On some trematodes parasitizing amphibians in Looss, including a description of *Pleurogenoides mekongensis* sp.n. (Lecithodendriidae). Helminthologia., 30, 63-70.

Scholz T., Ditrich O., Tuma M., Giboda M. 1991. Study of the body surface of *Haplorchis yokogawai*

(Katsuta, 1932) and H. taichui (Nishigori, 1924) (Trematoda: Heterophyidae). SEA J. Trop. Med. Publ. Health., 22(3), 443-448.

Sey O., Wongsawad C. (in press). Description of *Pleurogenes chiangmaiensis* n.sp. (Trematoda, Pleurogenidae) from *Rana* sp. of Thailand. Riv. Di. Parassitol.

Sharma P.N., Rai N. 1995. Ultrastructural study on spermatogenesis in *Ganeo tigrinum*, an intestinal trematode of *Rana tigrina*. J. Helmintol., 62, 77-84.

Shibue H.1952. The first intermediate host a frog trematode, *Pleurogenes japonicus* Yamaguti. J.M.J., 213-220.

Smyth J.D. 1976. Introduction to animal parasitology. London, Hodder and Stoughton.

Srisawangwonk T., Kanla P., Tesana S., Arunyanart C. 1989. Scanning electron microscopy of the tegumental surface of adult *Haplorchis pumilio* (Looss). J. Helminthol., 63, 144-147.

Srisawangwong T., Pinlaor S., Kanla P., Sithithaworn P. 1997. *Cestrocestus formosanus* surface morphology of metacercaria, adult and egg. J. Helminthol., 71, 345-350.

Sugiyama H., Horiuchi T., Tomimura T., *et al.* 1990. Surface ultrastructure of newly excysted mmetacercaria of *Paragonimus heterotremus*. SEA J. Trop. Med. Publ. Health., 21(1), 109-113.

Sullivan J.J.1976. Trematode Genus *Glypthelmins* Stafford, 1905 (Plagiorchioidea : Macroderoididae) with a Redescription of *G. facoi* from Costa Rican Frogs. Proc. Helmimtho. Soc. Wash., 43 (2), 116-125.

Tadros G.1966. On three new acanthocephalas of the genera *Pallisentis* Van Cleave, *Saccosentis* gen.nov. J. Helminthol., XI(1/2), 155-180.

Taylor E.H. 1962. The amphibian fauna of Thailand. University of Kansas Science Bulletin.

Thomas J.D.1958. Two new digenetic trematodes, *Heterorchis protopteri* n.sp. (Fellodistominae) and *Acanthostomum bagri* n .sp. (Acanthostomidae: Acanthostominae) from West Africa. Proc. Helminth. Soc.Wash., 34(2), 244-251.

Uchida A., Itagaki H. 1974. Studies on the Amphibian Helminths in Japan I. A new trematode, *Gorgoderina tanigawaensis* n.sp., from the Toad, *Bufo japonicus* (Schlegel, 1838). Jap. J. Parasit., 23(4), 232-235.

Van Cleave H.J. 1936. Acanthocephala in north american amphibia. J. Parasitol., 1, 175-178.

Wardle R.A., McLeod J.A. 1952. The Zoology of Tapeworm. Minneapolis, The University of Minnesota Press.

Waitz J.A.1960. *Telorchis bonnerensis* n.sp. (Trematoda: Digenea) from the intestine of larval *Ambystoma macrodactylum* Baird, From Northem Idaho. J. Parasitol., 46, 815-817.

Wong M.S., Bundy D.A.P. 1985. Population distribution of *Ochoterenella digiticauda* (Nematoda: Onchocercidae) and *Mesocoelium monas* (Digenea: Brachycoeliidae) in naturally infected *Bufo marinus* (Amphibia: Bufonidae) from Jamaica. Parasitol., 90, 457-461.

Wongsawad C., Rojanapaibul A., Vanittanakom P. 1995. Light and Scanning Electron Microscopy of *Stellantchasmus* sp. (Trematoda: Heterophyidae). JEMST., 11 (1), 19-26.

Wongsawad C.,Sey O., Rojanapaibul A. *et al*. 1998. Trematoded from amphibians and reptiles of Thailand. J. Sci. Soc. Thailand., 24, 265-274.

Wongsawad C.,Sey O., Rojanapaibul A. *et al*. 1999. Description of *Gorgoderina gracilis* n.sp. (Trematoda, Gorgoderidae) from *Ichthyopsis supachaii* Taylor, 1960 (Amphibia, Ichthyophiidae) of Thailand. Acta zool. hung., 45, 1-5.

Yamaguti S. 1958. Systema Helminthum. Vol.I. The Digenea Trematode of Vertebrates.Part I & II. New York, Interscience Publishers Inc.

Yamaguti S. 1961. Systema Helminthum. Vol.III. The nematodes of vetebrates. New York, Part I. Interscience Publishers Inc.

Yorke W., Maplestone P.A. 1969. The nematode parasites of vertebrates. New York, Pafiner publishing company.

Yuen P.H. 1962. Three trematodes from Malayan amphibians including two new species. J. Parasitol., 48(4), 532-535.

Yuen P.H. 1963. Three nematodes from Malayan amphibians including a new genus and two new species. J. Helminthol., XXXVII (1/2), 145-158.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการเก็บตัวอย่าง การคำนวณค่าความชุกชุม(%) และความหนาแน่น

การคำนวณค่า ความหนาแน่นในการติดเชื้อของหนอนพยาธิ

ความหนาแน่นในการติดเชื้อหนอนพยาธิ หมายถึง จำนวนพยาธิชนิดใดชนิดหนึ่งทั้งหมดที่พบในโฮสต์ 1 ตัว เป็นค่าที่บอกถึงความรุนแรงของการติดพยาธิในโฮสต์ โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

ความหนาแน่นในการติดเชื้อหนอนพยาธิ = $\dfrac{\textbf{จำนวนทั้งหมดของพยาธิชนิดใดชนิดหนึ่ง}}{\textbf{จำนวนทั้งหมดของโฮสต์ชนิดใดชนิดหนึ่งที่ตรวจ}}$

ตัวอย่าง การคำนวณค่าความหนาแน่นในการติดเชื้อหนอนพยาธิที่มีค่าสูงสุด โดยพบพยาธิใบไม้ *Brevicreadium* sp. จำนวน 110 ตัว จากโฮสต์ที่ตรวจทั้งหมด 15 ตัว จะได้

ความหนาแน่นในการติดเชื้อหนอนพยาธิ = $\dfrac{110}{15}$

= 7.33 ตัว

นั่นคือ จากการตรวจกบทั้งหมด 15 ตัว พบพยาธิ *Brevicreadium* sp. จำนวน 110 ตัว

ถ้าตรวจกบจำนวน 1 ตัว จะพบพยาธิ *Brevicreadium* sp. จำนวน 7.33 ตัว

เพราะฉะนั้น ค่าความหนาแน่นในการติดเชื้อหนอนพยาธิซึ่งมีค่าสูงสุด พบพยาธิ *Brevicreadium* sp. จำนวน 7.33 ตัว หรือ ประมาณ 8 ตัว ในกบ 1 ตัว

สัญลักษณ์แทนอักษรย่อในตาราง

ลำดับที่	สัญลักษณ์	ชื่อหนอนพยาธิ
1	T13	*Brevicreadium* sp.
2	T14	*Gorgoderina gracilis*
3	T15	*Pleurogenoides sphaericus*
4	T22	*Pleurogenes chiangmaiensis*
5	T23	*Telorchis sp.*
6	T29	*Ganeo tigrinus*
7	T30	*Acanthostomum burminis*
8	T31	*Glypthelmins staffordi*
9	C1	Sparganum
10	A1	Cystacanth
11	A3	*Acanthocephalus lucidus*
12	A4	*Sphaerechinorhynchus macropithospinus*
13	N4	*Zanclophorus sp.*
14	N12	*Cosmocerca sp.*

หมายเหตุ สัญลักษณ์เรียงตามโครงการความหลากหลายหนอนพยาธิในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ 2540-2542 (นำมาเฉพาะหนอนพยาธิที่พบในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน ตั้งแต่ในเดือนพฤษภาคม 2541 – เมษายน 2542)

ตาราง 1 ผลการสำรวจหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน จากลำน้ำแม่สา ในรอบ 1 ปี (พฤษภาคม 2541 – เมษายน 2542)

ชนิดโฮสต์	เดือนพฤษภาคม 2541					เดือนกรกฎาคม 2541				
	% Prevalence	หนอนพยาธิที่พบ (จน.โฮสต์ที่พบพยาธิ/จน.โฮสต์ทั้งหมด)				% Prevalence	หนอนพยาธิที่พบ (จน.โฮสต์ที่พบพยาธิ/จน.โฮสต์ทั้งหมด)			
		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Amphibians										
1.ลูกอ๊อด I	0/8 (0)	0/8				0/14 (0)			0/14	
2.ลูกอ๊อด II										
3.กบ I	1/2 (50.000)				1/2 N12=1					
4.กบ II										
5.กบ III										
6.กบ IV	25/36 (69.444)	8/11 T13=6 T15=2 N4=1 N12=6	6/8 T13=6 T29=4 T31=2 A1=1 A3=2		11/17 T15=2 T29=5 T31=3 C1=3 A3=2 N4=2 N12=20	25/37 (67.568)	7/12 T13=5 T29=4 A3=2 N12=2	1/3 T13=1	5/8 T15=1 T29=5 T31=1 A3=2 N4=2 N12=2	12/14 T15=3 T29=11 T31=3 C1=1 A3=2 N4=2 N12=2
7.กบ V	5/10 (50.000)	1/3 T13=2		4/7 T15=2 T29=7 T31=3		2/4 (50.000)		2/4 T15=4		
8.กบ VI	1/1 (100.000)			1/1 T15=1		9/15 (60.000)	2/3 T31=1 A1=1	1/1 A3=2	3/6 T29=1 T31=1 A3=1 N4=1 N12=1	3/5 T29=2 T31=2 A3=1
9.กบ VII	0/6 (0)			0/6						
10.เขียดดิน	5/7 (71.429)	3/3 T13=4	2/4 N4=1 N12=1			2/7 (28.571)		2/7 N4=1 N12=5		
Reptiles										
1.งู I	9/9 (100.000)			9/9 T30=104 C1=81 N12=7		0/1 (0)		0/1		
2.งู II	4/4 (100.000)			4/4 C1=9 A4=3		3/3 (100.000)		3/3 C1=8		
3.งู III	2/2 (100.000)			2/2 C1=3		1/1 (100.000)		1/1 C1=2		
4.จิ้งเหลน I										
5.จิ้งเหลน II										
6.จิ้งเหลน III										
รวม	52/85	12/25	8/12	20/29	12/19	42/82	9/15	10/20	8/28	15/19
% Prevalence รวม	61.176	48.000	66.667	68.966	63.158	51.220	60.000	50.000	28.571	78.947
ชนิดหนอนพยาธิรวม	11	4	7	7	7	9	6	6	6	7

ชนิดโฮสต์	เดือนกันยายน 2541					เดือนพฤศจิกายน 2541				
	% Prevalence	หนอนพยาธิที่พบ (จน.โฮสต์ที่พบพยาธิ/จน.โฮสต์ทั้งหมด)				% Prevalence	หนอนพยาธิที่พบ (จน.โฮสต์ที่พบพยาธิ/จน.โฮสต์ทั้งหมด)			
		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Amphibians										
1.ลูกอ๊อด I	1/12 (8.333)		1/12 N4=2			0/15 (0)	0/7	0/8		
2.ลูกอ๊อด II						0/2 (0)	0/2			
3.กบ I	1/2 (50.000)	1/2 T13=1 T15=2				10/12 (83.333)	10/12 T13=6 T14=2 T15=10 T22=1 T23=4 N4=4			
4.กบ II						0/2 (0)	0/2			
5.กบ III										
6.กบ IV	25/30 (83.333)	10/11 T13=5 T15=2 A3=2 N12=6	3/4 T15=1 T29=1 T31=3 C1=1 N4=1 N12=1	2/3 T29=2 T31=1 N4=1 N12=2	10/12 T29=5 T31=4 C1=2 A3=2 N4=2 N12=6	23/40 (57.500)	6/12 T13=3 T29=3 T31=2 C1=1 N12=1	7/7 T15=4 T31=3 A3=3 N4=2 N12=1	5/10 T15=4 T31=3 A3=3 N12=1	5/11 T29=8 T31=7 A1=2 A3=7
7.กบ V	1/2 (50.000)		1/2 T13=1			4/6 (66.667)	2/3 A3=1 N12=2		2/3 A3=3	
8.กบ VI	5/10 (50.000)			5/10 T15=1 T29=1 T31=1						
9.กบ VII										
10.เขียดดิน	6/12 (50.000)	2/5 T13=5	4/7 N4=1 N12=3			9/25 (36.000)	4/16 T13=28	5/9 T13=17 N12=4		
Reptiles										
1.งู I	6/6 (100.000)		6/6 T30=101 C1=34 N12=3			5/5 (100.000)		5/5 T30=54 C1=24 A4=54		
2.งู II	5/5 (100.000)		5/5 C1=38			4/4 (100.000)		4/4 C1=18 A4=4		
3.งู III	0/1 (0)		0/1			0/1 (0)		0/1		
4.จิ้งเหลน I										
5.จิ้งเหลน II										
6.จิ้งเหลน III										
รวม	50/80	13/18	20/37	7/13	10/12	55/112	22/54	21/34	7/13	5/11
% Prevalence รวม	62.500	72.222	54.054	53.846	83.333	49.107	40.741	61.765	53.846	45.454
ชนิดหนอนพยาธิรวม	9	4	8	5	6	14	11	9	4	4

ชนิดโฮสต์	เดือนมกราคม 2542					เดือนมีนาคม 2542				
	% Prevalence	หนอนพยาธิที่พบ (จน.โฮสต์ที่พบพยาธิ/จน.โฮสต์ทั้งหมด)				% Prevalence	หนอนพยาธิที่พบ (จน.โฮสต์ที่พบพยาธิ/จน.โฮสต์ทั้งหมด)			
		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Amphibians										
1.ลูกอ๊อด I						5/9 (55.556)	0/2	5/7 N4=21		
2.ลูกอ๊อด II						0/18 (0)	0/18			
3.กบ I	0/2 (0)	0/1	0/1							
4.กบ II										
5.กบ III	0/1 (0)	0/1								
6.กบ IV	21/30 (70.000)	5/5 T13=6 T29=3 N4=1 N12=2	8/10 T29=5 A1=3 A3=3 N4=2 N12=4	1/5 T29=2 T31=1 C1=1 N12=4	8/10 T13=6 T15=3 T31=3 A3=5	15/27 (55.556)	11/18 T13=9 T15=3 T22=1 T23=2 T29=3 N12=8	6/7 N4=1 N12=20	11/13 T29=4 T31=5 N4=1 N12=20	12/16 T29=14 T31=7 A3=3 N4=1 N12=7
7.กบ V	3/3 (100.000)	3/3 T13=6 N12=4				16/28 (57.143)	12/18 A3=4 N12=25	1/2 N12=6	1/8 A3=2	1/1 N12=1
8.กบ VI	3/7 (42.857)	1/3 A3=1			2/4 A3=3	1/1 (100.000)	1/1 T22=1 T23=2			
9.กบ VII						0/8 (0)	0/8			
10.เขียดดิน	0/4 (0)	0/2			0/2	6/10 (60.000)	4/8 T13=10 N4=1	2/2 T13=12		
Reptiles										
1.งู I	2/2 (100.000)		2/2 C1=18			4/4 (100.000)		4/4 T30=98 C1=1		
2.งู II	5/5 (100.000)		5/5 C1=18 A4=5			6/7 (85.715)		6/7 C1=188 A4=16		
3.งู III						3/5 (60.000)		3/5 C1=42 A4=3		
4.จิ้งเหลน I						0/13 (0)		0/13		
5.จิ้งเหลน II	0/1 (0)		0/1							
6.จิ้งเหลน III						0/1 (0)		0/1		
รวม	34/55	9/15	16/19	1/5	8/16	80/155	28/71	27/48	12/19	13/17
% Prevalence รวม	61.818	60.000	84.211	20.000	50.000	51.613	39.437	56.250	63.158	76.471
ชนิดหนอนพยาธิรวม	10	5	7	4	4	12	8	6	5	5

ตาราง 2 ผลการสำรวจหนอนพยาธิในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน แสดงค่า % Prevalence และค่า Intensity ในระยะเวลา 12 เดือน (พฤษภาคม 2541-เมษายน 2542)

เดือนพฤษภาคม 2541

ชนิดโฮสต์	ชนิดพยาธิ	ตำแหน่ง	จำนวนโฮสต์ที่ตรวจ (ตัว)	จำนวนโฮสต์ที่พบพยาธิ (ตัว)	จำนวนพยาธิที่พบ(ตัว)	% Prevalence	Intensity
Amphibians							
1.ลูกอ๊อด I			8	0	0		
2.ลูกอ๊อด II							
3.กบ I	*Cosmocerca* sp.	ลำไส้	2	1	1	50.000	1.000
4.กบ II							
5.กบ III							
6.กบ IV	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	14	11	15	78.571	1.364
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	14	8	4	57.143	0.500
	Ganeo tigrinus	ลำไส้	22	14	9	63.636	0.643
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	22	14	5	63.636	0.227
	Sparganum	ลำไส้	17	11	3	64.706	0.273
	Cystacanth	เนื้อเยื่อลำไส้	5	3	1	60.000	0.333
	Acanthocephalus kraidus	ลำไส้	13	9	4	69.231	0.500
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	13	11	3	84.615	0.273
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	28	19	20	67.857	0.928
7.กบ V	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	3	1	2	33.333	2.000
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	7	4	2	57.143	0.285
	Ganeo tigrinus	ลำไส้	4	3	7	75.000	1.750
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	4	3	3	75.000	0.750
8.กบ VI	*Pleurogenoides sphaericus*	ลำไส้	1	1	1	100.000	1.000
9.กบ VII			8	0	0		
10.เขียดคืน	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	3	3	4	100.000	1.333
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	4	2	1	50.000	0.500
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	4	2	1	50.000	0.500
Reptiles							
1.งู I	*Acanthostomum burminis*	ลำไส้	9	9	104	100.000	11.55
	Sparganum	กล้ามเนื้อ	9	9	61	100.000	6.778
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	9	9	7	100.000	0.778
2.งู II	*Sphaerechinorhynchus macropithospinus*	กล้ามเนื้อ	4	4	3	100.000	0.750
	sparganum	กล้ามเนื้อ	4	4	9	100.000	2.250
3.งู III	sparganum	กล้ามเนื้อ	2	2	3	100.000	1.500
4.จิ้งเหลน I							
5.จิ้งเหลน II							
6.จิ้งเหลน III							

เดือนกรกฎาคม 2541

ชนิดโฮสต์	ชนิดพยาธิ	ตำแหน่ง	จำนวนโฮสต์ที่ตรวจ (ตัว)	จำนวนโฮสต์ที่พบพยาธิ (ตัว)	จำนวนพยาธิที่พบ(ตัว)	% Prevalence	Intensity
Amphibians							
1.ลูกอ๊อด I			14	0	0		
2.ลูกอ๊อด II							
3.กบ I							
4.กบ II							
5.กบ III							
6.กบ IV	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	7	4	6	57.143	1.500
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	18	13	4	72.222	0.308
	Ganeo tigrinus		28	21	20	75.000	0.714
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้ / ลำไส้	22	17	4	77.273	0236
	Sparganum	กล้ามเนื้อ	10	8	1	80.000	0.125
	Acanthocephalus kraidus	ลำไส้	28	21	6	75.000	0.286
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	34	24	4	70.588	0.118
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	34	24	6	70.588	0.178
7.กบ V	*Pleurogenoides sphaericus*	ลำไส้	4	2	4	50.000	2.000
8.กบ VI	*Ganeo tigrinus*	ลำไส้	11	6	3	54.545	0.500
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	14	8	4	57.143	0.500
	Cystacanth	เนื้อเยื่อลำไส้	3	2	1	66.667	0.500
	Acanthocephalus kraidus	ลำไส้	12	7	4	54.545	0.333
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	6	3	1	50.000	0.333
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	6	3	1	50.000	0.333
9.กบ VII							
10.เขียดคืน	*Zanclophorus* sp.	ลำไส้	11	2	1	28.571	0.500
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	7	2	5	28.571	2.500
Reptiles							
1.งู I			1	0	0		
2.งู II	sparganum	กล้ามเนื้อ	3	3	9	100.000	3.000
3.งู III	sparganum	กล้ามเนื้อ	1	1	2	100.000	2.000
4.จิ้งเหลน I							
5.จิ้งเหลน II							
6.จิ้งเหลน III							

เดือนกันยายน 2541

ชนิดโฮสต์	ชนิดพยาธิ	ตำแหน่ง	จำนวนโฮสต์ที่ตรวจ (ตัว)	จำนวนโฮสต์ที่พบพยาธิ (ตัว)	จำนวนพยาธิที่พบ(ตัว)	% Prevalence	Intensity
Amphibians							
1.ลูกอ๊อด I	*Zanclophorus* sp.	ลำไส้	12	1	2	8.333	2.000
2.ลูกอ๊อด II							
3.กบ I	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	2	1	1	50.000	1.000
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	2	1	2	50.000	2.000
4.กบ II							
5.กบ III							
6.กบ IV	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	11	10	5	90.909	0.500
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	12	12	3	100.000	0.250
	Ganeo tigrinus	ลำไส้	19	15	8	78.947	0.533
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	19	15	8	78.947	0.421
	Sparganum	กล้ามเนื้อ	10	7	3	70.000	0.429
	Acanthocephalus kraidus	ลำไส้	17	16	4	94.118	0.235
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	19	17	4	89.474	0.210
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	25	21	15	84.000	0.600
7.กบ V	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	2	1	1	50.000	1.000
8.กบ VI	*Pleurogenoides sphaericus*	ลำไส้	1	1	1	100.000	1.000
	Ganeo tigrinus	ลำไส้	2	2	1	100.000	0.500
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	2	2	1	100.000	0.500
9.กบ VII							
10.เขียดคืน	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	4	2	5	50.000	2.500
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	7	4	1	57.143	0.142
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	6	3	3	50.000	0.500
Reptiles							
1.งู I	*Acanthostomum burminis*	ลำไส้	5	5	101	100.000	20.200
	Sparganum	กล้ามเนื้อ	4	4	34	100.000	8.750
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	5	5	3	100.000	0.600
2.งู II	sparganum	กล้ามเนื้อ	1	1	30	100.000	30.000
3.งู III			1	0	0		
4.จิ้งเหลน I							
5.จิ้งเหลน II							
6.จิ้งเหลน III							

เดือนพฤศจิกายน 2541

ชนิดโฮสต์	ชนิดพยาธิ	ตำแหน่ง	จำนวนโฮสต์ที่ตรวจ (ตัว)	จำนวนโฮสต์ที่พบพยาธิ (ตัว)	จำนวนพยาธิที่พบ(ตัว)	% Prevalence	Intensity
Amphibians							
1.ลูกอ๊อด I			15	0	0		
2.ลูกอ๊อด II			2	0	0		
3.กบ I	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	12	10	8	83.333	0.800
	Gorgoderina gracilis	ลำไส้	12	10	2	83.333	0.200
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	12	10	10	83.333	1.000
	Pleurogenes chiangmaiensis	ลำไส้	12	10	1	83.333	0.083
	Telorchis sp.	ลำไส้	12	10	4	83.333	0.400
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	12	10	4	83.333	0.400
4.กบ II			2	0	0		
5.กบ III							
6.กบ IV	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	5	2	3	40.000	1.500
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	17	12	8	70.588	0.471
	Ganeo tigrinus	ลำไส้	20	15	9	75.000	0.460
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	23	17	15	73.913	0.882
						57.143	0.250
	Sparganum	กล้ามเนื้อ	7	4	1	83.333	0.400
	Cystacanth	เนื้อเยื่อลำไส้	6	5	2	80.000	0.400
	Acanthocephalus kraidus	ลำไส้	15	12	6	100.000	0.200
						68.750	0.167
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	7	7	2		
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	16	11	3		
7.กบ V	*Acanthocephalus kraidus*	ลำไส้	6	4	4	66.667	1.000
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	3	2	2	66.667	1.000
8.กบ VI							
9.กบ VII							
10.เขียดคืน	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	20	9	43	45.000	4.778
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	9	5	4	55.556	0.800
Reptiles							
1.งู I	*Acanthostomum burminis*	ลำไส้	4	4	54	100.000	13.500
	Sparganum	กล้ามเนื้อ	4	4	24	100.000	6.000
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	กล้ามเนื้อ	5	5	54	100.000	10.800
2.งู II	Sparganum	กล้ามเนื้อ	4	4	10	100.000	25.000
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	กล้ามเนื้อ	4	4	4	100.000	1.000
3.งู III			1	0	0		
4.จิ้งเหลน I							
5.จิ้งเหลน II							
6.จิ้งเหลน III							

เดือนมกราคม 2542

ชนิดโฮสต์	ชนิดพยาธิ	ตำแหน่ง	จำนวนโฮสต์ที่ตรวจ (ตัว)	จำนวนโฮสต์ที่พบพยาธิ (ตัว)	จำนวนพยาธิที่พบ(ตัว)	% Prevalence	Intensity
Amphibians							
1.ลูกอ๊อด I							
2.ลูกอ๊อด II							
3.กบ I			2	0	0		
4.กบ II							
5.กบ III			1	0	0		
6.กบ IV	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	8	6	14	75.000	1.750
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	5	3	3	60.000	1.000
	Ganeo tigrinus	ลำไส้	17	12	10	70.588	0.588
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	10	4	4	40.000	1.000
	Sparganum	กล้ามเนื้อ	5	1	1	20.000	1.000
	Cystacanth	เนื้อเยื่อลำไส้	10	9	3	90.000	0.333
	Acanthocephalus kraidus	ลำไส้	22	17	8	77.273	0.363
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	13	12	3	92.308	0.250
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	20	15	10	75.000	0.667
7.กบ V	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	3	3	6	100.000	2.000
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	3	3	4	100.000	1.333
8.กบ VI	*Acanthocephalus kraidus*	ลำไส้	7	3	4	42.857	1.333
9.กบ VII							
10.เขียดคืน			4	0	0		
Reptiles							
1.งู I	sparganum	กล้ามเนื้อ	2	2	16	100.000	8.000
2.งู II	Sparganum	กล้ามเนื้อ	5	5	18	100.000	3.000
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	กล้ามเนื้อ	5	5	5	100.000	1.000
3.งู III							
4.จิ้งเหลน I							
5.จิ้งเหลน II			1	0	0		
6.จิ้งเหลน III							

เดือนมีนาคม 2542

ชนิดโฮสต์	ชนิดพยาธิ	ตำแหน่ง	จำนวนโฮสต์ที่ตรวจ (ตัว)	จำนวนโฮสต์ที่พบพยาธิ (ตัว)	จำนวนพยาธิที่พบ(ตัว)	% Prevalence	Intensity
Amphibians							
1.ลูกอ๊อด I	*Zanclophorus* sp.	ลำไส้	9	5	21	55.556	4.200
2.ลูกอ๊อด II			18	0	0		
3.กบ I							
4.กบ II							
5.กบ III							
6.กบ IV	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	16	10	9	62.500	0.900
	Pleurogenoides sphaericus	ลำไส้	17	12	3	70.588	0.250
	Pleurogenes chiangmaiensis	ลำไส้	12	8	1	66.667	0.125
	Telorchis sp.	ลำไส้	12	8	2	66.667	0.250
	Ganeo tigrinus	ลำไส้	38	29	21	76.316	0.553
	Glypthelmins staffordi	ลำไส้	26	21	12	80.769	0.461
	Acanthocephalus kraidus	ลำไส้	9	8	3	88.889	0.375
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	19	16	3	84.421	0.188
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	43	33	55	76.744	1.279
7.กบ V	*Acanthocephalus kraidus*	ลำไส้	24	13	6	54.417	0.230
	Cosmocerca sp.	ลำไส้	17	13	34	76.471	2.615
8.กบ VI	*Pleurogenes chiangmaiensis*	ลำไส้	1	1	1	100.000	1.000
	Telorchis sp	ลำไส้	1	1	2	100.000	2.000
9.กบ VII			8	0	0		
10.เขียดคืน	*Brevicreadium* sp.	ลำไส้	9	7	22	77.778	3.143
	Zanclophorus sp.	ลำไส้	4	2	1	50.000	0.500
Reptiles							
1.งู I	*Acanthostomum burminis*	ลำไส้	4	4	96	100.000	24.000
	speganum	กล้ามเนื้อ	2	2	1	100.000	0.500
2.งู II	sparganum	กล้ามเนื้อ	7	6	188	85.714	31.333
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	กล้ามเนื้อ	7	6	16	85.714	2.667
3.งู III	Sparganum	กล้ามเนื้อ	5	3	42	60.000	8.400
	Sphaerechinorhynchus macropithospinus	กล้ามเนื้อ	5	3	3	60.000	1.000
4.จิ้งเหลน I			13	0	0		
5.จิ้งเหลน II							
6.จิ้งเหลน III			1	0	0		

ตาราง 3 แสดงขนาดของโฮสต์ที่พบจากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

ชนิดโฮสต์	เดือนพฤษภาคม 41			เดือนกรกฎาคม 41			เดือนกันยายน 41			เดือนพฤศจิกายน 41			เดือนมกราคม 42			เดือนมีนาคม 42		
	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนที่พบพยาธิ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนที่พบพยาธิ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนที่พบพยาธิ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนที่พบพยาธิ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนที่พบพยาธิ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนที่พบพยาธิ (ตัว)
Amphibians																		
1.ลูกอ๊อด I	0.4-1.2 (0.8	1.8-4.5 (3.15)	0	0.3-1.4 (0.85)	2.4-5.7 (4.05)	0	1.0-3.8 (2.4)	3.9-7.0 (5.45)	1	0.7-1.4 (3.85)	1.8-4.5 (3.15)	0				0.32-7.16 (3.74)	3.8-8.5 (6.15)	5
2.ลูกอ๊อด II										1.0-2.2 (1.6)	4.1-5.5 (4.8)	0				0.6-1.6 (1.1)	1.5-4.7 (3.1)	0
3.กบ I	0.7-0.9 (0.8)	5.3-5.5 (5.4)	1				2.0-21.2 (11.6)	3.8-9.4 (6.6)	1	2.1-24.4 (13.25)	4.7-9.5 (7.1)	10	1.8-15.4 (8.6)	2.5-5.5 (4.0)	0			
4.กบ II										0.7-1.1 (0.9)	2.0-4.0 (3.0)	0						
5.กบ III													8.6	8.6	0			
6.กบ IV	5.7-54.1 (29.9)	4.0-14.4 (9.2)	24	5.9-58.0 (31.95)	4.0-42.5 (23.25)	25	0.7-55.0 (27.85)	3.0-22.4 (12.7)	25	5.7-140.0 (72.85)	4.0-51.2 (27.6)	23	6.2-60.0 (33.1)	4.0-19.0 (11.5)	21	1.82-60.0 (30.92)	3.2-15.0 (9.1)	40
7.กบ V	0.78-8.2 (4.49)	5.1-8.8 (6.95)	5	0.8-8.5 (4.65)	4.2-8.7 (6.45)	2	0.7-7.4 (4.05)	3.0-9.2 (6.1)	2	6.4-14.7 (10.55)	3.7-5.5 (4.6)	4	40.06	7.0	3	5.80-14.5 (10.15)	3.7-9.0 (6.35)	16
8.กบ VI	29.2-41.3 (35.25)	7.1-8.2 (7.65)	5	28.4-40.5 (34.45)	8.6-34.3 (21.45)	9	14.4-26.1 (20.25)	6.0-6.4 (6.2)	5				6.4-14.8 (10.6)	3.6-6.0 (4.8)	3	6.45	6.0	1
9.กบ VII	1.2-4.6 (2.9)	2.1-4.8 (3.45)	0													7.4-15.4 (11.4)	3.6-6.9 (5.25)	0
10.เขียดดิน	6.7-40.67 (23.68)	16.0-33.8 (24.9)	5	6.8-43.9 (25.35)	15.2-38.0 (26.6)	2	0.7-16.9 (9.8)	6.3-38.0 (22.15)	6	0.2-112.2 (56.22)	8.9-52.0 (30.45)	9	0.3-1.7 (1.0)	9.0-10.2 (9.6)	0	0.6-18.7 (9.65)	10.1-17.5 (13.8)	6
Reptiles																		
1.งู I	13.2-90.8 (52.0)	33.0-65.0 (49.0)	9	21.6	45.5	0	13.2-90.8 (52.0)	33.0-65.0 (49.0)	6	14.4-60.4 (37.4)	34.1-55.4 (44.75)	5	57.2-58.4 (57.8)	37.2-38.1 (37.65)	2	24.9-107.6 (66.25)	47.5-69.0 (58.25)	4
2.งู II	47.3-57.4 (52.35)	30.2-37.8 (34.0)	4	16.2-19.2 (17.7)	7.4-9.5 (8.45)	3	30.1-38.4 (34.25)	35.0-57.2 (46.1)	5	30.2-38.1 (34.15)	28.1-35.4 (31.75)	4	28.7-47.2 (37.95)	42.0-63.0 (52.5)	5	18.5-42.0 (30.25)	46.0-63.7 (54.85)	6
3.งู III	52.5-55.2 (53.85)	33.2-35.8 (34.5)	2	37.3	42.5	0	6.3	34.0	0	35.5	39.8	0				16.5-40.0 (28.25)	46.5-64.0 (55.25)	3
4.จิ้งเหลน I																4.0-4.2 (4.1)	9.5-10.5 (10.0)	0
5.จิ้งเหลน II													10.5	9.0	0			
6.จิ้งเหลน III																5.1	11.5	0

ภาคผนวก ข

สูตรสารเคมี สีย้อม การเตรียมตัวอย่าง และการเก็บรักษาหนอนพยาธิ

ก. สารเคมี

1.น้ำยาดองพยาธิและตัวอย่างสัตว์

1.1 Alcohol 70 %

Alcohol 95%	70	มิลลิลิตร
เติมน้ำกลั่นจนครบ	95	มิลลิลิตร

1.2 Formalin 4% (ดองพยาธิ)

Formaldehyde 40%	4	มิลลิลิตร
เติมน้ำกลั่นจนครบ	100	มิลลิลิตร

1.3 Formalin 10% (ดองตัวอย่างสัตว์)

Formaldehyde 40%	10	มิลลิลิตร
เติมน้ำกลั่นจนครบ	100	มิลลิลิตร

2. น้ำยาคงสภาพเซลล์ (fixative)

2.1 Formalin 4% ส่วนประกอบตามข้อ 1.2

2.2 2.5% Glutaraldehyde ใน 0.1 M Phosphate Buffer

50 % Glutaraldehyde	5	มิลลิลิตร
เติม 0.1 M phosphate buffer จนครบ	100	มิลลิลิตร

2.3 4% Osmium tetroxide

Stock solution :

Osmium tetroxide crystals	1	กรัม
Distilled water	25	มิลลิลิตร

2.4 1 % Osmium tetroxide

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

3. น้ำยาล้างตัวอย่าง

Phosphate Buffer

1. Stock solution

(1.1) 0.2 M Sodium phosphate monobasic

$NaH_2PO_4 . H_2O$	27.6	กรัม
หรือ $NaH_2PO_4 . 2H_2O$	31.21	กรัม
เติมน้ำกลั่นให้ครบ	1	ลิตร

(1.2) 0.2 M Sodium phosphate dibasic

$Na_2HPO_4 . 2H_2O$	35.61	กรัม
หรือ $Na_2HPO_4 . 7 H_2O$	53.65	กรัม
หรือ $Na_2HPO_4 . 12 H_2O$	71.64	กรัม
เติมน้ำกลั่นให้ครบ	1	ลิตร

2. 0.2 M PO_4

โดยนำสารละลาย (1.1) จำนวน X ml + สารละลาย (1.2) จำนวน Y ml เติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 ml จะได้ Phosphate buffer ตามความเข้มข้นที่ต้องการ

ตัวอย่างเช่น ใช้สารละลาย X เท่ากับ 45.0 ml ผสมกับสารละลาย Y เท่ากับ 55.0 ml

ดังนั้น 45.0+55.0 = pH 6.9

จะได้ 0.1 M Phosphate buffer ที่มี pH 6.9

ตารางแสดงการเตรียม Phosphate buffer ที่ pH ต่าง ๆ

X ml ของสารละลาย (1.1)	Y ml ของสารละลาย (1.2)	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 : pH ของสารละลายที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่าง

0.1 M phosphate buffer ตามที่ต้องการ

ใช้ 0.2 M phosphate buffer จากตารางที่ 1	1	ส่วน
เติมน้ำกลั่น	1	ส่วน

ข. สีย้อม (permanent slide)

1. สีย้อม Delafield Alum Haematoxylin

ส่วนประกอบ

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

Glycerine	15	มิลลิลิตร
Metanol	15	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม

ละลาย Haematoxylin ใน alcohol 95 % (1) นำ Aluminium alum ละลายในน้ำกลั่น (2) นำสารละลาย (1) ผสมกับ (2) แล้วเติม glycerine เก็บไว้เวลา 1 เดือน จึงนำมาใช้

2. สีย้อม Borax carmine

ส่วนประกอบ

น้ำกลั่น	25	มิลลิลิตร
Alcohol 70%	50	มิลลิลิตร
Borax	1	กรัม
Carmine	1.5	กรัม

วิธีเตรียม

ต้ม Borax กับ Carmine ในน้ำกลั่นให้เดือดประมาณ 20 นาที ขณะกำลังต้มเดือดอยู่ต้องคอยเติมน้ำกลั่น เพื่อรักษาระดับน้ำให้คงที่อยู่เสมอ หลังจากต้มแล้วทิ้งไว้ให้เย็น เติม Alcohol 70 % ลงไป เก็บสารละลายไว้ 3 วัน จึงกรองเอาตะกอนออก นำสารละลายที่ได้เก็บในขวดสีชา ไม่ให้ถูกแสง

ค. สูตรน้ำยาล้างฟิล์มและอัดรูปขาว–ดำ (วิรัช, 1991)

1. น้ำยาล้างฟิล์ม (สูตร Kodak D–76)

D–19

ประกอบด้วย	Elon	2	กรัม
	Sodium sulphite	29	กรัม
	Hydroquinone	8	กรัม
	Sodium carbonate	52	กรัม
	Bromide	5	กรัม
	เติมน้ำจนครบ	1,000	มิลลิลิตร

D–76

ประกอบด้วย	D–19	500	มิลลิลิตร
	Potassium thiocyanate	1	กรัม

2. น้ำยา Fixer (สูตร Kodak)

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

3. น้ำยา Stop bath

ประกอบด้วย น้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร

Glacial acetic acid 15 มิลลิลิตร

4. น้ำยาล้างกระดาษ

1. สูตรของ Center

ประกอบด้วย น้ำกลั่นอุณหภูมิประมาณ 40° C	800	มิลลิลิตร
Metol	2.5	กรัม
Sodium sulphite	30	กรัม
Hydroquinone	17	กรัม
Sodium carbona	45	กรัม
Potassium bromide	1.5	กรัม

ละลายสารแต่ละอย่างตามลำดับให้เป็นเนื้อเดียวกัน เติมน้ำกลั่นจนครบ 1,000 มิลลิลิตร

2. สูตรของ Kodak (D .163)

ประกอบด้วย Elon (Metal)	2.2	กรัม
Sodium sulphite	75	กรัม
Hydroquinone	17	กรัม
Sodium carbonate	15	กรัม
Potassium bromide	2.8	กรัม
เติมน้ำกลั่นจนครบ	1,000	มิลลิลิตร

ทำเป็น stock solution เมื่อจะใช้ให้เจือจางลงเป็น 1 : 3 กับน้ำกลั่น

ขั้นตอนการล้างฟิล์มธรรมดาขาว – 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 photo – flow นาน 10 นาที
6. นำฟิล์มไปแขวนในที่แห้ง

ขั้นตอนการล้างฟิล์ม SEM

1. เอาฟิล์มใส่ใน holder		
2. ล้างน้ำ	15	วินาที
3. Developer (D-76) เขย่าทุก ๆ 30 วินาที เป็นเวลา	12	นาที
4. Stop bath แช่	1	นาที
5. Hypo–fixer แช่	5	นาที
6. Hypo-clearing agent เขย่า	2–3	นาที
6. Running water	20–30	นาที
7. Photo–low	2	นาที
8. Dry 42° C	30–40	นาที

ขั้นตอนการล้างกระดาษอัดขยายภาพ

1. ฉายแสงจากเครื่องอัดภาพ ผ่านฟิล์มลงบนกระดาษอัดขยาย		
2. จุ่มกระดาษลงในน้ำยาล้างกระดาษ สูตร D – 72 จนเห็นภาพขึ้นประมาณ	2–4	นาที
3. นำแช่ลงใน Stop bath	5–10	นาที
4. จากนั้นแช่ลงใน Hypo–fixer	3–5	นาที
5. เปลี่ยนไปแช่ใน Hypoclearing agent	2–3	นาที
6. นำไปล้างด้วย Running water	15–30	นาที
7. Photo – flow	1	นาที
8. นำไป Air dry (ด้วยเครื่อง)	10	นาที

ขั้นตอนการเก็บรักษาหนอนพยาธิ

การทำสไลด์ถาวร (Permanent Slide)

(อดิเทพพรชัย, 2542)

Specimen

⇓

ล้างด้วย NaCl 0.85%

⇓

Fixation (formalin 4 %)

⇓

น้ำ

⇓

Staining (ย้อมสีด้วย Haematoxylin)

⇓

น้ำ

⇓

10% Ethyl Alcohol

⇓

20% Ethyl Alcohol

⇓

30% Ethyl Alcohol

⇓

50% Ethyl Alcohol

⇓

**Destained 70% Ethyl Alcohol (ย้อมสีด้วย Borax carmine)

⇑

85% Ethyl Alcohol (ย้อมสีด้วย Eosin)

⇑

95% Ethyl Alcohol (ย้อมสีด้วย Fast green)

⇑

95% Ethyl Alcohol : Butylalcohol

(2:1, 1:1, 1:2 ตามลำดับ)

⇑

Butyl alcohol

⇑

Butyl alcohol : Xylol

(2:1, 1:1, 1:2 ตามลำดับ)

⇑

Xylol

⇑

Mounting (Permount)

⇑

ปิดด้วย cover glass

****หมายเหตุ** : Destained เป็นการทำให้สีย้อม Specimen ใน slide จางลงโดยใช้ 1% HCL ใน 70% Ethyl Alcohol เมื่อได้สีที่ต้องการแล้วใช้ Stop destained solution 1% KOH ใน 70% Ethyl Alcohol

การทำสไลด์แบบกึ่งถาวร (Semi-permanent slide)

(กานดา, 2543)

Specimens
⇓
Washing
⇓
Formalin 4-5%, ⇒ Fixation ⇐ 70 % alcohol
⇓ ⇓
Washing
⇓ ⇓
10 % Ethyl Alcohol
⇓ ⇓
20 % Ethyl Alcohol
⇓ ⇓
30 % Ethyl Alcohol
⇓ ⇓
50 % Ethyl Alcohol
⇓ ⇓
70 % Ethyl Alcohol
⇓ ⇓
*Destained ⇒ Stainning(กรณีย้อม Borax carmine) ⇐ Stop destained**
⇓
70% alcohol : Glycerin
(3:1 , 2:1 , 1:1 , 1:2 และ 1:3 ตามลำดับ)
⇓
Glycerin หรือ Glycerin jelly
⇓
⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒ ⇒
⇑
ปิดล้อมด้วย cover glass
⇑
Seal ด้วยน้ำยาทาเล็บ

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างพยาธิเพื่อศึกษาด้วยวิธีทาง SEM

(เวคิน, 2527; ศิริเพ็ญ และคณะ, 2535)

ตัวอย่างพยาธิ

⇓

Primary Fixation

2.5 % Glutaraldehyde in 0.1 M phosphate buffer

⇓

Washing by 0.1 M phosphate buffer

⇓

Post Fixation

1% Osmium tetroxide in 0.1 M phosphate buffer

⇓

Washing by 0.1 M phosphate buffer

⇓

Dehydration by ethyl alcohol series

⇓

Drying (critical point drying) by CO_2

⇓

Mounting & Coating

⇓

SEM

ภาคผนวก ค

รูปวิธาน (KEY)

การจัดจำแนกหนอนพยาธิที่พบในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Phylum Platyhelminthes

Key to Class Trematode

1. a bifurcated ceca เปิดออกนอกลำตัว มี circumoral spines 26 อัน............***Acanthostomum burminis***

   b bifurcated ceca ไม่เปิดออกนอกตัว ไม่มี circumoral spines..2

2. a acetabulum มีขนาดโตกว่า oral sucker..3

   .b acetabulum มีขนาดใกล้เคียงกัน...4

3. a ปลาย ceca สิ้นสุดกึ่งกลาง acetabulum ตำแหน่ง acetabulum ค่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว testes 2 อัน วางอยู่ในแนวตรงกันข้าม.. ***Brevicreadium* sp.**

4. a ไม่มี pharynx ลำตัวเรียวยาวคล้ายกระสวย testes 2 อันรูปร่างรีวางทแยงกันบริเวณกลางลำตัว vitelline gland มี 2 ก้อน อยู่ตรงข้ามกันทางด้านหลังของ acetabulum.........................***Gorgoderina gracilis***

   b มี pharynx...5

5. a มี pharyngeal gland...***Glypthelmins staffordi***

   b ไม่มี pharyngeal gland...6

6. a testes อยู่ 2 ข้างของ acetabulum มี vitelline gland กระจายเป็น 2 กลุ่มบริเวณ shoulder region ของลำตัว..***Pleurogenoides sphaericus***

   b testes อยู่ทางด้านหน้าตั้งแต่ระดับ acetabulum ขึ้นไป vitelline gland กระจายเป็นกระจุก 2 กลุ่มบริเวณกลางลำตัว..7

7. a ลำตัวแบนยาวท้ายกลมมนคล้ายลิ้นคน..***Ganeo tigrinus***

   b ลำตัวเรียวยาวคล้ายใบหอก

  8

8. a testes 2 อันขนาดใกล้เคียง ตั้งอยู่แนวเดียวกัน บริเวณเกือบท้ายสุดลำตัว................. ***Pleurogenes chiangmaiensis***

   b. testes 2 อันขนาดใกล้เคียง วางต่อกันอยู่บริเวณ 1/3 ส่วนทางด้านท้ายของลำตัว...........***Telorchis* sp.**

Phylum Cestoda

Key to Order of Cestoda

- scolex มีอวัยวะยึดเกาะเป็นร่องแบนทางด้านบนลงล่าง เรียก bothria.......................**Pseudophyllidea**
- scolex มีอวัยวะยึดเกาะเป็นกล้ามเนื้อ (sucker) ลักษณะรูปถ้วย 4 อัน......................**Cyclophyllidea**

Phylum Acanthocephales

1. Proboscis กลม proboscis spines มี 9 แถว 3 แถวบนมีขนาดใหญ่ปลายมน 6 แถวล่างขนาดเล็กปลายแหลม..*Sphaerechinorhnychus macropithospinus*
2. Proboscis ทรงกระบอก proboscis spines มี 12-16 แถว แต่ละแถวมี spines จำนวน 4-5 อัน............ ....*Acanthocephalus lucidus*

Phylum Nematoda

Key to classes of Nematoda

- ส่วนหางมี sense organ ที่เรียกว่า phasmid .... class Phasmidia
- ส่วนหางไม่มี sense organ ที่เรียกว่า phasmid .... class Aphasmidia

การจัดจำแนกพยาธิตัวกลมที่พบในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน จากลำน้ำแม่สา ซึ่งทั้งหมดจัดใน class Phasmidia order Oxyuridea

การจัดจำแนกพยาธิตัวกลมใน order Oxyuridea

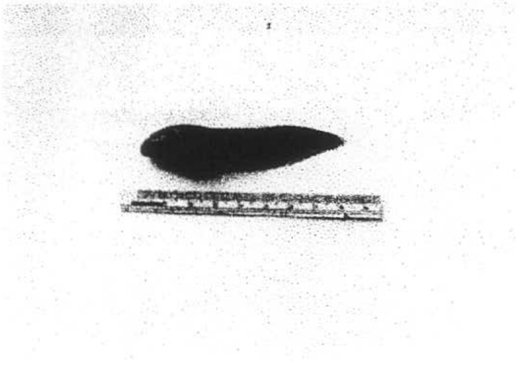
บริเวณด้านท้ายของทางเดินอาหารส่วน esophagus จะพองออก (esophagus bulb) ลำไส้ไม่มี diverticulur

1. ปากมี 3 lips ขนาดใหญ่ มี 6 พู esophagus พองออกเป็นกระเปาะคล้ายนาฬิกาทราย มีหางเหมือนเข็มความยาวประมาณ 1 เท่าของลำตัว..*Zanclophorus* **sp.**
2. ปากมี 3 lips esophagus พองออกเป็นกระเปาะ มีหางเหมือนเข็ม ความยาวสั้นกว่าลำตัวมาก.......... ....*Cosmocerca* **sp.**

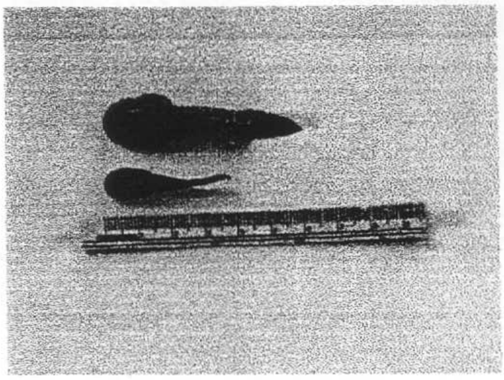
ภาคผนวก ง
ชนิดของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน

ชนิดของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานที่พบจากการสุ่มจับมาเพื่อตรวจสอบหนอนพยาธิ
จากลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในระยะเวลา 12 เดือน (พฤษภาคม 2541–เมษายน 2542)

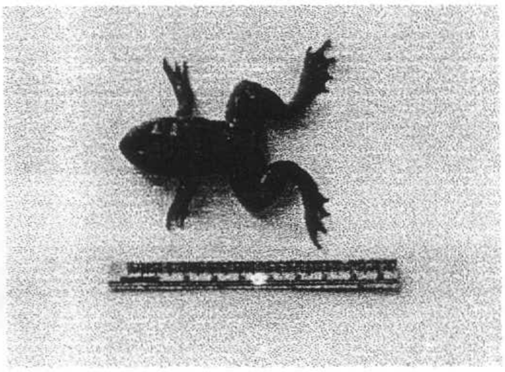
ชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์
Amphibians	
1.ลูกอ๊อด I	***Leptobrachium pullum***
2.ลูกอ๊อด II	***Amolops afahanus***
3.กบ I	***Rana kuhlii*** /
4.กบ II	***Amolops afahanus***
5.กบ III	***Rana nigrovittata***
6.กบ IV	***Limnonectes kuhlii***
7.กบ V	***Limnonectus pileata***
8.กบ VI	***Limnonectus limnocharis***
9.กบ VII	***Microhyla leymonsi***
10.เขียดดิน	***Ichthyopsis supachaii***
Reptiles	
1.งู I	***Xenochrophis piscator***
2.งู II	***Rhabdophis stolatus***
3.งู III	***Rhabdophis subminiatus***
3.จิ้งเหลน I	***Tropidophorus berdmorei***
4.จิ้งเหลน II	***Takeydromus sexlineatus***
5.จิ้งเหลน III	***Mabuya multifasciata***



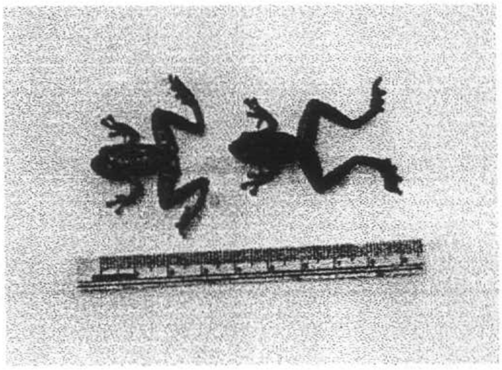
ลูกอ๊อด I ***Leptobrachium pullum***



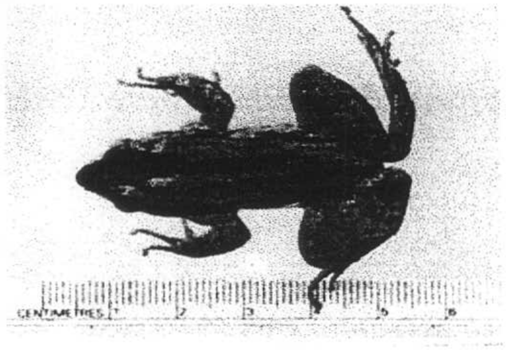
ลูกอ๊อด II ***Amolops afahanus***



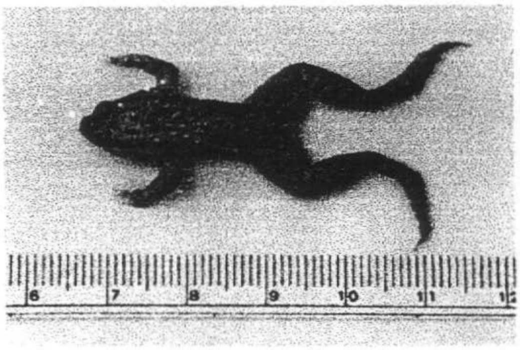
กบ I ***Rana kuhlii***



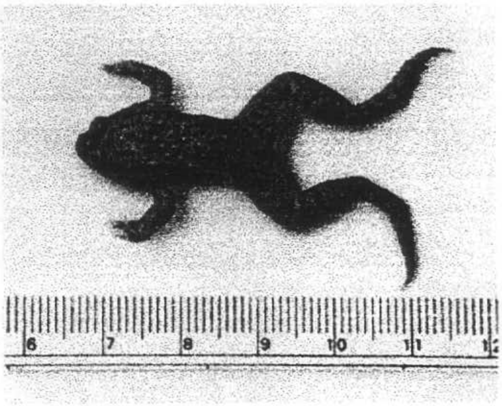
กบ II ***Amolops afahanus***



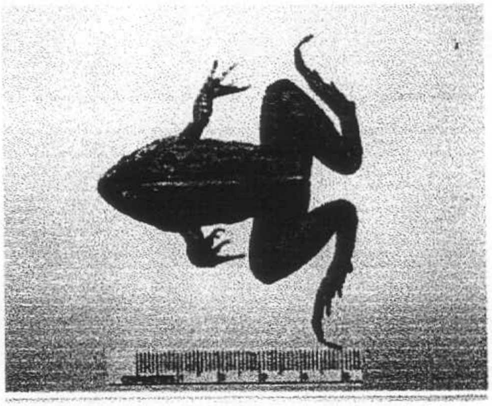
กบ III ***Rana nigrovittata***



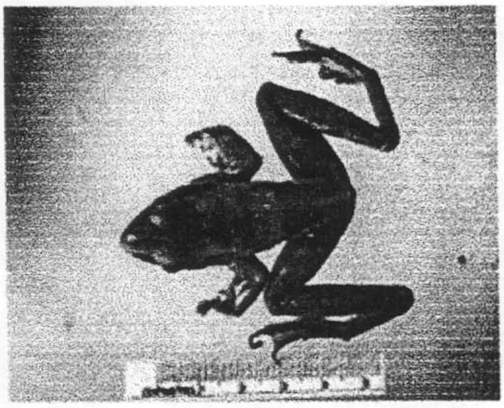
กบ IV ***Limnonectes kuhlii***



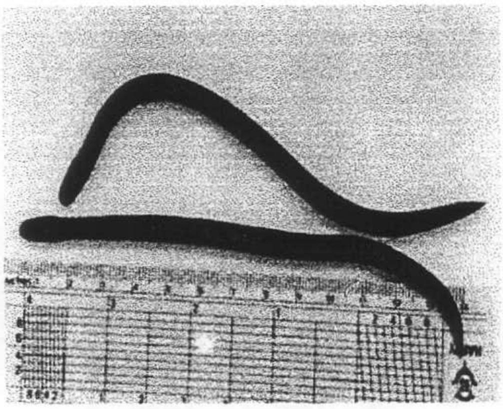
กบ V *Limnonectus pileata*



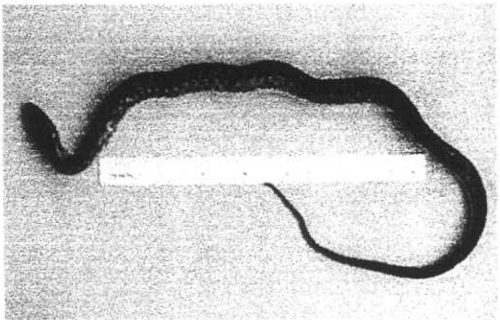
กบ VI *Limnonectus limnocharis*



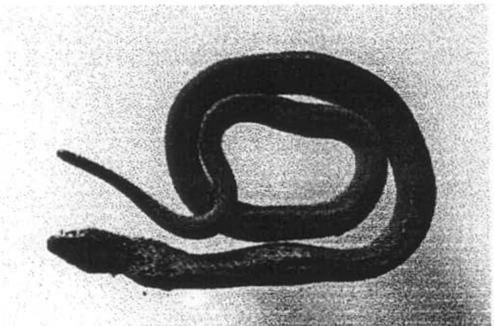
กบ VII *Microhyla leymonsi*



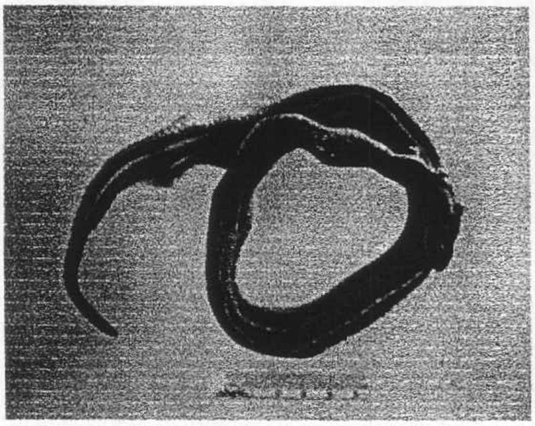
เขียดดิน *Ichthyopsis supachaii*



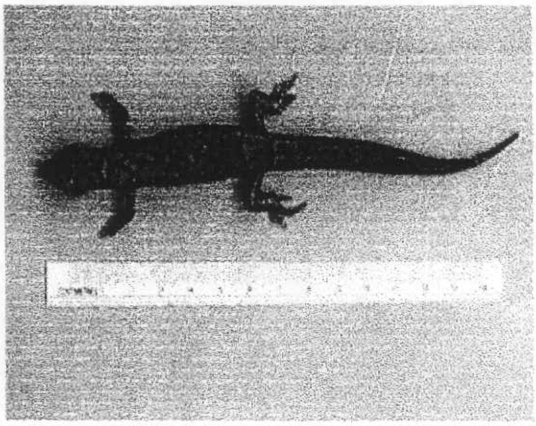
งู I *Xenochrophis piscator*



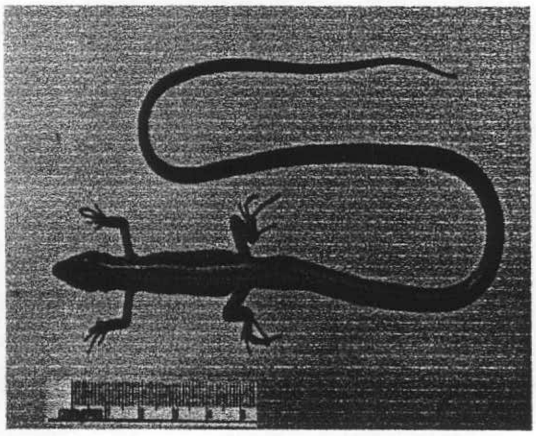
งู II *Rhabdophis stolatus*



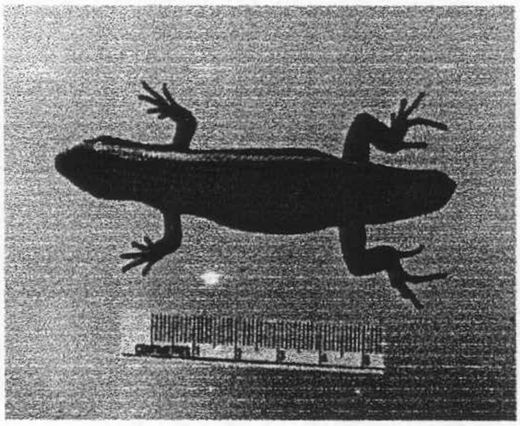
งู III *Rhabdophis subminiatus*



จิ้งเหลน I *Tropidophorus bermorei*



จิ้งเหลน II *Takeydromus sexlineatus*



จิ้งเหลน III *Mabuya multifasciata*

ประวัติผู้เขียน

ชื่อและสกุล	นางสาวอรรถพร นิชพันธ์
วัน เดือน ปี เกิด	17 มีนาคม 2519
ภูมิลำเนา	204 /1 ม. 7 ต.ชุมพล กิ่งอ.ศรีนครินทร์ จ. พัทลุง 93000
ประวัติการศึกษา	- สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากวิทยาลัยประมงสงขลาติณสูลานนท์ อ. เมือง จ. สงขลา ปี พ.ศ. 2537 - สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากวิทยาลัยประมงสงขลาติณสูลานนท์ อ. เมือง จ. สงขลา ปี พ.ศ. 2539 - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วท.บ.การประมง) จาก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2541

ผลงานตีพิมพ์

ชโลบล วงศ์สวัสดิ์, อำนาจ โรจนไพบูลย์, ธนู มะระยงค์, สบชัย สุวัฒนคุปต์, จิราพร โรจน์ทินกร, พีระวุฒิ วงศ์สวัสดิ์, อดิเทพพรชัย ภาชนะวรรณ, กานดา ค้ำชู, อรรถพร นิชพันธ์, นิพนธ์ หมาดอาหิน, ประสองยุทธ ศรีปาลวิทย์. 2542. ความหลากหลายของหนอนพยาธิในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย ครั้งที่ 3 หาดใหญ่, สงขลา. โครงการ BRT, 389-394.

Nichapun A., Pachanwan A., Wongsawad C., Rojanapaibul A., Tichug N. 1998. Ultrastructure of Tegumental surface of *Ganeo* sp. Klein, 1905 (Trematoda: Lecithodendriidae) in frog (*Rana tigerina*). JEMST (Suppl.), *12*, 64-65.

Nichapun A., Wongsawad C., Rojanapaibul A., Mhad-arehin N., Kuntalue B. 1999. Tegumental Surface of *Acanthostomum burminis* Bhalerao, 1926 (Trematoda: Acanthostomidae) from Snake (*Xenochrophis piscator*). JEMST.(Suppl.), *13*, 70-71.

Nichapun A., Wongsawad C., Sripalwit P. 2000. Scanning Electron Microscopy To Identify Some Helminths in Watersnake (*Xenochrophis piscator*) from Thailand. 18th Biennial Conference, AABE, Biology Education in the New Millennium, Agust 1-5, Hong Kong, SAR

ทุนการศึกษา จากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) รหัส 541064 ระหว่างปี 2541-2543

รางวัลที่ได้รับในการเสนอผลงานระหว่างทำการศึกษา

รางวัลโปสเตอร์ดีเด่นอันดับ 2 ทางด้าน Bioscience เรื่อง Tegumental Surface of *Acanthostomum burminis* Bhalerao, 1926 (Trematoda: Acanthostomidae) from Snake (*Xenochrophis piscator*). ในงานประชุมวิชาการจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 17 ระหว่างวันที่ 7 – 9 ธันวาคม 2542 ณ สวนบัวรีสอร์ท จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย