



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ประสิทธิภาพในลูกปลาบึกและปลาบึก
(*Pangasianodon gigas* Chevey)

โดย นางสาววัชรียา ภูริวิโรจน์กุล และคณะ

30 พฤศจิกายน 2548

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ผลิตในลูกปลาบึกและปลาบึก (*Pangasianodon gigas* Chevey)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. นางสาววัชรียา ภูริวิโรจน์กุล	ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผศ.ดร.นนทวิทย์ อารีรักษ์	ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผศ.พิณทิพย์ กวรรณสูตร	ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. นายชาญชัย ภูรักษาเกียรติ	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา ประมงน้ำจืดพะเยา กรมประมง
5. นายเขมชาติ จิวประสาธ	หัวหน้าสถานีประมงน้ำจืด จ.เชียงราย กรมประมง
6. รศ.ดร.องอาจ เลหาวิณีจ	ภาควิชาจุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกัน คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. รศ. ประไพสิริ สิริกาญจน (ที่ปรึกษาโครงการวิจัย)	ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.ดร.เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์ ผู้ประสานงานสำนักประสานงานวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรพืชและสัตว์น้ำ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ดร.สิทธิบุญยรัตผลิน อธิบดีกรมประมง ผอ.ศิริ กอนนันทกุล ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง ที่กรุณาช่วยอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่างปลาบึก รศ.ดร.อุทัยวรรณ โกวิทวาทที่กรุณาช่วยแยกชนิดของหอยน้ำจืดและอ่านผลเนื้อเยื่อเหงือกปลาบึกที่ติด glochidia คุณเมธาคทาภิชาติ คุณสุธิดา ไล่ะปิ่น นักวิชาการประมงศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา ที่ช่วยประสานงานและส่งตัวอย่างลูกปลาบึก คุณศุภางค์ ปานบุญ นักวิชาการประมงสถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงราย เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา เจ้าหน้าที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงราย ชมรมปลาบึก ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างปลาบึกจากแม่น้ำโขง

ขอขอบคุณ คุณภัทราวรรณ คำบุญเรือง คุณฤทัยรัตน์ สิริวัฒนรัชต์ คุณธาริณี ทองปลูก คุณกิตติมา วาณิชกุล และคุณนุชจรี พิสมย์ นักวิจัยผู้ช่วยโครงการที่ช่วยในการเก็บข้อมูล คุณนรินทร์ศักดิ์ พัวตระกูล ฟาร์มจำหน่ายปลาบึกลูกผสม คุณกมลพร มาแสง เจ้าหน้าที่ central lab ภาควิชาสัตววิทยา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรพืชและสัตว์น้ำ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ช่วยในการประสานงานด้านเอกสารโครงการ

วัชรียา ภูริวิโรจน์กุล และคณะ

พฤษภาคม 2548

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

Project Title Parasites of Young and Adult Mekong Giant Catfishes
(*Pangasianodon gigas* Chevey)

Proposer's name, organization, and telephone/fax numbers

Miss Watchariya Purivirojkul , Department of Zoology, Faculty of Science,
Kasetsart University 10900

Telephone number : 0-2579-1022 Fax number : 0-2942-8695 E-mail : fsciwyp@ku.ac.th

Problem statement and importance

The Mekong Giant Catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) is the biggest no-scale fish only naturally found in Mekong river. The fish's meat has a good taste and so the selling price is very expensive. This is the reason why the fisherman need to catch them.

The population of the Mekong Giant Catfish in the Mekong river has been decreased rapidly because a lot of adult female fishes were caught in egg laying season even it is prohibited by law. In 1983, the Department of Fisheries has been succeeded in breeding of the Mekong giant catfish and could produce a lot of . Those young giant catfishes from nurseries have been released not only into the original habitat, the Mekong river, but also into various rivers of the country. By ecological reason, the Mekong giant catfish is considered as the exotic or introduced species in some rivers, and might be the cause of some changes in ecology of the rivers. The most important change is dealing with the parasite outbreak caused from the released giant catfishes to the same or related species fishes in natural aquatic habitat and / or from the fishes in natural basins to the released fishes.

There are some informations concerning with the parasites of the giant catfish. Sitti and Jiraporn (1983) reported that some parasites were concerned directly with percent egg hatching and young Mekong giant catfish surviving. They identified *Trichodina* sp. As a parasite found at the gill and the mucus in young Mekong giant catfishes. From observation by researchers in 2001 at Pah Yao Fisheries Station, the protozoa, *Ichthyophthirius multifiliis* , causing white spot disease of young giant catfishes in nurseries. Under severe infestation, the disease might caused mortality in the fishes. There is no information about the another parasite both in the nursery or in the rivers and reservoirs.

Objectives

1. the kinds and amount of parasites collected from the young Mekong giant catfishes in nursery ponds
2. the kinds and amount of parasites collected from caught Mekong giant catfishes and from the other related fishes, *Pangasius larnandii* and *Kryptopterus bleekeri* caught in Mekong river and Kwan Pra Yaoh reservoir
3. the kinds and amount of parasites collected from caught Mekong giant catfishes in aquatic ponds
4. Compare parasites in young and adult Mekong Giant Catfishes

Methodology

1. Samples of Mekong Giant Catfishes (*Pangasianodon gigas* Chevey) the black ear catfish (*Pangasius larnandii*) and the whisker sheatfish (*Kryptopterus bleekeri*) will be collected from the Mekong river at Chiang Rai province and Kwan Payao every month. 15 fishes of each species are used as the representative of the population in each treatment for study of ectoparasites and endoparasites. Examination of ectoparasites at the areas of eyes, mouth, nostril and fins will be made using the magnifier. The parasites in the mucus are also examined under the microscope. In more details, the parts of fins, gill and skin of the fishes will be cut and examine under stereomicroscope. Examination of endoparasites will be made at the visceral organs

including livers, intestines and stomachs, and also in the meat of the fishes under compound microscope.

2. Samples of the young Mekong giant catfish from nurseries will be collected at Payao Fisheries Station before releasing into the basins. Times, numbers of samples and methods of examination are managed in the same as in the item 1.

3. Collection of the parasites will be keep separately to identify the species. Protozoas, nematodes and crustacean will be kept in the 70% alcohol while monogenes will be kept as the semi-permanent slides.

4. Identification of the parasite species will be made by using different references as follow:

4.1 Protozoa ; Songphan (1982); Prapisiri (1995); Watchariya (1999) ; Suppamas (1997); Hymen (1940); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et. al.* (1964)

4.2 Monogene ; Prapisiri (1995); Watchariya (1999) ; Suppamas (1997); Samarn (1998); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et. al.* (1964); Gussev (1976); Chinabut and Lim (1991)

4.3 Nematode ; Pintip (1978); Prapisiri (1995)

4.4 Crustacea ; Prapisiri (1995); Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et. al.* (1964); Kabata (1979)

4.5 egg and young stage of parasite ; Prapisiri (1995) ; Dogiel *et. al.* (1958); Erasmus (1972)

5. Species of the parasites and their population density will be used for consideration of hazards which might be occurred both to the releasing young Mekong giant catfishes or to the original Mekong Giant Catfishes and some other fishes in the basins.

บทคัดย่อ

การศึกษาโรคและปรสิตในการเพาะและอนุบาลปลาบึก ในช่วง 7 วันแรกพบว่าลูกปลาบึกมีการติดเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. และเชื้อราในกลุ่มที่สามารถสร้าง vesicle ได้ รวมทั้งมีการติดเชื้อแบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Ochrobactrum anthropi*, *Pasteurella haemolytica* และ *Plesiomonas shigelloides* โดยแบคทีเรียที่พบในปริมาณสูงสุดคือ *A. hydrophila* ซึ่งแหล่งที่มาของเชื้อแบคทีเรียอาจมาจากน้ำที่ใช้เลี้ยง หรืออาหาร เนื่องจากพบว่าในน้ำและอาหารทั้งไรแดงและอาร์ทีเมียมีแบคทีเรียชนิดนี้สูงเช่นเดียวกัน เมื่อปล่อยลูกปลาบึกลงสู่บ่อดิน พบว่าในช่วงอายุ 1 เดือน-1 ปี ลูกปลาบึกติดเชื้อปรสิต 7 ชนิด ได้แก่ *Trichodina* sp.1, *Trichodina* sp.2, *Trichodina* sp.3, *Oodinium* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Pleistophora* sp. และ ตัวอ่อนหอยกาบน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa* แบคทีเรียที่พบในลูกปลาบึกมี 8 ชนิด ได้แก่ *A. hydrophila*, *P. shigelloides*, *P. haemolytica*, *Vibrio cholerae*, *Serratia odorifera*, *Acinetobacter baumannii*, *Chromobacterium violaceum*, *Erwinia* spp. โดยแบคทีเรียที่พบในปริมาณสูงสุดคือ *A. hydrophila* เช่นเดียวกับในโรงเพาะอนุบาล การควบคุมแบคทีเรียที่พบเหล่านี้ทำได้โดยใช้สารเคมี ซึ่งจากการทดลองใช้สารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และด่างทับทิม พบว่าปริมาณที่สามารถควบคุมแบคทีเรียได้มีค่าเท่ากับ 31.25, 15.63-31.25, 3.91-7.81 และ 3.91-7.81 ppm ตามลำดับ โดยปริมาณดังกล่าวมีความปลอดภัยต่อลูกปลาบึก ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของสารเคมีทั้ง 4 ชนิด ที่ทำให้ปลาบึกลูกผสมตายครึ่งหนึ่ง (LC_{50}) ที่ 96 ชั่วโมง มีค่า 90, 33.5, 21 และ 12.5 ppm ตามลำดับ

การศึกษาปรสิตที่พบในปลาบึกจากแหล่งน้ำ 3 แหล่ง ได้แก่ แม่น้ำโขง, กว๊านพะเยา และจากบ่อเลี้ยงเกษตรกร พบว่ามีชนิดของปรสิตแตกต่างกัน ปลาบึกจากแม่น้ำโขงพบว่ามีปรสิตภายนอก 1 ชนิด ได้แก่ *Alitropus typus* พบเกาะตามตัวและช่องเหงือก พบปรสิตภายใน 2 ชนิด ในลำไส้ ได้แก่ *Prosorhynchoides siamensis* n. sp. และ *P. Chiangkhongensis* n. sp. ปลาบึกในกว๊านพะเยาไม่พบว่ามีปรสิตชนิดใดอยู่ ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อชนิดของปรสิต โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่มีความจำเพาะ เช่น หอย ดังนั้นถึงแม้ว่าจะเป็นปลาชนิดเดียวกัน แต่หากอยู่คนละแหล่งน้ำก็จะมีชนิดปรสิตที่แตกต่างกันได้ ปรสิตในปลาบึกจากบ่อเกษตรกร พบว่ามี *Trichodina* sp.4 และ ตัวอ่อน

หอยกาบน้ำจืดระยะ glochidia อยู่บริเวณซี่เหงือก ปลาสีทั้ง 2 ชนิดนี้ สามารถพบได้ทั่วไปในบ่อเลี้ยง หากมีระบบการจัดการในฟาร์มที่ดี มีการฆ่าเชื้อและกรองน้ำก่อนใส่ในบ่อเลี้ยงจะสามารถเลี้ยงปลานิลเชิงพาณิชย์โดยปลอดจากปรสิตได้

การศึกษาความจำเพาะของปรสิตที่พบในปลานิลกับปลาชนิดอื่น ๆ โดยใช้ปลาใน 4 ครอบครัวในการศึกษา ได้แก่ Pangasiidae, Bagridae, Siluridae และ Sisoridae จำนวน 871 ตัว เป็นตัวแทนในการศึกษา พบว่าปรสิตที่พบในปลานิลนั้นมีความจำเพาะสูง ซึ่งไม่พบปรสิตเหล่านี้ในปลาชนิดอื่นที่อยู่ในครอบครัวเดียวกันและต่างครอบครัวกัน ผลจากการศึกษานี้พบว่าความเป็นไปได้ของการติดเชื้อระหว่างปลานิล และปลาอื่นในแหล่งน้ำจะมีต่ำ การจัดการทรัพยากรปลานิลโดยการนำลูกปลานิลไปปล่อยในแหล่งน้ำธรรมชาติอื่นนั้น เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันการสูญพันธุ์ของปลานิลต่อไปในอนาคต โดยไม่มีผลในการเปลี่ยนแปลงนิเวศวิทยาของประชากรปรสิต

Abstract

Diseases and parasite isolation in Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) hatchery was conducted. Total number of 90 fries of giant catfish were investigated and 100% were found to be infected with bacteria and fungi. Three genera of fungi were isolated including *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi. Four species of bacteria were isolated including *Aeromonas hydrophila*, *Ochrobactrum anthropi*, *Pasteurella haemolytica* and *Plesiomonas shigelloides*. *A. hydrophila* was found in highest number. Source of this bacteria was water and live feed because in water supply and Live feed for fry including water flea and brine shrimp also contained high number of bacteria which was dominated by *A. hydrophila*.

In Mekong giant catfish pond (age 1 month-1 year), total number of 60 fishes were investigated and 100% were found to be infected with parasites and bacteria. Seven parasites were found including *Trichodina* sp.1, *Trichodina* sp.2, *Trichodina* sp.3, *Oodinium* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Pleistophora* sp. and glochidia stage of *Pilsbryoconcha exilis compressa*. Eight genera of bacteria were isolated including *A. hydrophila*, *P. shigelloides*, *P. haemolytica*, *Vibrio cholerae*, *Serratia odorifera*, *Acinetobacter baumannii*, *Chromobacterium violaceum* and *Erwinia* spp. *A. hydrophila* was found in highest number.

To control these bacteria, 4 bath treatment trials with Mekong giant catfish using formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were conducted. Formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were effective removing all bacteria with MIC 31.25, 15.63-31.25, 3.91-7.81 and 3.91-7.81 ppm, respectively. 3.91-7.81 ppm. These MIC value were safety for young giane catfish. Acute toxicity of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate to the hybrid of *P. gigas* larva were tested by using static

bioassay. The 96-hour LC_{50} of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were 90, 33.5, 21 and 12.5 ppm, respectively.

Study on parasite of Mekong giant catfish in 3 habitats, Mekong river, Kwant phayao and fisherman pond found different species of parasite. Mekong giant catfish from Mekong river found 1 external parasite, *Alitropus typus*, at skin and gill chamber. Two new species, *Proisorhynchoides siamensis* n. sp. and *P. chiangkongensis* n. sp. were found in the intestine. No parasite found in Mekong giant catfish from Kwant phayao. The results from this studies indicated that species of parasite in Mekong giant catfish depend on the environment especially specific intermediate host such as mollusc in water. *Trichodina* sp.4 and glochidia stage of bivalve mollusc were found in Mekong giant catfish in pond. These two species could found in general fish pond. Farm management system by sterilize supply water and use sieve before release water in pond were recommended for Mekong giant catfish culture.

Specificity of parasite in Mekong giant catfish compared with other fishes were studied. Four families of fishes namely Pangasiidae, Bagridae, Siluridae and Sisoridae, 871 fishes were investigated. The results showed that parasites found in Mekong giant catfish were specific and not found in other fishes in same family and other family. The results obtained from this study suggested that possibilities for parasitic infection between Mekong giant catfish and other fish were low. Management of Mekong giant catfish resource by release young Mekong giant catfish was no effect to ecology change by parasite and this was the suitable way to protect Mekong giant catfish from become extinct in the future.

สารบัญเรื่อง

หน้า

รายการตารางประกอบ	x
รายการภาพประกอบ	xiii
บทนำ	1
ส่วนที่ 1 การศึกษาโรคและปรสิตในไข่ปลาบึกและปลาบึกวัยอ่อน	4
ส่วนที่ 2 การศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกจากบ่อเลี้ยง (อายุ 1 เดือน - 1 ปี)	17
ส่วนที่ 3 การศึกษาการใช้สารเคมีในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่พบในลูกปลาบึก และความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาบึกลูกผสม	43
ส่วนที่ 4 การศึกษาปรสิตในปลาบึกและปลาชนิดอื่นที่พบในแม่น้ำโขง	62
ส่วนที่ 5 การศึกษาปรสิตในปลาบึกและปลาชนิดอื่นที่พบในกว๊านพะเยา	171
ส่วนที่ 6 การศึกษาปรสิตที่พบในปลาบึกจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร	191
การศึกษาผลของแหล่งน้ำต่อชนิดและปริมาณของปรสิตในปลา	198
สรุปผลโครงการ	200
ภาคผนวก	206

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในไขปลาบึก	5
2 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในลูกปลาบึก อายุ 1-7 วัน	6
3 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำ และผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจาก ถังไฟเบอร์กลาสที่ใช้เลี้ยงลูกปลาบึก อายุ 3-5 วัน	7
4 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำ และผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจาก ถังพักน้ำ เพื่อใช้เลี้ยงลูกปลาบึก	7
5 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในไขปลาบึก	9
6 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในลูกปลาบึก อายุ 1-7 วัน	10
7 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในอาร์ทีเมีย	11
8 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในไรแดง	11
9 ปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำใช้พักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบึกวัยอ่อน และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ	11
10 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในน้ำใช้พักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบึกวัยอ่อน และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ	12
11 ผลการวัดคุณภาพน้ำของน้ำที่ใช้พักไข่ปลาบึก เลี้ยงปลาบึก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ	12
12 เปรียบเทียบคุณภาพน้ำต่าง ๆ ของน้ำ stock ในปี 1 และปีที่ 2	13
13 เพอร์เซ็นต์ของปลาบึกอายุ 1-12 เดือนที่พบปรสิตแต่ละชนิด	19
14 เพอร์เซ็นต์ของปลาบึกอายุ 1-12 เดือนที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิด	20
15 คุณภาพน้ำ และผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจากบ่อดินที่เลี้ยง ปลาบึก อายุ 1-12 เดือน	21
16 ค่า MIC และ MBC ของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และ ต่างทับทิม	49
17 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในฟอร์มาลินความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง	49

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
18 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง	50
19 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในโพวิโดน ไอโอดีน ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง	50
20 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในด่างทับทิม ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง	51
21 ค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมงของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และด่างทับทิมต่อปลาบึกลูกผสม และค่า Slope Function ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95%	56
22 ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียเปรียบเทียบกับค่าความเป็นพิษของสารเคมี ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และด่างทับทิม ต่อปลาบึกลูกผสม	56
23 คุณภาพน้ำเฉลี่ยขณะทำการแช่ลูกปลาบึกใน ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน, ด่างทับทิม และกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง	57
24 รายละเอียดของปลาบึกที่ทำการศึกษา	65
25 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง <i>Proisorhynchoides siamensis</i> n. sp., <i>P. gracilescens</i> และ <i>P. pusillus</i>	68
26 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบใน ปลาสังกะวาด	114
27 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบใน ปลาแค้	146
28 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบใน ปลากดเหลือง	158
29 ชนิดของปลาในแม่น้ำโขงที่ทำการศึกษา และเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบปรสิต	159

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
30 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขงจากการศึกษาในปีที่ 1	160
31 ชนิดของปลาในแม่น้ำโขงที่ทำการศึกษา และเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบปรสิต	163
32 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขง	164
33 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบในปลากดเหลือง	183
34 ชนิดของปลาในกว๊านพะเยาที่ทำการศึกษารัสต และเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบปรสิต	188
35 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากกว๊านพะเยา	189
36 เปอร์เซ็นต์ปลาบึกที่พบปรสิต <i>Trichodina</i> sp.4 ระหว่างเดือน ธันวาคม 2546 – พฤศจิกายน 2547	193
37 เปอร์เซ็นต์ปลาบึกที่พบปรสิตโกลคิเดียของหอยกาบน้ำจืด ระหว่างเดือน ธันวาคม 2546 – พฤศจิกายน 2547	195
38 เปรียบเทียบปรสิตในปลากดเหลืองที่พบในแม่น้ำโขงและกว๊านพะเยา	198
39 คุณภาพน้ำในแม่น้ำโขง ตั้งแต่เดือน เมษายน 2547 – มีนาคม 2548	199
40 คุณภาพน้ำในกว๊านพะเยา ตั้งแต่เดือน เมษายน 2547 – มีนาคม 2548	199
41 ปรสิตที่พบในปลาจากแม่น้ำโขงที่ทำการศึกษา แยกตามชนิดของปลาเจ้าบ้าน	204
42 ปรสิตที่พบในปลาจากกว๊านพะเยาที่ทำการศึกษา แยกตามชนิดของปลาเจ้าบ้าน	205

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1 ไช้ปลาบึกที่ติดเชื้อรา	6
2 <i>Trichodina</i> sp. 1	23
3 <i>Trichodina</i> sp. 2	23
4 <i>Trichodina</i> sp. 3	25
5 โกลคิเดียของหอยกาบน้ำจืด <i>Pilsbryoconcha exillis compressa</i>	26
6 เซลล์ตับมีการเสื่อมสภาพและมีการตายของเซลล์ (necrosis) (1) นิวเคลียสมีการหดตัว และติดสีเข้มขึ้น (pyknotic nuclei) (2)	31
7 เลือดคั่งตามท่อเลือด (hyperemia) ในตับของปลาบึกอายุ 5 เดือน	31
8 บริเวณที่มีโกลคิเดียเกาะอยู่ มีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เหงือก (hyperplasia) เกิดการเชื่อมของซี่เหงือก	32
9 สาหร่ายเซลล์เดียวที่พบในลำไส้ปลาบึก	33
10 <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> ที่ผิวหนังปลาบึก	35
11 <i>Oodinium</i> sp. ที่ผิวหนังปลาบึก	36
12 ลูกปลาบึกที่ติดเชื้อ <i>Pleistophora</i> sp.	36
13 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความเข้มข้นของสารฟอร์มาลิน ที่ใช้ในการประเมินค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ของปลาบึกลูกผสม	52
14 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความเข้มข้นของสารไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ที่ใช้ในการประเมินค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมงของปลาบึกลูกผสม	53
15 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความเข้มข้นของสารโพวิโดน ไอโอดีนที่ใช้ในการประเมินค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ของปลาบึกลูกผสม	54
16 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความเข้มข้นของด่างทับทิม ที่ใช้ในการประเมินค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ของปลาบึกลูกผสม	55
17 <i>Proisorhynchoides siamensis</i> n. sp.	69
18 <i>P. gracilescens</i>	69
19 <i>P. pusillus</i>	69

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	ภาพ	หน้า
20	<i>Prosorhynchoides chiangkongensis</i> n. sp.	71
21	<i>Alitropus typus</i>	73
22	<i>Cucullanus</i> sp.	75
23	<i>Thaparocleidus</i> sp.1	78
24	<i>Thaparocleidus</i> sp.2	80
25	ส่วนหัวของ <i>Monhysterides</i> sp.	82
26	ส่วนหางของ <i>Monhysterides</i> sp.	82
27	<i>Thaparocleidus</i> sp.3	85
28	<i>Thaparocleidus</i> sp.4	85
29	<i>Thaparocleidus siamensis</i>	89
30	<i>Thaparocleidus</i> sp.5	92
31	<i>Thaparocleidus</i> sp.6	92
32	Unidentified digene จากลำไส้ปลาเค้า ขณะมีชีวิตอยู่	96
33	Unidentified digene จากลำไส้ปลาเค้า หลังจากดองในแอลกอฮอล์ 70%	96
34	<i>Procamallanus</i> sp.	98
35	ภาพ <i>Paracryptogonimus</i> sp.	100
36	<i>Thaparocleidus</i> sp.7	104
37	<i>Prosorhynchoides</i> sp. 1	104
38	<i>Prosorhynchoides</i> sp. 2	104
39	<i>Proleptus</i> sp.1	108
40	<i>Procamallanus</i> sp.2	108
41	<i>Ergasilus</i> sp.	112
42	<i>Lamproglana</i> sp.	112
43	ภาพถ่ายโครงสร้างภายในโอฟิสแซพเตอร์ และอวัยวะสืบพันธุ์ของ <i>Thaparocleidus</i> sp. 8	119

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
44 ภาพถ่ายโครงสร้างภายในโอพิสแธพเตอร์ และอวัยวะสืบพันธุ์ของ <i>Thaparocleidus</i> sp.9	122
45 <i>Dollufustrema bagarii</i>	124
46 <i>Dollufustrema</i> sp.	124
47 <i>Rhipidocotyle</i> sp.	124
48 <i>Bucephaloides philippinorum</i>	128
49 ส่วนหัวของ <i>Porsorhynchus</i> sp.	128
50 <i>Clinostomum philippiensis</i>	128
51 <i>Phyllodistomum</i> sp.	132
52 <i>Metadena bagarii</i>	132
53 ภาพถ่าย <i>Opisthorchis</i> sp. 1	135
54 ภาพถ่าย <i>Opisthorchis</i> sp. 2	135
55 ภาพถ่าย <i>Gephyrolina</i> sp.	138
56 <i>Procamallnas</i> sp.3 เพศเมีย	141
57 ภาพถ่าย <i>Arthymorhynchus</i> sp.	141
58 ส่วนของงวงของ <i>Polyacanthorhynchus</i> sp.	145
59 ภาพถ่าย <i>Ergasilus</i> sp.2	145
60 <i>Cornuoliscoides</i> sp.	150
61 <i>Thaparocleidus</i> sp.10	150
62 <i>Lytocestus</i> sp.	150
63 <i>Spinitectus</i> sp.	155
64 <i>Rhabdochona</i> sp.	155
65 <i>Proleptus</i> sp.2	155
66 ปรสิต์ในสกุล <i>Proisorhynchoides</i>	168
67 <i>Argulus siamensis</i>	174

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
68 <i>Myxidium</i> sp.	176
69 <i>Cornuoliscoides</i> sp.	178
70 <i>Thaparocleidus</i> sp.10	178
71 <i>Spinitectus</i> sp.	178
72 Glochidia ของหอยกาบน้ำจืด	182
73 <i>Argulus siamensis</i>	182
74 <i>Malayanodiscoides bihamuli</i>	186
75 <i>Lamproglena pulchella</i>	186
76 เพอร์เซ็นต์ปลาบึกที่พบปรสิต <i>Trichodina</i> sp.4 ระหว่างเดือน ธันวาคม 2546 – พฤษภาคม 2547	193
77 <i>Trichodina</i> sp.4	194
78 Glochidia ของหอยกาบน้ำจืดบนซีเหงือกปลาบึก	194
79 เพอร์เซ็นต์ปลาบึกที่พบปรสิตโกลคิเดียของหอยกาบน้ำจืด ระหว่างเดือน ธันวาคม 2546 - พฤศจิกายน 2547	195
80 สายวิวัฒนาการของปลาในกลุ่ม catfish ที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	203

บทนำ

ปลาบึก (*Pangasianodon gigas* Chevey) เป็นปลาที่ไม่มีเกล็ดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก พบตามธรรมชาติในแม่น้ำโขงเท่านั้น ปลาบึกเป็นปลาที่มีรสชาติดี ราคาแพง ทำให้มีการจับปลาบึกมาขายมากขึ้น ปัจจุบันปลาบึกมีจำนวนลดลงมากเนื่องจากปลาบึกที่จับได้ส่วนใหญ่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ และอยู่ในฤดูผสมพันธุ์วางไข่ กรมประมงจึงได้ทำการเพาะขยายพันธุ์ปลาบึกขึ้น และมีการปล่อยลูกปลาบึกลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ ทั่วประเทศ

หลังจากที่กรมประมงได้ประสบความสำเร็จในการเพาะขยายพันธุ์ปลาบึกเป็นครั้งแรกของโลกเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2526 ก็ได้มีการศึกษาชีววิทยาและการเพาะเลี้ยงปลาบึก (เสนห์ และ ภาณุ, 2540) ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการจัดการและบริหารการประมงปลาบึก รวมทั้งได้มีการศึกษาโรคและปรสิตที่พบในไข่และลูกปลาบึก (สิทธิ และ จิราพร, 2526) ซึ่งถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากโรคและปรสิตมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ และอัตราการรอดของลูกปลาบึกโดยตรง จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2526 นั้น พบว่าลูกปลาบึกมีปรสิตเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.) โดยพบที่เหงือกและเมือกอย่างหนาแน่น และแนะนำให้ใช้ฟอร์มาลิน 35 ppm ในการรักษา

นอกจากนั้นข้อมูลในปี พ.ศ. 2544 จากข้อมูลซึ่งได้จากการสอบถามจากนักวิชาการประมง สถานีประมงจังหวัดพะเยา พบว่าลูกปลาบึกนั้นส่วนใหญ่จะเป็นโรคจุดขาวซึ่งเกิดจากโปรโตซัว *Ichthyophthirius multifiliis* ทำให้ลูกปลาอ่อนแอ และตายในที่สุด มีการใช้สารเคมีในการรักษา หลังจากที่ได้มีการอนุบาลลูกปลาบึกแล้ว ลูกปลาที่เหลือรอดก็จะนำไปจำหน่ายให้แก่เกษตรกร และกรมประมงก็ได้ทำการปล่อยลูกปลาบึกที่ได้จากการเพาะขยายพันธุ์นี้ลงสู่อ่างเก็บน้ำและแม่น้ำทั่วประเทศ แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดศึกษาต่อไปว่าปรสิตที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาตินั้นมีกี่ชนิด พบมากน้อยเพียงใด และมีชนิดที่เป็นอันตราย ที่จะสามารถทำให้เกิดโรคในคนได้หรือไม่ หากคนนำเนื้อปลาไปบริโภคสุก ๆ ดิบ ๆ ซึ่งปลาน้ำจืดหลายชนิด สามารถที่จะเป็น second intermediate host คือจะพบปรสิตระยะ metacercaria ในเนื้อปลา หากคนนำไปบริโภคสุก ๆ ดิบ ๆ อาจเป็นโรคพยาธิใบไม้ในตับได้ จากปรสิต *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis viverrini* ซึ่งโรคดังกล่าวสามารถที่จะทำอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ นอกจากนี้ปรสิตจะมีผลต่อผลผลิตของปลาบึกโดยตรงหลายประการ ได้แก่ เมื่อปรสิตเกาะบนตัวปลาจะใช้ส่วนที่เป็นอวัยวะยึดเกาะ เกาะกับตัวปลาถือเป็นสาเหตุเบื้องต้น (primary infection) ทำให้ปลาเกิดบาดแผลขึ้น และหากในน้ำนั้นมีเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา หรือเชื้อไวรัสที่เป็นอันตรายต่อปลาอยู่ ก็จะเข้าสู่ตัวปลาทางบาดแผลที่เกิดจากการเกาะของปรสิตและทำให้ปลาติดเชื้อซึ่งถือว่าเป็น secondary infection ทำให้ปลาตายได้

ปรสิตจะแย่งอาหารของปลา ดูดกินเลือด และทำให้เกิดสารพิษขึ้นภายในตัวเจ้าบ้าน รวมทั้งขัดขวางการทำงานของระบบต่าง ๆ (ประไพศิริ, 2546)

จากโทษของปรสิตที่มีต่อเจ้าบ้านที่ได้กล่าวมาทั้งหมดแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าถ้ามีปรสิตปริมาณมากสามารถทำให้ปลาตายได้ และหากมีปริมาณน้อยจะทำให้ปลาเจ้าบ้านอ่อนแอ น้ำหนักลดลง จึงมีผลต่อผลผลิตของปลาบึกโดยตรง การศึกษาปรสิตในปลาบึกนั้นยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาอย่างจริงจัง เนื่องจากปลาบึกเป็นปลาที่มีราคาค่อนข้างสูง และปลาบึกในแหล่งน้ำธรรมชาติจากแม่น้ำโขงนั้นจะค่อนข้างหายาก แต่ก็มีตัวอย่างปรสิตจากแม่น้ำโขง ซึ่งทาง ดร.สิทธิ บุญยรัตผลิน อธิบดีกรมประมงในปัจจุบัน ได้ส่งมาให้กับ รศ.ประไพศิริ สิริกาญจน ได้ทำการศึกษามีเพียงตัวอย่างเดียวคือ *Alitropus* sp. ซึ่งเป็นปรสิตที่อยู่ภายนอกอยู่ใน Phylum Arthropoda พบที่ชี้เหงือก

ดังนั้นการศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกจึงมีความสำคัญ เนื่องจากผลของการศึกษาทำให้ทราบว่าพบโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย หรือปรสิตชนิดใดบ้าง รวมทั้งวางมาตรการในการป้องกันรักษาโรคที่เกิดขึ้น ทำให้ลูกปลาบึกมีอัตราการรอดสูงขึ้นต่อไป รวมทั้งการศึกษาปรสิตในปลาบึกจากแหล่งน้ำธรรมชาติสามารถที่จะทราบได้ว่าปรสิตในปลาบึกสามารถพบในปลาชนิดอื่นในครอบครัวเดียวกัน หรือต่างครอบครัวได้หรือไม่ หรือพบเฉพาะปลาบึกเท่านั้น ปลาบึกมีความทนต่อปรสิตมากกว่าปลาชนิดอื่นหรือไม่ เมื่อปล่อยไปแหล่งน้ำต่าง ๆ แล้ว อัตราการรอดจะสูงกว่าปลาชนิดอื่นหรือไม่ รวมทั้งในปลาบึกมีปรสิตชนิดใดที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคหรือไม่ โดยข้อมูลทั้งหมดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงปลาบึกที่ยั่งยืนต่อไป

งานวิจัยนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การศึกษาโรคและปรสิตในไขปลาบึกและปลาบึกวัยอ่อน

ส่วนที่ 2 การศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกจากบ่อเลี้ยง (อายุ 1 เดือน - 1 ปี)

ส่วนที่ 3 การศึกษาการใช้สารเคมีในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่พบในลูกปลาบึก

และความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาบึกลูกผสม

ส่วนที่ 4 การศึกษาปรสิตในปลาบึกและปลาชนิดอื่นที่พบในแม่น้ำโขง

ส่วนที่ 5 การศึกษาปรสิตในปลาบึกและปลาชนิดอื่นที่พบในกว๊านพะเยา

ส่วนที่ 6 การศึกษาปรสิตที่พบในปลาบึกจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร

ส่วนที่ 1 การศึกษาโรคและปรสิตในไขปลาบึก และปลาบึกวัยอ่อน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย และเชื้อรา รวมทั้งปรสิตจากไขปลาบึก และปลาบึกวัยอ่อน
2. เพื่อศึกษาแบคทีเรีย, เชื้อรา ที่พบในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้แก่ อาหารปลาบึกวัยอ่อน และน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง ที่อาจเป็นแหล่งที่มาของเชื้อราและแบคทีเรีย

เนื่องจากการศึกษาตามที่เสนอไว้ในแผนวิจัยเดิมในปีที่ 1 ได้พบเชื้อราในไขปลาบึก ทำให้การศึกษาในปีที่ 2 มีการศึกษาชนิดของเชื้อราเพิ่มเติม นอกจากนั้นยังมีประเด็นคำถามเกี่ยวกับแบคทีเรียที่พบในไขและในลูกปลาบึกวัยอ่อนว่ามาจากแหล่งใด จึงทำการตรวจปรสิต แบคทีเรีย และเชื้อรา ที่พบในอาหารที่มีชีวิต ได้แก่ ไรแดง และอาร์ทีเมีย รวมทั้งปริมาณเชื้อราที่พบในน้ำเพิ่มเติมด้วย โดยการวิจัยทั้ง 2 ปี เก็บตัวอย่างลูกปลาที่อยู่ใน stage เดียวกัน

■ การวิจัยในปีที่ 1

วิธีการทดลอง

การตรวจหาแบคทีเรียในไขปลาบึก ลูกปลาบึก และในน้ำเลี้ยงปลาบึก

1. การตรวจหาแบคทีเรียในไขปลาบึก

สุ่มเก็บตัวอย่างไขปลาบึกจำนวน 20 ฟอง ทำการฆ่าเชื้อภายนอกผิวไขด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ นำไขบดให้ละเอียด หลังจากนั้นทำการเชยเชื้อโดยวิธี aseptic จากตับ และบาดแผลลงบนอาหาร Brain Heart Infusion Agar (BHI Agar) ซึ่งเป็นอาหารที่เชื้อแบคทีเรียน้ำจืดโดยทั่วไปจะสามารถเจริญเติบโตได้ นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง นำเชื้อไปแยกเชื้อให้ได้เชื้อที่บริสุทธิ์ หลังจากนั้นนำเชื้อที่ได้มาทำการแยกชนิดโดยนำมาย้อมสีดูลักษณะของเซลล์ และตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี (biochemical test) จำแนกชนิดของแบคทีเรียโดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป API 20E (Biomérieux) และวิธีของ Buchanan และ Gibbons (1974)

2. การเก็บตัวอย่างปลา

เก็บตัวอย่างลูกปลาบึกที่ได้จากการผสมเทียมในบ่อดิน อายุ 1-7 วัน ที่อนุบาลในถังไฟเบอร์ตั้งแต่ระยะฟักออกจากไข่จำนวน 30 ตัว นำไปตรวจหาปรสิตภายนอกและแบคทีเรีย

3. การตรวจคุณภาพน้ำและวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียในน้ำฟักไข่ น้ำที่ใช้เลี้ยงลูกปลาบึก ทำการวัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรด ด่าง ความกระด้าง และปริมาณแอมโมเนีย รวมทั้งนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (total count) โดยเก็บตัวอย่างน้ำที่อยู่ใต้ผิวน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร จำนวน 3 ซ้ำในแต่ละตัวอย่าง

ผลการทดลอง

จากการศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกที่ได้รับการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ในบ่อดินที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จังหวัดพะเยา โดยแบ่งออกเป็นการตรวจโรคและปรสิตใน ไข่ปลาบึก โรคและปรสิตจากลูกปลาบึกในถังไฟเบอร์ และโรคและปรสิตจากลูกปลาที่เลี้ยงใน บ่อดิน ระหว่างเดือนมิถุนายน 2546 – พฤษภาคม 2546 ได้ผลดังนี้

1.1 ผลการตรวจโรคและปรสิตในไข่ปลาบึก

หลังจากที่ไข่ได้รับการผสมเทียมแล้วมีไข่ปลาบึกจำนวนมากที่ไม่ฟัก เมื่อทำการสุ่มตรวจ โรคและปรสิตจากไข่จำนวน 20 ฟอง ซึ่งการตรวจปรสิตทำโดยการนำไข่มาส่องกล้องกำลังขยาย สูง ตรวจหาปรสิตภายนอก พบเชื้อราอยู่บริเวณผิวนอกของไข่ (ภาพที่ 1) โดยพบในไข่ทั้ง 20 ฟอง หลังจากนั้นนำแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อภายนอกไข่ แล้วนำไข่ไปบดให้ละเอียด ทำการเขี่ยเชื้อเพื่อตรวจ หาแบคทีเรีย ตรวจพบแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella haemolytica* และ *Chromobacterium violaceum* โดยเปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดจาก ตัวอย่างไข่ปลาที่สุ่มตรวจแสดงในตารางที่ 1

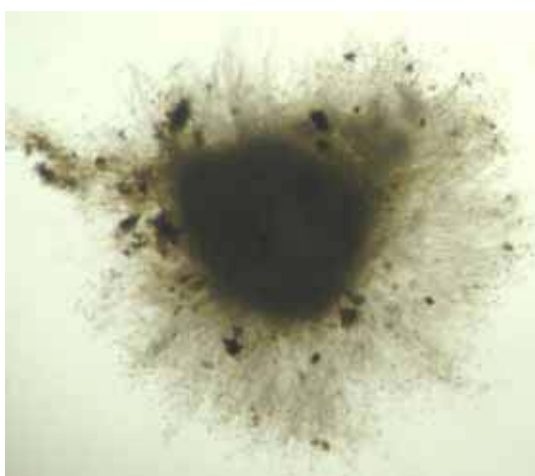
ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในไข่ปลาบึก

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนไข่ทั้งหมด ที่ตรวจ	จำนวนไข่ที่พบ แบคทีเรีย	% ที่พบแบคทีเรีย
<i>Aeromonas hydrophila</i>	20	10	50
<i>Pasteurella haemolytica</i>	20	2	10
<i>Chromobacterium violaceum</i>	20	3	15

1.2 ผลการตรวจโรคและปรสิตจากลูกปลาบึกในถังไฟเบอร์

หลังจากที่ลูกปลาบึกฟักเป็นตัว ทำการอนุบาลลูกปลาบึกในถังไฟเบอร์กลาสจนกระทั่ง ลูกปลามีอายุประมาณ 7-10 วัน จึงปล่อยลูกปลาลงในบ่อดิน โดยในระหว่าง 1-7 วันแรกนี้ ลูกปลาจะมีอัตราการรอดต่ำมาก ซึ่งในการผสมเทียมปลาบึกในปี 2546 นี้ พบว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยาสามารถผสมเทียมปลาบึกจากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดินอายุประมาณ

20 ปี ได้ลูกปลาทั้งสิ้นประมาณ 120,000 ตัว แต่เมื่อผ่านไป 10 วัน ก่อนปล่อยลงสู่อบอดินมีลูกปลาเหลือประมาณ 30,000 ตัว โดยในระหว่าง 7 วัน คณะผู้วิจัยได้ทำการตรวจโรคและปรสิตจากลูกปลาบึก โดยสุ่มตรวจจากบ่อ 5 บ่อ จำนวนลูกปลาทั้งหมดที่นำมาตรวจ 30 ตัว พบปรสิต 1 ชนิด ได้แก่ *Epistylis* sp. โดยพบในปลา 1 ตัว พบแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella haemolytica* และ *Ochrobactrum anthropi* โดยเปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดจากตัวอย่างลูกปลาบึกที่สุ่มตรวจแสดงในตารางที่ 2



ภาพที่ 1 ไข่ปลาบึกที่ติดเชื้อรา (25 X)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในลูกปลาบึก อายุ 1-7 วัน

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนปลาที่ตรวจ ทั้งหมด	จำนวนปลาที่พบ แบคทีเรีย	% ที่พบแบคทีเรีย
<i>Aeromonas hydrophila</i>	30	15	50
<i>Pasteurella haemolytica</i>	30	6	20
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	30	6	20

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจากถังไฟเบอร์กลาสที่ใช้เลี้ยงลูกปลาบึกเมื่อลูกปลาบึกมีอายุ 3-5 วัน แสดงในตารางที่ 3 และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจากกว้านพะเยาที่นำมาพักไว้เพื่อใช้เปลี่ยนถ่ายน้ำขณะเลี้ยงลูกปลาบึก แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำ และผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจากถัง
ไฟเบอร์กลาสที่ใช้เลี้ยงลูกปลาบึก อายุ 3-5 วัน

อายุ (วัน)	ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ						Total count Bacteria (cfu/ml)
	Dissolved Oxygen (mg/l)	pH	Temperature (C°)	Alkaline (ppm)	Hardness (ppm)	Ammonia Nitrogen (ppm)	
3	5.5 ± 0.1	7.65 ± 0.13	25.9 ± 0.26	40 ± 10	87.5 ± 2.5	0.14 ± 0.02	6.85×10^7 $\pm 2.22 \times 10^7$
4	5.2 ± 0.2	7.88 ± 0.03	25.13 ± 0.12	65 ± 5	90 ± 5	0.14 ± 0.02	2.22×10^9 $\pm 0.89 \times 10^9$
5	5.48 ± 0.16	7.9 ± 0.53	26.5 ± 0.5	76.67 ± 2.89	68.83 ± 5.35	0.18 ± 0.04	3.01×10^{11} $\pm 1.77 \times 10^{11}$

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำ และผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจากถังพักน้ำ
เพื่อใช้เลี้ยงลูกปลาบึก

ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ						Total count Bacteria (cfu/ml)
Dissolved Oxygen (mg/l)	pH	Temperature (C°)	Alkaline (ppm)	Hardness (ppm)	Ammonia Nitrogen (ppm)	
5 ± 0.53	7.75 ± 0.25	26.67 ± 0.76	76.67 ± 5.77	68.33 ± 17.56	0.13 ± 0.03	1.09×10^{11} $\pm 1.85 \times 10^{11}$

■ การวิจัยในปีที่ 2

วิธีการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างไข่ ลูกปลาบึก ไรแดง และอาร์ทีเมีย

1.1 การเก็บตัวอย่างไข่

สุ่มเก็บตัวอย่างไข่ปลาบึกที่ได้รับการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จังหวัดพะเยา จำนวน 150 ฟอง นำไปตรวจหาปรสิตภายนอกและแบคทีเรีย จำนวน 100 ฟอง และเชื้อราจำนวน 50 ฟอง

1.2 การเก็บตัวอย่างลูกปลาบึก

สุ่มเก็บตัวอย่างลูกปลาบึกที่ได้รับการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จังหวัดพะเยา ตั้งแต่ระยะฟักออกจากไข่จำนวน 90 ตัว นำไปตรวจหาปรสิตภายนอกและแบคทีเรีย จำนวน 60 ตัว และเชื้อราจำนวน 30 ตัว

1.3 การเก็บตัวอย่างไรแดงและอาร์ทีเมีย

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างไรแดง และอาร์ทีเมีย ซึ่งใช้เป็นอาหารของลูกปลาบึกวัยอ่อน ชนิดละ 60 ตัว นำไปตรวจหาปรสิตภายนอกและแบคทีเรีย ชนิดละ 40 ตัว และเชื้อราชนิดละ 20 ตัว

2. การตรวจหาแบคทีเรียและการจำแนกชนิด

ทำการฆ่าเชื้อภายนอกตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ นำตัวอย่างบดให้ละเอียด หลังจากนั้นทำการเช็ดเชื้อโดยวิธี aseptic ลงบนอาหาร Brain Heart Infusion Agar (BHI Agar) ซึ่งเป็นอาหารที่เชื้อแบคทีเรียน้ำจืดโดยทั่วไปจะสามารถเจริญเติบโตได้ นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง นำเชื้อไปแยกเชื้อให้ได้เชื้อที่บริสุทธิ์ หลังจากนั้นนำเชื้อที่ได้มาทำการแยกชนิดโดยนำมาย้อมสีดูลักษณะของเซลล์ และตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี (biochemical test) จำแนกชนิดของแบคทีเรียโดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป API 20E (Biomérieux) และวิธีของ Buchanan และ Gibbons (1974)

3. การตรวจหาเชื้อราและการจำแนกชนิด

นำตัวอย่างล้างในน้ำเกลือ 0.85% NaCl 2 ครั้ง หลังจากนั้นนำไปใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ GY-medium ซึ่งผสมยาปฏิชีวนะ Ampicillin และ Streptomycin บ่มที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นระยะเวลา 2 วัน เมื่อมีเชื้อราขึ้นนำเชื้อราไปเลี้ยงใน GY agar ซึ่งผสมยาปฏิชีวนะ Ampicillin และ Streptomycin บ่มที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นระยะเวลา 2 วัน ตัดวุ้นขนาดประมาณ $0.5 \times 0.5 \text{ cm}^3$ แช่ในน้ำเกลือ 0.85% NaCl สังเกตโดยใช้กล้อง Stereomicroscope กำลังขยาย 40 เท่า เพื่อแยกชนิดโดยใช้ลักษณะสำคัญของแต่ละสกุล

4. การตรวจหาแบคทีเรียในน้ำฟักไข่ น้ำเลี้ยงลูกปลาบึก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ทำการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (total count) ในน้ำเลี้ยงลูกปลาบึก น้ำฟักก่อนนำมาเลี้ยง รวมทั้งแยกชนิดของแบคทีเรียที่พบในน้ำ โดยเก็บตัวอย่างน้ำที่อยู่ใต้ผิวน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร จำนวน 3 ซ้ำในแต่ละตัวอย่าง

5. การตรวจหาเชื้อราในน้ำพักไข่ น้ำเลี้ยงลูกปลาบึก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ ทำการนับจำนวนเชื้อราทั้งหมด (total count) ในน้ำเลี้ยงลูกปลาบึก น้ำพักก่อนนำมาเลี้ยง
6. การศึกษาคุณภาพน้ำพักไข่ น้ำเลี้ยงลูกปลาบึก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ คุณภาพน้ำที่ทำการศึกษามีดังนี้ อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ความกระด้าง และปริมาณแอมโมเนีย ของน้ำที่ใช้เลี้ยงลูกปลาบึก

ผลการทดลอง

จากการศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกที่ได้รับการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จังหวัดพะเยา ระหว่างเดือนมิถุนายน 2546 – พฤษภาคม 2546 โดยแบ่งออกเป็นการตรวจโรคและปรสิตในไข่ปลาบึก และโรคและปรสิตจากลูกปลาบึกที่อนุบาลในถังไฟเบอร์ก่อนปล่อยลงสู่บ่อดิน ได้ผลดังนี้

โรคและปรสิตที่พบในไข่ปลาบึก

หลังจากที่ไข่ได้รับการผสมเทียมแล้วเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำการสุ่มตรวจโรคและปรสิตจากไข่จำนวน 150 ฟอง ซึ่งการตรวจปรสิตทำโดยการนำไข่มาส่องกล้องกำลังขยายสูง ตรวจหาปรสิตภายนอก ไม่พบว่ามีปรสิตชนิดใดอยู่ หลังจากนั้นนำแอลกอฮอล์มาเชื้อภายนอกไข่ แล้วนำไข่ไปบดให้ละเอียด ทำการเขี่ยเชื้อเพื่อตรวจหาแบคทีเรีย ตรวจพบแบคทีเรีย 6 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Plesiomonas shigelloides*, *Chromobacterium violaceum*, *Chryseomonas meningosepticum* และ *Pasteurella haemolytica* โดยเปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดจากตัวอย่างไข่ปลาที่สุ่มตรวจแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในไข่ปลาบึก

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนไข่ที่นำมาตรวจ	จำนวนไข่ที่พบแบคทีเรีย	% ไข่ที่พบแบคทีเรีย
<i>Aeromonas hydrophila</i>	100	50	50
<i>Pseudomonas fluorescense</i>	100	25	25
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	100	15	15
<i>Chromobacterium violaceum</i>	100	15	15
<i>Chryseomonas meningosepticum</i>	100	15	15
<i>Pasteurella haemolytica</i>	100	10	10

ผลการตรวจหาเชื้อราในไข่ปลาบึก จากการศึกษาเชื้อราในไข่ปลาบึกพบเชื้อรา จำนวน 3 สกุล ได้แก่ *Aphanomyces* sp., *Saprolegnia* sp. และเชื้อราในกลุ่มที่สามารถสร้าง vesicle ได้

โรคและปรสิตที่พบในลูกปลาบึก

หลังจากที่ลูกปลาบึกฟักเป็นตัว จะทำการอนุบาลลูกปลาบึกในถังไฟเบอร์กลาสจนกระทั่งลูกปลามีอายุประมาณ 7-10 วัน จึงปล่อยลูกปลาลงในบ่อดิน โดยในระหว่าง 1-7 วันแรกนี้ ลูกปลาจะมีอัตราการอดต่ำมาก คณะผู้วิจัยได้ทำการตรวจโรคและปรสิตจากลูกปลาบึก โดยสุ่มจำนวนลูกปลาจำนวน 60 ตัว ตรวจปรสิตภายนอก ซึ่งไม่พบว่ามีปรสิต หลังจากนั้นนำไปฆ่าเชื้อตรวจหาแบคทีเรีย พบแบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Ochrobactrum anthropi*, *Pasteurella haemolytica* และ *Plesiomonas shigelloides* โดยเปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดจากตัวอย่างลูกปลาบึกที่สุ่มตรวจแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในลูกปลาบึก อายุ 1-7 วัน

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนปลาที่นำมาตรวจ	จำนวนปลาที่พบแบคทีเรีย	% ปลาที่พบแบคทีเรีย
<i>Aeromonas hydrophila</i>	60	40	66.67
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	60	12	20
<i>Pasteurella haemolytica</i>	60	10	16.67
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	60	10	16.67

ผลการตรวจหาเชื้อราในลูกปลาบึก จากการศึกษาเชื้อราในลูกปลาบึกพบเชื้อรา จำนวน 3 สกุล ได้แก่ *Aphanomyces* sp., *Saprolegnia* sp. และเชื้อราในกลุ่มที่สามารถสร้าง vesicle ได้

แบคทีเรียในไรแดง และอาร์ทีเมีย

อาร์ทีเมีย

เมื่อทำการตรวจแบคทีเรียในอาร์ทีเมียซึ่งเป็นอาหารของลูกปลาบึก โดยเลี้ยงที่ความเค็ม 5 ppt พบแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio alginolyticus* และ *Vibrio cholerae* โดยเปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดจากตัวอย่างอาร์ทีเมีย แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในอาร์ทีเมีย

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนปลาที่ตรวจ ทั้งหมด	จำนวนปลาที่พบ แบคทีเรีย	% ที่พบแบคทีเรีย
<i>Aeromonas hydrophila</i>	40	32	80
<i>Vibrio alginolyticus</i>	40	20	50
<i>Vibrio cholerae</i>	40	12	30

ไรแดง

เมื่อทำการตรวจแบคทีเรียในไรแดงซึ่งเป็นอาหารของลูกปลาบึก พบแบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Morganella morganii* และ *Aeromonas hydrophila* โดยเปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดจากตัวอย่างไรแดง แสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในไรแดง

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนปลาที่ตรวจ ทั้งหมด	จำนวนปลาที่พบ แบคทีเรีย	% ที่พบแบคทีเรีย
<i>Morganella morganii</i>	10	10	100
<i>Aeromonas hydrophila</i>	10	6	60

เชื้อราในไรแดง และอาร์ทีเมีย

เมื่อทำการตรวจเชื้อราในไรแดง และอาร์ทีเมียพบว่า ไรแดง 2.5% (5 ตัวอย่างจาก 20 ตัวอย่าง) และอาร์ทีเมีย 1.5% (3 ตัวอย่างจาก 20 ตัวอย่าง) มีการติดเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ *Aphanomyces* sp., *Saprolegnia* sp. และเชื้อราในกลุ่มที่สามารถสร้าง vesicle ได้

ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำพักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบึก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำใช้พักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบึกวัยอ่อน และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำใช้พักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบึกวัยอ่อน และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ

แหล่งน้ำ	จำนวนแบคทีเรีย (cfu/ml)	จำนวนเชื้อรา (zoospores/ml)
น้ำใช้พักไข่	$2.22 \pm 0.89 \times 10^9$	90.7 ± 60.8
น้ำเลี้ยงปลาบึกวัยอ่อน	$5.5 \pm 4.95 \times 10^9$	11.4 ± 14.6
น้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ	$2.9 \pm 1.8 \times 10^9$	10.2 ± 10.3

ชนิดของแบคทีเรียที่ตรวจพบในน้ำใช้ฟักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบักวียอ่อน และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ แสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เพอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในน้ำใช้ฟักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบักวียอ่อน และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ชนิดของแบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์ที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิด (คิดจากแบคทีเรียทั้งหมดที่พบ)		
	น้ำใช้ฟักไข่	น้ำเลี้ยงปลาบักวียอ่อน	น้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ
<i>Aeromonas hydrophila</i>	80	50	60
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	10	10	20
<i>Pasteurella haemolytica</i>	10	20	10
<i>Chryseomonas luteda</i>	0	10	0
Not-Identified	0	10	10

ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบในน้ำใช้ฟักไข่ น้ำเลี้ยงปลาบักวียอ่อน และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำพบเชื้อรา จำนวน 3 สกุล ได้แก่ *Aphanomyces* sp., *Saprolegnia* sp. และเชื้อราในกลุ่มที่สามารถสร้าง vesicle ได้

การศึกษาคุณภาพน้ำที่ใช้ฟักไข่ปลาบัก เลี้ยงปลาบัก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดต่าง อุณหภูมิ ความกระด้าง ปริมาณแอมโมเนีย และปริมาณไนไตรท์ของน้ำที่ใช้ฟักไข่ปลาบัก เลี้ยงปลาบัก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ แสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวัดคุณภาพน้ำของน้ำที่ใช้ฟักไข่ปลาบัก เลี้ยงปลาบัก และน้ำ stock สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ

Water Sample	Dissolved Oxygen (mg/l)	pH	Temperature (C°)	Alkalinity (ppm as CaCO ₃)	Hardness (ppm as CaCO ₃)	Total Ammonia Nitrogen (ppm)	Nitrite Nitrogen (ppm)
ไข่	5.5 ± 0.1	7.65 ± 0.13	25.9 ± 0.26	40 ± 10	87.5 ± 2.5	0.14 ± 0.02	0.04 ± 0.02
ลูกปลา	5.2 ± 0.2	7.88 ± 0.03	25.13 ± 0.12	65 ± 5	90 ± 5	0.14 ± 0.02	0.008±0.003
น้ำ stock	5.1 ± 0.23	7.5 ± 0.26	26.1 ± 0.6	73 ± 4.27	66.42 ± 12.22	0.11 ± 0.01	0.01

จากผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าคุณภาพน้ำได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ค่า alkalinity hardness แอมโมเนีย และไนไตรท์ ในน้ำ stock มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ปริมาณแบคทีเรียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบคุณภาพน้ำต่าง ๆ ของน้ำ stock ในปีที่ 1 และปีที่ 2

ตัวอย่างน้ำ	Parameter ที่วัด	ค่าเฉลี่ย	
		ปีที่ 1	ปีที่ 2
น้ำ stock	DO (mg/l)	5 ± 0.53^a	5.1 ± 0.23^a
	pH	7.75 ± 0.25^a	7.5 ± 0.26^a
	Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	26.67 ± 0.76^a	26.1 ± 0.6^a
	Alkaline (ppm)	76.67 ± 5.77^a	73 ± 4.27^a
	Hardness (ppm)	68.33 ± 17.56^a	66.42 ± 12.22^a
	Ammonia nitrogen (ppm)	0.13 ± 0.03^a	0.11 ± 0.01^a
	Total bacteria (CFU/ml)	$1.09 \pm 1.85 \times 10^{11a}$	$2.9 \pm 1.8 \times 10^{9b}$

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแถวเดียวกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p>0.05$, DMRT

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกที่ได้รับการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา โดยศึกษาตั้งแต่ระยะไข่พบว่า ไข่ปลาบึกมีอัตราการฟักต่ำซึ่ง อาจเป็นผลเนื่องมาจากมีเชื้อรา และแบคทีเรียอยู่ โดยตรวจพบแบคทีเรียหลายชนิด แต่แบคทีเรียที่พบในปริมาณมาก และพบสม่ำเสมอทั้ง 2 ปี ได้แก่ *Aeromonas hydrophila* โดยพบในปริมาณ 50-100% ของไข่ที่นำมาตรวจ นอกจากนั้นยังตรวจพบแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ อีก เช่น *Ochrobactrum anthropi*, *Pasteurella haemolytica* และ *Plesiomonas shigelloides* ซึ่งแบคทีเรียทั้งหมดเป็นแบคทีเรียที่สามารถพบได้ในน้ำทั่วไป (Durán และ Menck, 2001)

เชื้อราที่พบในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. และเชื้อราในกลุ่มที่สามารถสร้าง vesicle ได้ โดยเชื้อราดังกล่าวมีรายงานพบในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในหลายแหล่งในโลก *Aphanomyces* sp. โดยเฉพาะ *Aphanomyces invadans* (หรือชื่อพ้องว่า *A. invaderis* และ *A. piscicida*) (Lilley et al., 1997) เป็นเชื้อราที่พบในปลาแถบอบอุ่น *A. piscicida* จะใช้เส้นใยเข้าแทรกในกล้ามเนื้อปลา (Miyazaki และ Egusa, 1972;

Miyazaki และ Egusa, 1973a; Miyazaki และ Egusa, 1973b; Miyazaki และ Egusa, 1973c) Chinabut *et al.* (1995) รายงานการพบ *A. invadans* ติดเชื้อในปลาช่อนในแถบเอเชีย

โรค Saprolegniasis เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Saprolegnia* sp. ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำ เชื้อราชนิดนี้จะพบในปลา และไข่ปลา ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการฟักไข่ต่ำ (Ghittino, 1983; Bruno และ Poppe, 1996) *Saprolegnia* sp. สามารถสร้าง zoospore ปริมาณมากที่อุณหภูมิต่ำ (Bly *et al.*, 1992) นอกจากนั้น Noble และ Summerfelt (1996) ได้รายงานการติดเชื้อ *Saprolegnia* sp. ในการเลี้ยงปลา rainbow trout

จากข้อมูลการศึกษาอัตราการรอดของลูกปลา เมื่อลูกปลาบิกฟักออกจากไข่แล้วพบว่าอัตราการรอดของลูกปลาใน 7 วันแรกจะต่ำมากทั้ง 2 ปี ซึ่งน่าที่จะเป็นไปได้ว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ลูกปลาทายเนื่องจากแบคทีเรีย ถึงแม้ว่าอาจมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องเช่นความสมบูรณ์ของพ่อแม่พันธุ์ ความสมบูรณ์ของไข่และน้ำเชื้อ แต่เนื่องจากการเก็บตัวอย่างนั้นได้สุ่มตรวจจากตัวอย่างที่ผสมจากพ่อแม่พันธุ์หลายตัว จึงไม่สามารถระบุได้ว่าตัวอย่างเป็นของพ่อแม่พันธุ์คู่ใด ซึ่งเมื่อทำการตรวจคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงลูกปลาพบสิ่งที่น่าสนใจอย่างหนึ่งคือปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำเลี้ยงลูกปลามีปริมาณที่ค่อนข้างสูง โดยน้ำดังกล่าวนั้นเป็นน้ำที่มาจากบ้านพะเยา ส่วนคุณภาพน้ำอื่น ๆ อยู่ในเกณฑ์ดี จึงมีความเป็นไปได้ที่แบคทีเรียส่วนใหญ่มาจากน้ำที่ใช้ในการเลี้ยง และอาจปนมากับอาหารที่มีชีวิตบ้าง ดังจะเห็นได้จากอัตราการรอดของลูกปลาในช่วง 7 วันแรกหลังฟักทั้ง 2 ปี มีความแตกต่างกันโดยในปีแรกลูกปลาอัตราการรอดประมาณ 30% ปีที่สองมีอัตราการรอดประมาณ 50% จากข้อมูลคุณภาพน้ำพบว่าทั้งสองปีมีคุณภาพน้ำอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกัน แต่ปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ใช้เตรียมสำหรับเลี้ยงลูกปลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปีที่สองมีปริมาณแบคทีเรียลดลงจากปีแรกจาก 10^{11} เป็น 10^9 CFU/ml หรือประมาณ 18.18%

สรุปผลการทดลอง

การศึกษานี้พบว่าไข่และลูกปลาวัยอ่อนมีการติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในปริมาณที่สูง โดยแบคทีเรียที่พบมากที่สุดได้แก่ *Aeromonas hydrophila* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่พบในน้ำ และอาหารของลูกปลา การควบคุมแบคทีเรียและเชื้อราอาจใช้ฟอร์มาลินซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ทั่วไปในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในระยะตัวอ่อน (Forneris *et al.*, 2003) อย่างไรก็ตามฟอร์มาลินมีผลในแง่ของความปลอดภัยของผู้ใช้หากขาดความระมัดระวัง รวมทั้งมีผลต่อสภาพแวดล้อม ซึ่ง Marking และคณะ (1994) ได้แนะนำให้ใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และโซเดียมคลอไรด์ เพื่อควบคุมเชื้อรา

รวมทั้ง Noble และ Summerfelt (1996) ได้แนะนำให้แช่ในน้ำทะเลเทียมความเข้มข้น 1-1.5% เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง

ดังนั้นการพัฒนากาเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดให้มีอัตราการรอดที่สูงขึ้น ควรควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง รวมทั้งอาหารของปลาน้ำจืดเช่น ไรแดง และอาร์ทีเมีย

เอกสารอ้างอิง

- Buchanan, R. E. and N. E. Gibbons. 1974. The Shorten Bergey's Manual of Determination Bacteriology 8th, ed. The Williams & Wilkins Co, Baltimore.
- Bly, J.E., L.A. Lawson, D. J. Dale, A.J. Szalai, R.M. Durborow & L.W. Clem. 1992. Winter saprolegniosis in channel catfish. Diseases of Aquatic Organisms. 13: 155-164.
- Bruno, D.W. and T.T. Poppe. 1996. A colour atlas of salmonids diseases. Harcourt Bruce & Company, London. 194 pp.
- Chinabut, S., R.J. Roberts, L.G. Willoughby and M. D. Pearson. 1995. Histopathology of snake heads, *Channa striatus* (Bloth), experimentally infected with specific *Aphanomyces* involved in epizootic ulcerative syndrome (EUS) with other similar fungi. J. Fish. Dis. 20: 135-144.
- Durán N. and C.F.M. Menck. 2001. *Chromobacterium violaceum*. A review of pharmacological and industrial perspectives. Crit. Rev. microbiol. 27:201-222.
- Forneris, G., S. Bellardi, G.B. Palmegiano, M. Saraglia, B. Sicuro, L. Gasco and I. Zoccarato. 2003. The use of ozone in trout hatchery to reduce saprolegniasis incidence. Aquaculture. 221: 157-166.
- Ghittino, P. 1983. Tecnologia e patologia in acquacoltura: vol. II. Patologia. Tipografia. Bono, Torino. 444 pp. (in Italian)
- Lilley, J.H., D. Hant, R.H. Richards, R. J. Roberts, L. Cerenius and K. Söderhäll. 1997. Pan-Asian Spread of single fungal clone results in large scale fish-kills. Veterinary Record 140: 11-12.
- Marking, L.L., J.J. Rach and T.M. Schreier. 1994. Evaluation of antifungal agents for fish culture. Progr. Fish Cult. 56: 225-231.

- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1972. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish I. Mycotic granulomatosis prevailed in gold fish. Fish Pathol. 7: 15-25. (in Japanese)
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1973a. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish II. Mycotic granulomatosis prevailed in ayu. Fish Pathol. 7: 125-133. (in Japanese)
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1973b. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish III. Mycotic granulomatosis in bluegill. Fish Pathol. 8: 41-43. (in Japanese)
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1973c. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish IV. Mycotic granulomatosis in some wild fishes. Fish Pathol. 8: 44-47. (in Japanese)
- Noble, A.C. and S.T. Summerfelt. 1996. Diseases encountered in rainbow trout cultured in recirculating systems. Ann. Rev. Fish Dis. 6: 65-92.

ส่วนที่ 2 การศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกจากบ่อเลี้ยง (อายุ 1 เดือน - 1 ปี)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโรคที่เกิดจากปรสิตและแบคทีเรียในลูกปลาบึก
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพที่เกิดจากปรสิตและแบคทีเรียที่ตรวจพบ

วิธีการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างปลา

เก็บตัวอย่างลูกปลาบึกอายุ 1-12 เดือน จำนวน 2 รุ่น โดยเก็บตัวอย่างทุกเดือน เดือนละ 5-10 ตัว ทำการตรวจหาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและปรสิต

2. การตรวจหาปรสิตและการจำแนกชนิด

2.1 ตรวจปรสิตภายนอกตัวปลา ดูบริเวณตา ปาก ช่องปาก ช่องจมูก ครีบต่าง ๆ ตามลำตัวด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย แล้วขูดเมือกบริเวณลำตัวปลาเขียนบนแผ่นสไลด์ที่มีหยดน้ำอยู่ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อหาปรสิตที่อาศัยอยู่ตาม ผิวตัว ครีบ เมือก เปิดกระพุ้งแก้มทั้ง 2 ด้าน ตัดซี่เหงือกออกใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาดนำไปตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

2.2 ตรวจหาปรสิตภายในตัวปลา เปิดท้องปลาเพื่อนำเอาอวัยวะภายในแต่ละส่วน ใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาด หรือ Normal saline อยู่ สำหรับทางเดินอาหารใช้กรรไกรตัดตามความยาวของทางเดินอาหารให้เผื่อออก แล้วตรวจดูปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 4 เท่า, 10 เท่า, 40 เท่า, 100 เท่า ตัดเนื้อปลาตามความยาวของลำตัวออกเป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อตรวจหาปรสิตบางชนิดที่ชอบอาศัยอยู่ตามกล้ามเนื้อ

2.3 การเก็บรักษาตัวอย่างปรสิต เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่เก็บไว้ในฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์

2.4 การจำแนกชนิดของปรสิตที่พบในปลา

2.4.1 ปรสิตพวกโปรโตซัว ใช้เอกสารของประไพศิริ (2546); Hymen (1940); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ (1964)

2.4.2 ตัวอ่อนของหอยกาบน้ำจืดใช้เอกสารของประไพศิริ (2546); บพิณ และ นันทพร (2540)

2.5 การศึกษาความชุกชุมและเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตที่พบในลูกปลาบึกและปลาบึก ทำการศึกษาว่าในช่วงระยะเวลา 1 ปี พบปรสิตชนิด อะไรบ้าง พบที่บริเวณอวัยวะส่วนใด แล้วนำมาเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตแต่ละชนิดที่พบในลูกปลาบึก และร้อยละของลูกปลาบึกที่พบปรสิตแต่ละชนิด

3. การตรวจหาแบคทีเรียในลูกปลาบึกและการจำแนกชนิด

นำตัวอย่างปลาเดือนละ 5-10 ตัว ทำการศึกษามาวัดความยาวมาตรฐาน (standard length) และชั่งน้ำหนักหน่วยเป็นกรัม (grams) ดูลักษณะภายนอกหลังจากนั้นทำการเปิดช่องท้องโดยใช้กรรไกรตัดเปิดให้เห็นอวัยวะภายใน จากนั้นทำการแยกเชื้อโดยวิธี aseptic จากตับ และบาดแผลลงบนอาหาร Brain Heart Infusion Agar (BHI Agar) ซึ่งเป็นอาหารที่เชื้อแบคทีเรีย น้ำจืดโดยทั่วไปจะสามารถเจริญเติบโตได้ นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30°C นาน 18-24 ชั่วโมง นำเชื้อไปแยกเชื้อให้ได้เชื้อที่บริสุทธิ์ หลังจากนั้นนำเชื้อที่ได้มาทำการแยกชนิดโดยนำมาย้อมสีดูลักษณะของเซลล์ และตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี (biochemical test) จำแนกชนิดของแบคทีเรียโดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป API 20E (Biomérieux) และวิธีของ Buchanan and Gibbons (1974)

4. การศึกษาทางพยาธิสภาพ

นำตัวอย่างลูกปลาบึกอายุ 1-12 เดือน ที่ติดเชื้อแบคทีเรีย หรือปรสิต เดือนละ 2-3 ตัว แช่น้ำยาฟอर्मาลิน 10% เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ตัวอย่างปลาที่เก็บมาถ้ามีขนาดเล็ก ใช้ทั้งตัวในการศึกษาทางพยาธิสภาพ แต่ถ้ามีขนาดใหญ่เก็บเฉพาะอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ ผิวหนัง เหงือก ตับ ไต นำเอาส่วนที่มีส่วนหัวและมืองค์ประกอบของกระดูกอยู่ด้วยมาแช่น้ำยา decalcified นาน 1 - 3 ชั่วโมง เพื่อให้กระดูกอ่อนตัวลง นำไปล้างโดยให้น้ำประปาไหลผ่าน 20 - 30 นาที แล้วจึงแช่น้ำยา Na₂SO₄ เข้มข้น 5% นาน 4-5 ชั่วโมงเพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่าง และให้เนื้อเยื่อนุ่มขึ้น หลังจากนั้นนำไปล้างน้ำประปาไหลผ่านอย่างน้อย 15 นาที นำตัวอย่างมาผ่านเข้าเครื่อง automatic tissue processor โดยผ่านแอลกอฮอล์ที่ระดับเข้มข้นต่าง ๆ ตั้งแต่ 50-100% เพื่อดูดเอาน้ำในตัวอย่างออก จากนั้นจะผ่านลงในคลอโรฟอร์มและพาราฟินหลอมเหลว จากนั้นจะนำตัวอย่างมาฝัง (embed) ด้วยพาราฟินมาทำเป็นพิมพ์แข็งแล้วนำตัวอย่างเนื้อเยื่อที่ได้ไปตัดด้วยเครื่องมือไมโครทอม ให้มีความหนาประมาณ 5 - 6 ไมครอน นำตัวอย่างเนื้อเยื่อที่ได้ไปลอยในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 - 50 °C เมื่อเนื้อเยื่อยืดตัวดีแล้วใช้แผ่นสไลด์สะอาดซ้อนเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์นำไปวางบนเครื่องอุ่นสไลด์ (slide warmer) ที่อุณหภูมิ 45 - 50 °C นาน 3 - 4 ชั่วโมง เพื่อให้สไลด์ติดแน่น

น้ำสไลด์ที่ได้ไปย้อมสีฮีมาทอกซาลิน และอีโอซิน (Hematoxylin & Eosin) ตามวิธีของ Humason (1979) และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

5. การศึกษาคุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาลูกปลาบึก

ทำการวัดคุณภาพน้ำได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ความกระด้าง และปริมาณแอมโมเนีย ของน้ำที่ใช้เลี้ยงลูกปลาบึก

ผลการทดลอง

จากการศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกที่ได้รับการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จังหวัดพะเยา โดยแบ่งออกเป็นการตรวจโรคและปรสิตในไข่ปลาบึก โรคและปรสิตจากลูกปลาบึกในถังไฟเบอร์ และโรคและปรสิตจากลูกปลาที่เลี้ยงในบ่อดิน ระหว่างเดือนมิถุนายน 2546 – พฤษภาคม 2548 ได้ผลดังนี้

เมื่อลูกปลาบึกถูกปล่อยลงสู่บ่อดิน หลังจากนั้นจะไม่สามารถทราบปริมาณของลูกปลาบึกที่ลดลงได้ แต่คณะผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตรวจโรคและปรสิตในลูกปลาบึกทุกเดือน ๆ ละ 5 ตัว โดยปรสิตที่พบในลูกปลาบึกคือ *Trichodina* spp. (ภาพที่ 2, ภาพที่ 3 และภาพที่ 4) โดยพบ 3 ชนิด (species) นอกจากนั้นยังพบตัวอ่อนหอยกาบน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa* เพอร์เซ็นต์ของปลาบึกที่พบปรสิตในแต่ละเดือนแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 เพอร์เซ็นต์ของปลาบึกอายุ 1-12 เดือนที่พบปรสิตแต่ละชนิด

ชนิดของปรสิต	ปีที่ 1												ปีที่ 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Trichodina</i> sp.1	100	80	20	80	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichodina</i> sp.2	100	80	40	80	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichodina</i> sp.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	40	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pilsbryoconcha exilis compressa</i> ระยะ glochidia	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	0	0	20	0	40	0	0	60	0	0	0	20

นอกจากนั้นยังพบแบคทีเรียอีก 8 ชนิด ที่แยกได้จากตับ ไต และม้าม ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella haemolytica*, *Serratia odorifera*, *Plesiomonas shigelloides*, *Vibrio cholerae*, *Chromobacterium violaceum*, *Acinetobacter baumannii* และ *Erwinia* spp. ซึ่งชนิดและเปอร์เซ็นต์ของปลาบึกที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 14 คุณภาพน้ำ และผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจากบ่อดินที่เลี้ยงปลาบึก แสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์ของปลาบึกอายุ 1-12 เดือนที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิด

[illegible]

ตารางที่ 15 คุณภาพน้ำ และผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำจากบ่อดินที่เลี้ยงปลาบึก
อายุ 1-12 เดือน

ปีที่/ เดือน ที่	ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ							Total count Bacteria ($\times 10^{10}$ cfu/ml)
	Dissolved Oxygen (mg/l)	PH	Temperature (C ^o)	Alkaline (ppm)	Hardness (ppm)	Ammonia (ppm)	Nitrite (ppm)	
1/1	5.1 ^a	7.5 ^a	27.0 ^a	45 ^a	50 ^a	0.1 ^a	0.20 ^a	3.9 $\pm$ 0.61 ^a
1/2	5.2 ^a	7.6 ^a	26.0 ^a	40 ^a	55 ^a	0.1 ^a	0.25 ^a	6.33 $\pm$ 2.29 ^a
1/3	5.0 ^a	7.1 ^a	25.4 ^a	40 ^a	50 ^a	0.25 ^a	0.20 ^a	5.83 $\pm$ 1.76 ^a
1/4	5.4 ^a	7.4 ^a	26.2 ^a	40 ^a	50 ^a	0.15 ^a	0.15 ^a	4.03 $\pm$ 1.66 ^a
1/5	5.3 ^a	7.4 ^a	26.2 ^a	40 ^a	50 ^a	0.15 ^a	0.15 ^a	3.23 $\pm$ 2.06 ^a
1/6	5.1 ^a	7.6 ^a	25.8 ^a	45 ^a	55 ^a	0.25 ^a	0.15 ^a	4.53 $\pm$ 3.06 ^a
1/7	5.1 ^a	7.0 ^a	26.8 ^a	40 ^a	50 ^a	0.25 ^a	0.20 ^a	3.43 $\pm$ 2.2 ^a
1/8	5.0 ^a	7.1 ^a	26.3 ^a	45 ^a	50 ^a	0.25 ^a	0.20 ^a	5.43 $\pm$ 2.63 ^a
1/9	5.6 ^a	7.2 ^a	26.1 ^a	40 ^a	55 ^a	0.2 ^a	0.25 ^a	6.07 $\pm$ 1.66 ^a
1/10	5.4 ^a	7.6 ^a	27.0 ^a	45 ^a	50 ^a	0.15 ^a	0.15 ^a	7.9 $\pm$ 3.35 ^a
1/11	5.3 ^a	7.4 ^a	26.7 ^a	40 ^a	55 ^a	0.25 ^a	0.20 ^a	4.6 $\pm$ 2.84 ^a
1/12	5.6 ^a	7.2 ^a	27.0 ^a	40 ^a	50 ^a	0.05 ^a	0.10 ^a	0.5 $\pm$ 0.24 ^b
2/1	5.0 ^a	7.4 ^a	27.0 ^a	45 ^a	55 ^a	0.15 ^a	0.10 ^a	0.23 $\pm$ 0.17 ^b
2/2	5.1 ^a	7.8 ^a	26.5 ^a	45 ^a	55 ^a	0.2 ^a	0.15 ^a	0.53 $\pm$ 0.21 ^b
2/3	5.5 ^a	7.5 ^a	25.3 ^a	45 ^a	50 ^a	0.25 ^a	0.10 ^a	0.64 $\pm$ 0.18 ^b
2/4	5.5 ^a	7.4 ^a	26.2 ^a	40 ^a	55 ^a	0.20 ^a	0.15 ^a	0.32 $\pm$ 0.21 ^b
2/5	5.4 ^a	7.4 ^a	25.4 ^a	45 ^a	50 ^a	0.15 ^a	0.15 ^a	0.45 $\pm$ 0.32 ^b
2/6	5.3 ^a	7.4 ^a	25.5 ^a	45 ^a	55 ^a	0.25 ^a	0.20 ^a	0.67 $\pm$ 0.53 ^b
2/7	5.3 ^a	7.5 ^a	25.8 ^a	45 ^a	55 ^a	0.20 ^a	0.15 ^a	0.14 $\pm$ 0.04 ^b
2/8	5.2 ^a	7.4 ^a	27.0 ^a	45 ^a	50 ^a	0.25 ^a	0.15 ^a	0.52 $\pm$ 0.11 ^b
2/9	5.4 ^a	7.4 ^a	25.9 ^a	40 ^a	55 ^a	0.25 ^a	0.20 ^a	0.31 $\pm$ 0.21 ^b
2/10	5.3 ^a	7.5 ^a	26.4 ^a	45 ^a	50 ^a	0.20 ^a	0.20 ^a	0.25 $\pm$ 0.04 ^b
2/11	5.2 ^a	7.4 ^a	26.2 ^a	45 ^a	55 ^a	0.15 ^a	0.20 ^a	0.11 $\pm$ 0.03 ^b
2/12	5.3 ^a	7.6 ^a	26.7 ^a	45 ^a	55 ^a	0.25 ^a	0.10 ^a	0.22 $\pm$ 0.12 ^b

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p > 0.05$, DMRT

ปรสิตที่พบในลูกปลาบึก

จากการศึกษาปรสิตของลูกปลาบึกอายุ 1 เดือน – 12 เดือน จากบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2546 ถึง กรกฎาคม 2548 เป็นระยะเวลา 24 เดือน ทำการตรวจโรคและปรสิต โดยการสุ่มตัวอย่างเดือนละ 5 ตัว รวมทั้งหมด 120 ตัว พบปรสิตทั้งหมด 4 ชนิด ซึ่งเป็นปรสิตภายนอกทั้งหมด ได้แก่ โปรโตซัว 3 ชนิด และ ตัวอ่อนของหอยสองฝา ระยะ glochidia

ลักษณะทางอนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในลูกปลาบึกมีดังต่อไปนี้

Phylum Protozoa

Subphylum Ciliophora

Class Ciliata

Order Pertricha

Suborder Mobilia

Family Urceolariidae

Genus *Trichodina*

Trichodina sp.

Phylum Mollusca

Class Pelecypoda

Subclass Lamellibranchia

Pilsbryoconcha exilis compressa

Trichodina sp.1 (ภาพที่ 2)

เอกสารอ้างอิง จงดี (2530); ประไพศิริ (2546); Bassleer (1983);

Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Hoffman (1967);

Jahn and Jahn (1979); Kabata (1985)

รูปร่างลักษณะ

เป็นโปรโตซัวในกลุ่มซีลิเอท (ciliate) มีรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 179 (157-192) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านท้องจะเห็นเป็นรูปวงกลม และมีขนสั้น (cilia) เรียงกันแน่น ใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนล่างเว้ามีอวัยวะช่วยในการยึดเกาะกับตัวปลา เป็น adhesive disc มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 155 (132-148) ไมครอน ซึ่งด้านในจะมีตะขอแบนๆ (process) 24 อันเรียงซ้อนกันเป็นวงกลมเรียกว่า denticulate ring มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 125 (117-138) ไมครอน ตะขอแต่ละอันที่เรียงซ้อนกัน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ external

process และ internal process โดย external process มีลักษณะเป็นเส้นโค้งหนาปลายเล็ก
แหลมในแนวระนาบตรงบริเวณด้านนอกของวงมีความยาว 10 (8-11.5) ไมครอน ส่วน
internal process มีลักษณะเหมือนเข็มแหลมยื่นส่วนปลายแหลมเข้าหาจุดศูนย์กลางแต่ไม่จรด
กันที่กลางเซลล์ มีความยาว 23 (15-26) ไมครอน

ตำแหน่งที่พบ เหงือก, ผิวตัว

จำนวนปลาที่พบ 24 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิตในปลาแต่ละตัว 2-24 ตัว



ภาพที่ 2 *Trichodina* sp. 1 (40X)

(ก. ภาพมองจากด้านข้าง ข. ภาพมองจากด้านบน ค. denticular blades)



ภาพที่ 3 *Trichodina* sp. 2 (40X)

(ก. ภาพมองจากด้านข้าง ข. ภาพมองจากด้านบน ค. denticular blades)

Trichodina sp.2 (ภาพที่ 3)

เอกสารอ้างอิง จงดี (2530); ประไพสิริ (2546); Bassleer (1983); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Hoffman (1967); Jahn and Jahn (1979); Kabata (1985)

รูปร่างลักษณะ

เป็นโปรโตซัวในกลุ่มซิลิเอท มีรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 149 (124-156) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านท้องจะเห็นเป็นรูปวงกลม และมี cilia เรียงกันแน่น ใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนล่างเว้ามีอวัยวะช่วยในการยึดเกาะกับตัวปลา เป็น adhesive disc มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 127 (113-139) ไมครอน ซึ่งด้านในจะมีตะขอแบน ๆ (process) 22 อันเรียงซ้อนกันเป็นวงกลมเรียกว่า dentriculate ring มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 73 (61-84) ไมครอน ตะขอแต่ละอันที่เรียงซ้อนกัน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ external process และ internal process โดย external process มีลักษณะเป็นเส้นโค้งหนาปลายเล็กแหลมในแนวระนาบตรงบริเวณด้านนอกของวงมีความยาว 12 (9.6-14) ไมครอน ส่วน internal process มีลักษณะเหมือนเข็มแหลมยื่นส่วนปลายแหลมเข้าหาจุดศูนย์กลางแต่ไม่จรดกันที่กลางเซลล์ มีความยาว 19 (16-22) ไมครอน

ตำแหน่งที่พบ เหงือก, ผิวตัว

จำนวนปลาที่พบ 25 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 20.83 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิตในปลาแต่ละตัว 1-17 ตัว

Trichodina sp.3 (ภาพที่ 4)

เอกสารอ้างอิง จงดี (2530); ประไพสิริ (2546); Bassleer (1983); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Hoffman (1967); Jahn and Jahn (1979); Kabata (1985)

รูปร่างลักษณะ

เป็นโปรโตซัวในกลุ่มซิลิเอท มีรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 152 (141-173) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านท้องจะเห็นเป็นรูปวงกลม และมี cilia เรียงกันแน่น ใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนล่างเว้ามีอวัยวะช่วยในการยึดเกาะกับตัวปลา เป็น adhesive disc มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 123 (117-144) ไมครอน ซึ่งด้านในจะมีตะขอแบน ๆ (process) 24 อันเรียงซ้อนกันเป็นวงกลมเรียกว่า dentriculate ring มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 70 (64-77) ไมครอน ตะขอแต่ละอันที่เรียงซ้อนกัน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ external process และ internal process โดย external process ตรงบริเวณด้านนอกของวงมีความยาวประมาณ 7.2 (7-7.4)

ไมครอน internal process มีลักษณะเหมือนเข็มแหลมยื่นส่วนปลายแหลมเข้าหาจุดศูนย์กลางแต่ไม่จรดกันที่กลางเซลล์ มีความยาว 5.4 (5-5.8) ไมครอน

ตำแหน่งที่พบ เหงือก

จำนวนปลาที่พบ 7 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 5.83 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิติดในปลาแต่ละตัว 1-3 ตัว



ภาพที่ 4 *Trichodina* sp. 3 (40X)

(ก. ภาพมองจากด้านท้อง ข. denticular blades)

Glochidia ของหอยกาบน้ำจืด *Pilsbryconcha exilis compressa* (ภาพที่ 5)

เอกสารอ้างอิง บพิธ และ นันทพร (2540); Lutz (1986)

รูปร่างลักษณะ

ฝังอยู่ในซี่เหงือก มีลักษณะเป็นฝา 2 อันประกบกัน ลำตัวแบนข้าง มีความยาวประมาณ 1.58-1.78 เท่าของความกว้าง โดยมีความยาวเฉลี่ย 682 (523-811) ไมครอน ความกว้างเฉลี่ย 408.8 (324-513) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านข้าง (lateral view) จะเห็นลักษณะเป็น 2 ฝาชัดเจน มีบานพับ (hinge ligament) ยึดเปลือกทั้งสองไว้ด้วยกัน

ตำแหน่งที่พบ ซี่เหงือก

จำนวนปลาที่พบ 37 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 30.83 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิติดในปลาแต่ละตัว 2-411 ตัว



ภาพที่ 5 โกลคิเดียของหอยกาบน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa*

ก. โกลคิเดียเมื่อเกาะบนซีเมนต์ออกลูกปลาบึก (ลูกศรชี้) (4X)

ข. ตัวอ่อนของหอยที่อยู่ภายใน (ลูกศรชี้) (20X)

ค. หอยกาบน้ำจืดระยะเต็มวัยที่พบในบ่อเลี้ยง

แบคทีเรียที่พบในลูกปลาบิก

จากการศึกษาแบคทีเรียที่พบในลูกปลาบิกอายุ 1 เดือน – 12 เดือน จากบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2546 ถึง กรกฎาคม 2548 เป็นระยะเวลา 24 เดือน โดยการสุ่มตัวอย่างเดือนละ 5 ตัว รวมทั้งหมด 120 ตัว พบแบคทีเรียทั้งหมด 8 ชนิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. *Aeromonas hydrophila* (Chester) Stanier, 1943

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น ปลายมน มีขนาดประมาณ 1.0-4.4 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้แฟล็ก (flagella) ที่อยู่บริเวณขั้วเซลล์ บางครั้งแฟล็กของแบคทีเรียชนิดนี้อาจยาวถึง 8 ไมครอน

พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ 0-5 °C หรืออุณหภูมิสูง 38-41 °C แต่เจริญดีที่อุณหภูมิ 20-30 °C pH 5.5-9.0

A. hydrophila ก่อให้เกิดโรคที่เรียกว่า Motile aeromonas disease พบในแหล่งน้ำทั่วไป พบมากในน้ำที่มีสารอินทรีย์มาก (Snieszko and Axeleod, 1971) น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน (Geldreich, 1973; Snieszko, 1974) และน้ำทะเลที่ระดับความเค็มไม่เกิน 10 ส่วนในพันส่วน (ppt) (Hazen et al., 1978; Kaper et al., 1979) นอกจากนี้ยังพบในตะกอนดินจากแหล่งน้ำและบ่อเลี้ยงปลา (Seilder et al., 1980) แบคทีเรียชนิดนี้ก่อให้เกิดโรคแก่ปลาเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงในทางที่ไม่เหมาะสม เช่น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว การบอบช้ำจากการขนส่ง มีบาดแผลผิวหนังและเหงือกถูกทำลายเนื่องจากปรสิต ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดต่ำลง (Meyer, 1970) หรือปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในน้ำสูง จะทำให้ปลาเกิดความเครียด และอ่อนแอ ติดโรคได้ง่าย (Snieszko, 1974; Wedemeyer and Wood, 1974; Walters and Plumb, 1980) *A. hydrophila* เป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคในปลา เช่น ปลาไน ปลาไหลทะเล ปลาทอง ปลาช่อน ปลาดุกบ้าน ปลานุ้ทราย ปลาสวาย ปลากระดี่ ปลาในตระกูลปลานิล ปลา Golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) และนอกจากนั้นยังพบในสัตว์เลือดเย็นอื่น ๆ หลายชนิด เช่น กบ จระเข้ งู เต่า และตะพาบน้ำเป็นต้น (โสมทัต และคณะ, 2525; เกรียงศักดิ์, 2528; Shotts et al., 1972) รวมทั้งเป็นสาเหตุของโรคแผลติดเชื้อ ท้องร่วง และโลหิตเป็นพิษในคนอีกด้วย (ประสิทธิ์ และคณะ, 2526; Joseph et al., 1979) โรคที่เกิดจากแบคทีเรียชนิดนี้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน ตามอาการของปลาหรือสัตว์ที่ป่วยได้แก่ haemorrhagic septicemia ซึ่งเป็นชื่อโรคในปลาเขตร้อนทั่ว ๆ ไป เช่นปลาไน (*Cyprinus carpio*) (Snieszko et al., 1989) red sore disease ในปลา pike (*Esoc lucius*) (Reed and Toner, 1941) red mouth

disease ในปลา rainbow trout (*Salmo gairdneri*) (Wagner and Perkins, 1957) red pest disease ในปลาไหล (*Fluta alba*) (Ghittino, 1972) ulcer disease ในปลาสาหร่าย (*Pangasius pangasius*) (วารินทร์ และ เกรียงศักดิ์, 2522) และปลาช่อน (*Channa striatus*) (เกรียงศักดิ์ และ เกรียงศักดิ์, 2523) และ bacterial septicemia ซึ่งเป็นลักษณะอาการที่มีเชื้อแพร่ไปยังอวัยวะต่าง ๆ ตามกระแสเลือด (Amlacher, 1961)

ปลาที่ติดเชื้อ *A. hydrophila* จะมีอาการแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเชื้อชนิดปลาและสภาพแวดล้อมที่อาศัย แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม (เทิด และคณะ, 2526; Amlacher, 1961 ; Gaines, 1972; Wolke, 1975; Huizinga *et al.*, 1979) คือ

1. อาการรุนแรงเฉียบพลัน (acute form) ปลาจะตายอย่างรวดเร็วและเป็นจำนวนมากภายใน 1- 2 วัน โดยไม่ปรากฏอาการภายนอกให้เห็น หรือมีอาการเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อวัยวะภายในโดยทั่วไปไม่มีเลือดคั่ง (congestion) นอกจากนั้นยังพบว่าบริเวณลำไส้ส่วนปลาย ตกเลือด บริเวณผนังช่องท้องและกล้ามเนื้อมีการตกเลือดเป็นจุดเล็ก ๆ (petechia haemorrhage) เนื่องจากความเครียด ที่เกิดจากการขนส่ง การอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น และการที่มีอุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้น

2. อาการกึ่งเฉียบพลัน (subacute form) ปลาจะตายภายใน 1-2 วัน เนื่องจากสารพิษ (toxin) ที่แบคทีเรียสร้างขึ้น โดยปลาจะมีอาการท้องบวมน้ำ (dropsy) แผลพุพอง (blister) แผลหนอง (abscesses) เก็ดตั่งพอง (scale protrusion) และตาโปน (exophthalmia)

3. อาการเรื้อรังแบบมีแผลลึกถึงชั้นกล้ามเนื้อ (Chronic ulcerous) ระยะแรกแผลอาจจะตื้น มีขนาดเล็ก ต่อมาขยายใหญ่ขึ้นและลึกลงไปถึงชั้นกล้ามเนื้อ ปลาที่รอดตายจากอาการดังกล่าวส่วนมากจะพบแผลสีดำอย่างชัดเจน

4. ไม่แสดงอาการของโรค (latent form) ไม่สามารถเห็นอาการของโรคทั้งภายในและภายนอก แต่สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้จากอวัยวะภายในต่างๆ ซึ่งพบว่าปลาเหล่านี้จะสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ และเป็นพาหะนำโรคนี้ต่อไป

2. *Pasteurella haemolytica* Trevisan, 1887

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปร่างค่อนข้างกลม หรือเป็นแท่งสั้น มีขนาดยาวประมาณ 1.4 ไมครอน กว้างประมาณ 0.4 ไมครอน อยู่เป็นเชลล์เดี่ยว เป็นคู่ หรือเป็นเส้นสายสั้น ๆ ไม่สร้าง endospore เจริญในสภาพที่ไม่ใช้ออกซิเจน สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิ 22-42°C เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37°C เป็นแบคทีเรียที่พบในน้ำและในอาหาร ทำให้เกิดโรคในสัตว์พวกวัว

3. *Serratia odorifera*

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ในครอบครัว Enterobacteriaceae เซลล์รูปร่างเป็นแท่ง (bacilli) ไม่มีการสร้างสปอร์ เคลื่อนที่โดยใช้เส้น (peritrichous flagella) พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ในดิน น้ำ รวมทั้งแยกได้จากพืช

4. *Plesiomonas shigelloides* (Badev) Habs and Schubert, 1962

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น ปลายกลมมน มีขนาดกว้างประมาณ 0.8-1.0 ไมครอน ยาวประมาณ 3.0 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้เส้นที่อยู่บริเวณขั้วเซลล์ สามารถเจริญได้ทั้งสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน ไม่สร้างสปอร์ (Krovacek *et al.*, 2000)

พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30-37 °C อุณหภูมิสูงสุดที่สามารถเจริญได้คือ 39-41 °C ไม่เจริญในอาหารที่มี NaCl 7.5% สามารถพบแบคทีเรียชนิดนี้ได้แหล่งน้ำทั่วไปทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย (Krovacek *et al.*, 2000) ดิน หรืออาจแยกได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น นก ปลา รวมทั้งอาหารทะเล (Wadström and Ljungh, 1991) ทำให้เกิดอาการปวดท้อง และท้องร่วงในคน

5. *Vibrio cholerae*

จัดอยู่ในครอบครัว Vibrionaceae เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น มีขนาดกว้างประมาณ 1.5 ไมครอน ยาวประมาณ 3.0 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้เส้นที่อยู่บริเวณขั้วเซลล์ (Reidl and Klose, 2002)

พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิ 18-37 °C pH 6.0-9.0 NaCl ที่เหมาะสมคือ 3.0%

เจริญได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม รวมทั้งในร่างกายของคนและสัตว์ ทำให้เกิดท้องร่วงในคน โดยการปนเปื้อนในอาหารและน้ำ โดยปริมาณแบคทีเรียที่สามารถทำให้เกิดท้องร่วงมีปริมาณระหว่าง 10^6 - 10^{11} cfu./ml. (Bennish, 1994)

6. *Chromobacterium violaceum* Bergonzini, 1881

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น ปลายกลมมน มีขนาดกว้างประมาณ 0.6-1.2 ไมครอน ยาวประมาณ 1.5-6 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้เส้นที่อยู่บริเวณขั้วเซลล์ เจริญได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25 °C ไม่เจริญที่ pH ต่ำกว่า 5 pH ที่เหมาะสม 7-8 ไม่เจริญในอาหารที่มี NaCl 6%

พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ทั้งในดิน และในน้ำ (Durán and Menck, 2001) ในเขตอากาศอบอุ่น (Desjaridins *et al.*, 1999; Murray, 1999) ผลิต pigment สีม่วง เรียก violacein ซึ่งละลายใน ethanol แต่ไม่ละลายในน้ำหรือคลอโรฟอร์ม สารนี้มีคุณสมบัติในการเป็น antibiotic

เป็นแบคทีเรียปกติที่พบในน้ำและในดิน สามารถที่จะเข้ามาในร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ ทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อทางกระแสเลือด สามารถตรวจพบเชื้อนี้ได้ในระดับของสัตว์บกและสัตว์น้ำ สายพันธุ์ที่รุนแรงสามารถที่จะรอดจากขบวนการกลืนกินของเซลล์ (phagocytosis) ได้

7. *Acinetobacter baumannii*

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น มีขนาดกว้างประมาณ 1.0-1.5 ไมครอน ยาวประมาณ 1.5-2.5 ไมครอน ในระยะที่เซลล์มีการเจริญเติบโต (logarithmic phase) และรูปร่างกลมในช่วง stationary phase อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 30-32 °C pH 7 ต้านทานต่อยาปฏิชีวนะชนิด penicillin เป็นแบคทีเรียที่สามารถพบในแหล่งน้ำ และดิน สามารถทำให้เกิดโรคได้ โดยผ่านทางกระแสเลือด (Vinogradov *et al.*, 2003)

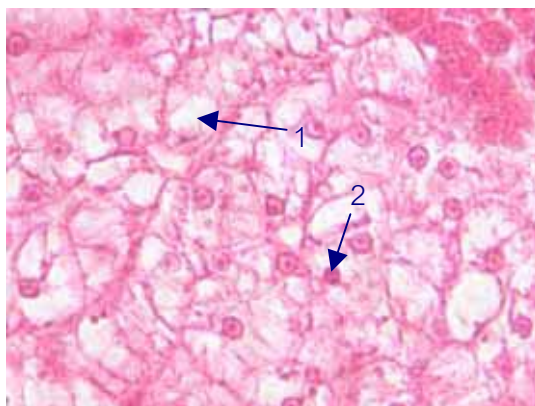
8. *Erwinia* spp.

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้นตรง มีขนาดกว้างประมาณ 0.5-1.0 ไมครอน ยาวประมาณ 1.0-3.0 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้แฟล็ก (peritrichous flagella) สามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 27-30 °C อุณหภูมิสูงสุดที่สามารถเจริญได้ 32-40 °C สามารถพบได้ในน้ำ และอาร์ทีเมีย (Austin and Allen, 1982)

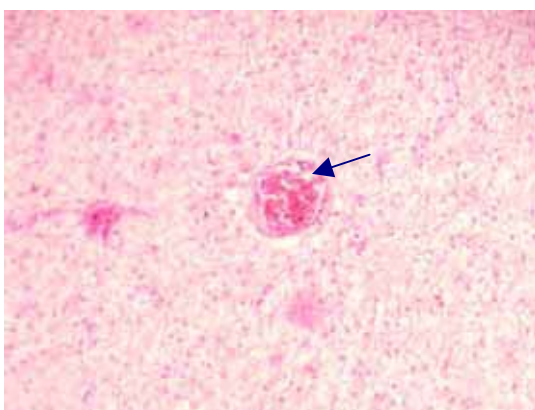
ผลการศึกษาทางพยาธิสภาพ

จากการศึกษาลักษณะทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในลูกปลากบอายุ 1-12 เดือน ที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย พบว่าเซลล์ตับมีการเสื่อมสภาพและมีการตายของเซลล์ (necrosis) ผนังเซลล์ตับไม่คงรูป (ภาพที่ 6) นิวเคลียสมีการหดตัวและติดสีเข้มขึ้น (pyknotic nuclei) (ภาพที่ 6) เนื่องจากมีแบคทีเรียอยู่ในกระแสเลือดทำให้เกิดการตายของเซลล์ พบเลือดคั่งตามท่อเลือด (hyperemia) ในตับ (ภาพที่ 7)

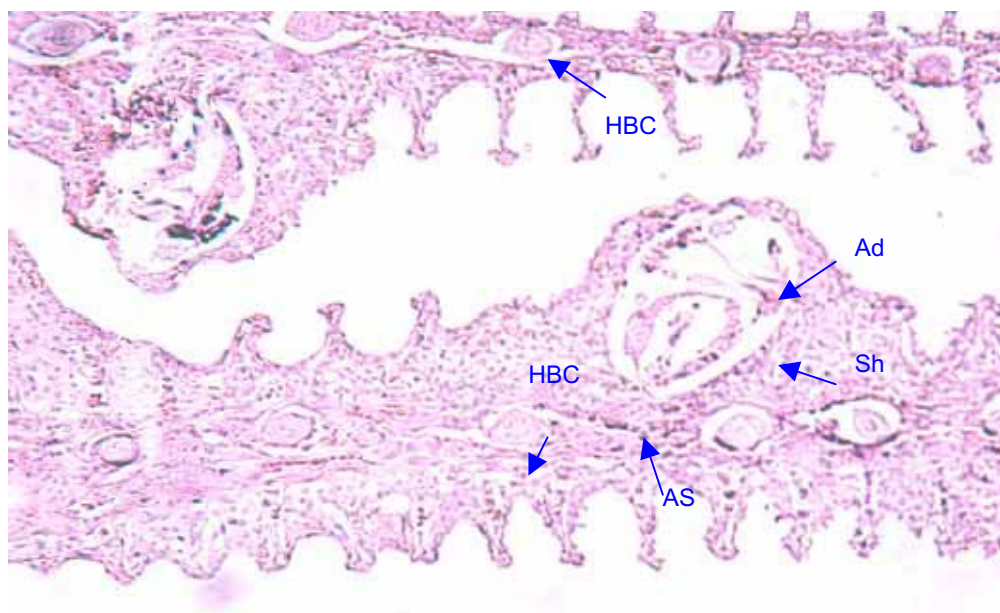
การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเหงือกในปลากบที่มีปรสิตไกลคิเดีย พบว่าบริเวณที่มีปรสิตเกาะอยู่มีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เหงือก (hyperplasia) เกิดการเชื่อมของซี่เหงือกทำให้บริเวณแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 6 เซลล์ตับมีการเสื่อมสภาพและมีการตายของเซลล์ (necrosis) (1)
นิวเคลียสมีการหดตัว และติดสีเข้มขึ้น (pyknotic nuclei) (2) (H&E: 40X)



ภาพที่ 7 เลือดคั่งตามท่อเลือด (hyperemia) ในตับของปลาบึกอายุ 5 เดือน (H&E: 40X)



ภาพที่ 8 บริเวณที่มีไกลคิเดียเกาะอยู่ มีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เหงือก (hyperplasia) เกิดการเชื่อมของซีเหงือก (H&E: 4X) (HBC = host branchial capillary, Ad = Adductor muscle of glochidium, Sh = Shell of glochidium, AS = Attachment spines of glochidium)

วิจารณ์ผลการทดลอง

ปรสิตที่พบในการศึกษาครั้งนี้พบว่าในช่วงเดือนแรกที่ทำการศึกษาปลาน้ำจืดพบปรสิตเห็บระฆัง *Trichodina* sp. 3 ชนิด อยู่เป็นปริมาณมากทั้งบริเวณเหงือก และผิวหนัง ซึ่งปรสิตชนิดนี้สามารถพบได้ในการเลี้ยงปลาในบ่อทั่วไป โดยปริมาณขึ้นอยู่กับปริมาณสารอินทรีย์และแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำ ซึ่งการควบคุมปรสิตชนิดนี้สามารถควบคุมได้โดยใช้ฟอร์มาลิน (Madsen *et al.*, 2000) ในช่วงเดือนหลังไม่พบปรสิตเห็บระฆัง ซึ่งอาจเนื่องมาจากปริมาณการเลี้ยงหนาแน่นน้อยลง มีการนำลูกปลาไปเลี้ยงที่อื่น รวมทั้งอาจเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันของลูกปลาที่สูงขึ้นตามอายุด้วย นอกจากนั้นจะพบปรสิตที่เป็นตัวอ่อนของหอยสองฝา ซึ่งเมื่อทำการสำรวจหอยสองฝาในบ่อเลี้ยงปลาพบว่ามีหอยสองฝา 1 ชนิด เมื่อทำการแยกชนิดแล้วพบว่า เป็นหอยกาบน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa* ซึ่งเป็นหอยกาบน้ำจืดที่พบทั่วไปตามคูคลองในประเทศไทย ใช้ด้านหน้าตัว ผังลงไปโคลน ทลายตามพื้นท้องน้ำ เปลือกสีน้ำตาล ตัวยาว

ประมาณ 2.5-3.2 นิ้ว ลำตัวแบนทางด้านข้าง (บพิธ และนันทพร, 2540) โดยหอยสองฝา มีวงจรชีวิตระยะหนึ่งที่เป็นปรสิตในปลา โดยไข่ที่ปฏิสนธิแล้วเจริญเป็นตัวอ่อนไกลคิเดีย (glochidia) อยู่ที่บริเวณเหงือก แล้วจึงปล่อยออกมานอกตัว ไกลคิเดียจะเกาะเข้ากับผิวหนังปลา หรือเข้าไปเกาะที่เหงือกปลา เป็นปรสิตภายนอกของปลา เกาะดูดกินน้ำเลี้ยงจากปลาประมาณ 10 สัปดาห์ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในรูปของซิสต์ แล้วจึงออกจากซิสต์ และเจริญเป็นตัวเต็มวัย การควบคุมปรสิตชนิดนี้สามารถทำได้โดยการกำจัดหอยสองฝาในบ่อเลี้ยงปลา

การที่ในช่วง 6 เดือนแรกของการศึกษาในปีที่ 1 ไม่พบปรสิตไกลคิเดีย น่าจะเนื่องจากน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาบึกในบ่อเป็นน้ำที่มาจากกวนพะเยา ซึ่งอาจมีตัวอ่อนหอยปนมากับน้ำจากกวนพะเยา ในระยะ 6 เดือนแรกหอยในบ่อเลี้ยงยังเป็นตัวอ่อน เมื่อเวลา 6 เดือนหลัง หอยเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย จากการตรวจสอบพบหอยสองฝาจำนวนมากในบ่อเลี้ยงปลาบึกซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรสิตไกลคิเดียในบ่อเลี้ยง

การตรวจหาปรสิตภายใน (endoparasite) ของลูกปลาบึก เมื่อทำการตรวจภายในลำไส้โดยละเอียด พบสาหร่ายเซลล์เดียวหลายชนิด เช่น *Euglena*, *Phacus* และ *Pediastrum* ดังภาพที่ 9 แต่ไม่พบว่ามีปรสิตชนิดใดอยู่เลย



ภาพที่ 9 สาหร่ายเซลล์เดียวที่พบในลำไส้ลูกปลาบึก ก. *Euglena* ข. *Phacus* ค. *Pediastrum*

ชนิดของแบคทีเรียที่พบนั้น เป็นแบคทีเรียที่ตรวจพบในน้ำเลี้ยงในบ่อ ซึ่งอาจเข้าสู่ตัวปลาได้ เนื่องจากการมีปรสิตเกาะ ทำให้เกิดบาดแผลซึ่งเป็นช่องทางให้แบคทีเรียที่อยู่ในน้ำเข้าสู่ตัวปลา และกระจายภายในร่างกายปลาได้โดยผ่านทางกระแสเลือด โดยเมื่อทำการตรวจชนิดของแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำพบว่า เป็นชนิดเดียวกับที่พบในตัวปลาบึก โดยแบคทีเรียที่พบแต่ละชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella haemolytica*, *Serratia odorifera*, *Plesiomonas*

shigelloides, *Vibrio cholerae*, *Chromobacterium violaceum*, *Acinetobacter baumannii* และ *Erwinia* spp. ในบ่อเลี้ยงปลาบึกนั้นเป็นแบคทีเรียที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำทั่วไป (Austin and Allen, 1982; Bennish, 1994; Durán and Menck, 2001; Krovacek *et al.*, 2000)

จากการศึกษาลักษณะทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในลูกปลาบึก จะพบลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งพยาธิสภาพที่เปลี่ยนแปลงนั้นอาจมีผลสืบเนื่องมาจากเชื้อที่ปนอยู่ในน้ำ หรือ ปนมากับอาหารที่ให้ปลาบึก บริเวน ตับ ไต ม้าม นั้นเป็นอวัยวะที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งสังเกตได้ง่าย คือ ส่วนมากจะมีการเสื่อมของเซลล์เหล่านี้ และบางครั้งพบเซลล์ตายถ้าการติดเชื้อรุนแรงมาก Bach *et al.* (1978) พบว่าในปลา channel catfish การติดเชื้อ *A. hydrophila* ทำให้เซลล์ตับเกิดการตาย ซึ่งเหมือนกับอาการที่เกิดขึ้นกับปลาไหล *Anguilla anguilla* ที่ติดเชื้อ *A. hydrophila* (Miyazaki, 1980) Post (1983) รายงานว่า การติดเชื้อ *Pseudomonas* sp. ทำให้เกิดการตายของเซลล์ตับเช่นกัน ในเนื้อเยื่อปลาอุกที่ติดเชื้อ *E. tarda* เข้าไป นิวเคลียสในเซลล์ของตับมีการหดตัวและติดสีเข้มและยังพบอาการเลือดคั่งตามท่อเลือด (พิบูล, 2532) ส่วนในปลากะพงขาวที่ติดเชื้อแบคทีเรียก็เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิ บริเวน ตับเช่นเดียวกัน (วีรวรรณ, 2535)

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเหงือกพบว่าบริเวนที่มีปรสิตโกลคิเดียเกาะอยู่มีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เหงือก (hyperplasia) ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมของปลาบึก ทำให้เกิดการเชื่อมของซีเหงือกทำให้บริเวณแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง ถ้ามีปรสิตปริมาณมากอาจทำให้ลูกปลาตายได้เนื่องจากการขาดออกซิเจน

นอกจากการศึกษาโรคและปรสิตในบ่อเลี้ยงของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา แล้ว ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตรวจโรคลูกปลาบึกจากฟาร์มเกษตรกร พบปรสิตในกลุ่มโปรโตซัว 3 ชนิด คือ *Ichthyophthirius multifiliis* (ภาพที่ 10), *Oodinium* sp. (ภาพที่ 11), และ *Pleistophora* sp. (ภาพที่ 12) ซึ่งพบในปลาบึกอายุประมาณ 20-30 วัน ในบ่อที่พบมีการเลี้ยงลูกปลาอย่างหนาแน่น โดยปรสิตแต่ละชนิดที่พบมีลักษณะดังนี้

Ichthyophthirius multifiliis (ภาพที่ 10)

พบบริเวณผิวหนังของปลาบึก เป็นปรสิตเซลล์เดียว มีรูปร่างกลม มีขนสั้นรอบตัวใช้ในการเคลื่อนที่ เส้นผ่าศูนย์กลางมีขนาด 85-310 ไมครอน มีนิวเคลียส 2 อัน macronucleus เป็นรูปเกือกม้า (horseshoe shaped) มีความยาวครึ่งหนึ่งของเซลล์ ประมาณ 40-150 ไมครอน ไม่สามารถมองเห็น micronucleus ภายในตัวมี vacuole กระจายอยู่เต็ม สามารถพบปรสิตชนิดนี้ใน

ปลาที่เลี้ยงรวมกัน มาก ๆ โดยเฉพาะลูกปลา พบในปลาที่มีเกล็ดมากกว่าปลาไม่มีเกล็ด (ประไพศิริ, 2546) ปรสิตชนิดนี้ทำให้เกิดโรค white spot disease โดยจะพบจุดขาวตามผิวหนังของปลาที่มีปรสิตชนิดนี้ในปริมาณสูง (Stoskopf, 1993)

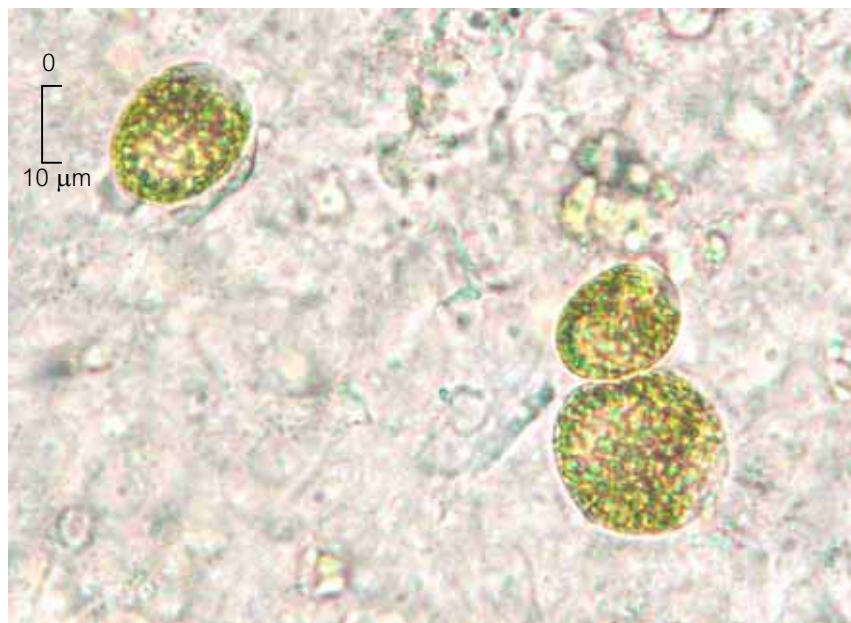
Oodinium sp. (ภาพที่ 11)

พบบริเวณผิวหนังตัวปลาบึก เป็นปรสิตเซลล์เดี่ยว มีสีน้ำตาลปนเหลือง รูปร่างเป็นรูปไข่ มีขนาดกว้าง 15-37.5 ไมครอน ยาว 22-41 ไมครอน มีก้านสั้น ๆ ยึดกับเนื้อเยื่อปลากัด ภายในมี vacuole เล็กกระจายอยู่ทั่วไป นิวเคลียสค่อนข้างกลม ขนาดใหญ่ อยู่กลางเซลล์ โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9.5-17 ไมครอน มีรายงานพบปรสิตชนิดนี้ในปลาตะเพียน ปลาทอง ปลาจีน (ประไพศิริ, 2546)

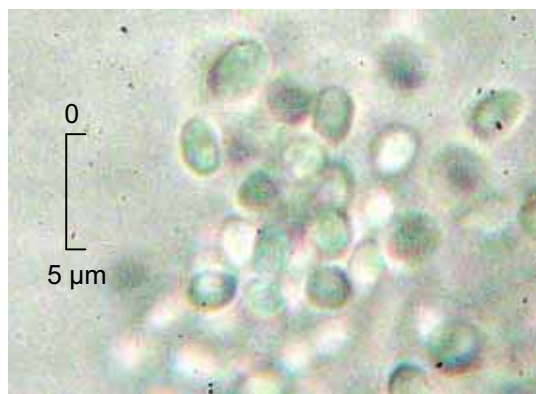
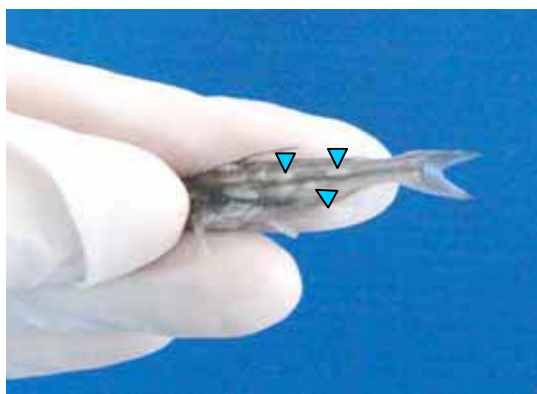


ภาพที่ 10 *Ichthyophthirius multifiliis* ที่ผิวหนังลูกปลาบึก (ลูกครี)

nu = macronucleus



ภาพที่ 11 *Oodinium* sp. ที่ผิวหนังลูกปลาบึก



ภาพที่ 12 ลูกปลาบึกที่ติดเชื้อ *Pleistophora* sp.

ก. cyst ที่ผิวหนังปลา (ลูกครี)

ข. *Pleistophora* sp.

Pleistophora sp. (ภาพที่ 12)

พบบริเวณผิวหนังของปลาบึก โดยพบเป็น cyst สีขาวขุ่นฝังในกล้ามเนื้อปลา เมื่อนำ cyst ดังกล่าวมาส่องดูพบว่าเป็นปรสิตในกลุ่ม Order Microsporidia เซลล์เป็นรูปไข่ มีขนาดกว้างประมาณ 1.5-2 ไมครอน ยาว 2-2.8 ไมครอน อยู่รวมกัน 12-20 เซลล์ในแต่ละ sporoblast มีรายงานพบปรสิตชนิดนี้ในปลาสร้อย *Pangasius pangasius* ปลาน้ำจืดอื่น ๆ ที่เป็นปลาสร้อยงามในตู้กระจกทั่วโลก รวมทั้งมีรายงานพบในกุ้งทะเลด้วย (ประไพศิริ, 2546)

สรุปผลการทดลอง

การเลี้ยงลูกปลาบึกในบ่อดิน ไม่สามารถที่จะประเมินอัตราการรอดของลูกปลาได้ แต่อย่างไรก็ตามผลจากการตรวจโรคและปรสิตพบว่ามีแบคทีเรียอยู่ในตัวปลาซึ่งแบคทีเรียดังกล่าวเป็นแบคทีเรียที่พบในน้ำอยู่แล้ว ส่วนปรสิตที่พบในลูกปลาบึกที่เลี้ยงในบ่อพบปรสิตเห็บระฆังในช่วงเดือนแรกเฉพาะในปีแรกเท่านั้น ซึ่งเห็บระฆังนั้นเป็นปรสิตที่พบได้ทั่วไปในบ่อที่มีการเลี้ยงลูกปลานานาน (ประไพศิริ, 2546) สามารถรักษาโดยการใช้ฟอร์มาลินความเข้มข้น 25 ppm การที่พบตัวอ่อนของหอยระยะไกลคิเดียที่ลูกปลาบึกนั้น อาจเป็นไปได้ว่าหอยสามารถอยู่ในบ่อเลี้ยงได้โดยติดมาจากน้ำในกัว้นพะเยา ดังนั้นก่อนที่เติมน้ำในบ่อเลี้ยงปลาควรทำการกรองก่อน รวมทั้งฆ่าเชื้อในบ่อก่อนทำการเลี้ยง เพื่อแก้ปัญหาเชื้อแบคทีเรียและปรสิตที่พบในลูกปลาบึก เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำต่อแบคทีเรียและปรสิตในบ่อเลี้ยงพบว่าคุณภาพน้ำต่าง ๆ ได้แก่ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง Alkalinity Hardness แอมโมเนีย และไนไตรท์ ในแต่ละเดือนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่พบว่าในปีที่ 1 มีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลการทดลองชนิดของแบคทีเรียที่พบในตัวปลาบึกพบว่าการแพร่กระจายอย่างสม่ำเสมอทุกเดือนทั้ง 24 เดือน แต่ไม่ได้ทำการนับปริมาณแบคทีเรียในตัวปลา จึงไม่ทราบว่าปริมาณแบคทีเรียในตัวปลาบึกมีความสัมพันธ์กับปริมาณแบคทีเรียในน้ำหรือไม่ เมื่อพิจารณาถึงปริมาณปรสิตพบว่ามีในช่วง 1-6 เดือนแรกมีการติดเชื้อเห็บระฆัง ซึ่งพบทั้ง 2 ปี โดยพบระหว่างเดือนสิงหาคม-ธันวาคม แต่พบปรสิตในกลุ่มเห็บระฆังต่างชนิดกัน จึงอาจเป็นไปได้ว่าระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มีการระบาดของเห็บระฆัง ส่วนปรสิตไกลคิเดียในน้ำปี 1 พบในช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม ปีที่ 2 พบแพร่กระจายในเดือนกันยายน พฤศจิกายน กุมภาพันธ์ และมิถุนายน โดยปรสิตไกลคิเดียขึ้นขึ้นอยู่กับหอยสองฝา น้ำจืดที่อยู่ในบ่อเลี้ยงโดยไม่ขึ้นกับคุณภาพน้ำและฤดูกาล หากควบคุมไม่ให้ในบ่อมีหอยสองฝายู้อยู่จะเป็นการป้องกันไม่ให้มีปรสิตชนิดนี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ สายธนู. 2528. ปริมาณของเชื้อแอโรโมนาสไฮโดรฟีลาและการเกิดโรคในตะพาบน้ำ.
วารสารโรคสัตว์น้ำ 8 (2): 95-103.
- _____ และ เกรียงศักดิ์ พูนสุข. 2523. โรคเกล็ดหลุดและแผลในปลาช่อน.
วารสารชมรมโรคปลา 3 (1): 1-7.
- จงดี ศรีนพรัตน์วัฒน. 2530. โปรโตซัวที่เป็นปรสิตภายนอกของปลาน้ำจืดบางชนิด. วิทยา
นิพนธ์ปริญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เทิด เทศประทีป, ระบิล รัตนพานี, โสมทัต วงศ์สว่าง, วัฒนา วัฒนาวิจารณ์, เล็ก อัสวพลังชัย,
จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์ และ เกรียงศักดิ์ สายธนู. 2526. การศึกษาพยาธิสภาพของปลา
ป่วยจากโรคระบาดปลา. น. 255-276. ใน ประมวลประชุมวิชาการเรื่องโรคระบาดในปลา
น้ำจืด: 2525-2526. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- บพิตร จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์. 2540. สัตววิทยาปฏิบัติการ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 211 หน้า.
- ประไพสิริ สิริกาญจน. 2546. ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์วิรัชเขียว, กรุงเทพฯ.
- ประสิทธิ์ อัสวโมคี, อมร ลีลาวิศรี และ สุรพล กอบวรรณกุล. 2526. โรคติดเชื้อแอโรโมนาส
ไฮโดรฟีลาในคน. แพทย์สภาสาร 12: 57-62.
- พิกุล จิรวณิชไพศาล. 2532. การก่อให้เกิดโรคของแบคทีเรีย *Edwardsiella tarda* ในปลาดุก
ด้าน. วิทยานิพนธ์ปริญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วารินทร์ ธนาสมหวัง และ เกรียงศักดิ์ พูนสุข. 2522. โรคแผลในปลาสงขลาม. ชมรมวารสาร
โรคปลา 20 (3): 131-133.
- วีรวรรณ ชินอักษร. 2535. โรคและปรสิตของปลากะพงขาว. วิทยานิพนธ์ปริญาโท.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- โสมทัต วงศ์สว่าง, เกรียงศักดิ์ พูนสุข และ เกรียงศักดิ์ สายธนู. 2525. โรคขาดแดงในกบนา.
วารสารโรคสัตว์น้ำ 5 (2): 57-62
- Amlacher, E. 1961. Tashenbuch du fischkrankhertin. Cited by G.L. Bullock, D.A. Conroy
and S.F. Snieszko. Diseases of Fishes. T.F.H.Publication Inc., Neptune City,
New Jersey.
- Austin, B. and D.A. Allen. 1982. Microbiology of laboratory-hatched brine shrimp
(*Artemia*). Aquaculture. 26:369-383.

- Bach, R., P. K. Chen and G. B. Chapman. 1978. Changes in the spleen of the channel catfish *Ictalurus punctatus* Rafinesque induced by infection with *Aeromonas hydrophila*. J. Fish Dis. 1(3): 205 - 217.
- Bassleer, G. 1983. Disease prevention and control. Freshwater and Marine Aquarium 6: 6 - 14.
- Bennish, M.L. 1994. Cholera : pathophysiology, clinical features and treatment. *In* : *Vibrio cholerae* and cholera : Molecular to global perspectives (Wachsmuth, K.I., Blake, P.A. and Olsik, O., Eds.), pp. 229-255. American Society for Microbiology, Washington, DC.
- Buchanan, R. E. and N. E. Gibbons. 1974. The Shorten Bergey's Manual of Determination Bacteriology 8th, ed. The Williams & Wilkins Co, Baltimore.
- Bykhovskaya – Pavlovskaya, I. E., A. V. Guser, M. N. Dubinina, N. A. Izyumora, I. S., Smirnova, I. L. Sokolorskaya, G. A. Shtein, S. S. Shul' man and V. M. Epsthtein. 1964. Key to Parasites of Fresh Water Fish of USSR. Translated from Russian. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Desjaridins, M., C. Fenlon and D. Madison. 1999. Non-chromogenic *Chromobacterium violaceum* bacteremia. Clin. Microbiol. Newsl. 21:14-16.
- Durán N. and C.F.M. Menck. 2001. *Chromobacterium violaceum*. A review of pharmacological and industrial perspectives. Critical reviews in microbiology. 27:201-222.
- Gaines, J.L. 1972. Pathology of Experimental Infection of *Aeromonas hydrophila* (Chister) Stainer, (Bacterial:Pseudomonales) in the Channel Catfish, (*Ictalurus punctatus*) (Rafinesque). Ph.d. Dissertation, Auburn Univ., Auburn, Alabama.
- Geldreich, E.E. 1973. Microbiology of water. J. Water Pol. Cont. Fed. 45: 1244-1259.
- Ghittino, P. 1972. The principle aspects of bacterial fish diseases in Italy. Symp. Zool. Soc. Lond. No. 30: 25-28.
- Hazen, T.C., C.B. Fliermans, R.P. Hirsch and G.W. Esch. 1978. Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United States. Appl. Envir. Microbiol. 36: 731-738.

- Hoffman, G. L. 1967. Parasites of North America freshwater fishes. University of California Press, Los Angeles.
- Huizinga, H.W., G.W. Esch and T.C. Hazen. 1979. Histopathology of red sore diseases *Aeromonas hydrophila* in naturally and experimentally infected large mouth bass *Micropterus salmoides* (Lacepede). J. Fish. Dis. 2: 263-277.
- Humason, G. L. 1979. Animal Tissue Techniques. 4 th ed., W.H. Freeman, San Francisco.
- Jahn, T. L. and F. F. Jahn . 1979. How to know the Protozoa. W . M . C . Brown company Publishers Dubuque , IOWA.
- Joseph, S.W., O.P. Daily, W.S. Hunt, R.T. Seidleer, D.A. Allen and R.R. Conwoll. 1979. *Aeromonas* primary wound infection of a driver in polluted water. J. Clin. Microb. 10: 46-49.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Disease of Fish Cultured in the Tropics. Taylor & Francis (Printens) Ltd, London.
- Kaper, J.B., J.Seilder, H. Lockman and R.R.Cowell. 1979. A medium for the presumptive indentification of *Aeromonas hydrophila* Enterobacteriaceae. Appl. Envir. Microbiol. 38: 1023-1026.
- Krovacek, K., L. M. Eriksson, C. Gonzlez-Rey, J. Rosinsky and I. Ciznar. 2000. Isolation, biochemical and serological characterisation of *Plesiomonas shigelloides* from freshwater in Northern Europe. Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases. 23:45-51.
- Lutz, P.E. 1986. Invertebrate Zoology. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., San Juan. 734 p.
- Madsen H. C. K., K. Buchmann, S. Møllergaard. 2000. Association between trichodiniasis in eel (*Anguilla anguilla*) and water quality in recirculation systems. Aquaculture. 187 : 275-281.
- Meyer, F.P. 1970. Seasonal fluctuation in the incidence of diseases on fish farm, pp.21-29. In S.F. Snieszko (ed). A Symposium on Disease of Fishes and Shell fishes. Amer. Fish. Soc. Washington, D.C.

- Miyazaki, T. 1980. Histopathological study on bacterial infections in fishes. Mei. Univ. Bull. No. 7. 149 P.
- Murray, P.R. 1999. *Capnocytophaga*, *Eikenella*, *Kingella* and other fastidious or rarely encountered gram-negative rods. In P.R. Murray. Manual of clinical microbiology, 7th ed., ASM Press, Washington, D.C.
- Post, G. W. 1983. Textbook of Fish Health. T.F.H. Publ., Inc. Ltd., Neptune city, New Jersey.
- Reed, G.B. and G.E. Toner. 1941. Red sore diseases of pike. J. Fish Res. Board. Can. 19: 139-143.
- Reidl J. and K. E. Klose. 2002. *Vibrio cholerae* and cholera : out of the water and into the host. FEMS Microbiology Reviews. 26:125-139.
- Seilder, R.J., D.A. Allen, H. Lockman, R.R.Cowell, S.W. Joseph and O.P, Daily. 1980. Isolation, enumeration, and characterization of *Aeromonas* from polluted water encountered in diving operations. Appl. Environ. Microbiol. 39: 1010-1018.
- Shotts, J.R. E.B., J.L. Gaines, C. Marti and A.K. Preswood. 1972. *Aeromonas* induced death among fish and repyiles in eutrophic lake. J. Am. Vet. Mad. Ass. 161: 606-607.
- Snieszko, S.F. 1974. The effects of environmental stress on of infections diseases of fish. J. Fish Biol. 6: 197-208.
- _____ and H.R. Axelrod. 1971. The Prevention and Treatment of Diseases of Warmwater Fisher Under Subtropical Condition, with Specific Emphasis on Intensive Fish Farming Book 3. The Diseases of Fishes. T.F.H. Publication, Inc., Ltd, Hongkong.
- _____, W. Piotrowska, B. Kocylowski and K. Moreh. 1989. Bacteriological and Serological Studies on Bacteria of the carp Haemorrhagic Septicemia (English translation from Polish). Fish Jagellonia Univ., KraKow Polanf.
- Stoskopf, M.K. 1993. Fish medicine. W.B. Saunders company, London.

- Vinogradov, E.V., L. Brade, H. Brade and O. Holst. 2003. Structural and serological characterisation of the O-antigenic polysaccharide of the lipopolysaccharide from *Acinetobacter baumannii* strain 24. Carbohydrate Research. 338:2751-5756.
- Wadström T. and Ljungh Ä. 1991. *Aeromonas* and *Plesiomonas* as food and waterborne pathogens. International Journal of food microbiology. 12:303-311.
- Wagner, E.D. and C.L. Perkins. 1957. *Aeromonas hydrophila* the cause of "redmouth disease" in rainbow trout and "red leg disease" in frogs. Prog. Fish-Cult. 14: 127-128.
- Walters, G.R. and J.A. Plumb. 1980. Environment stress and bacterial infection channel catfish. *Ictalurus punctatus* Rafinesque. J. Fish. Biol. 17: 177-185.
- Wedmeyer, G.A. and J.W. Wood. 1974. Stress as a Factor in Fish Diseases. U.S. Fish Wildl. Serv. Fish. Dis. Leaflet. No.38.
- Wolke, R.E. 1975. Pathology of bacterial fungal diseases affecting fish, pp. 33-116. In W.R. Ribelin and G. Migaki (eds). The Pathology of Fishes. The Univ. of Wisconsin, Wisconsin.

ส่วนที่ 3 การศึกษาการใช้สารเคมีในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่พบใน ลูกปลาบึก และความเป็นพิษของสารเคมีต่อลูกปลาบึกลูกผสม

คำนำ

ในการศึกษาโรคและปรสิตในงานวิจัยในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 พบว่าในการอนุบาลลูกปลาบึกนั้น ปัจจัยที่มีความสำคัญทำให้อัตราการรอดต่ำปัจจัยหนึ่งคือเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมเชื้อแบคทีเรียนั้น ควรคำนึงถึงความเป็นพิษของสารเคมีต่อลูกปลาบึกด้วย การศึกษาในส่วนนี้ได้เลือกใช้สารเคมี 4 ชนิดในการศึกษา โดยสารเคมีทั้ง 4 ชนิดนั้นเป็นสารเคมีที่ราคาไม่แพง สามารถหาซื้อได้ง่าย มีการนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อควบคุมแบคทีเรีย กำจัดปรสิต และเชื้อรา โดยสารเคมีแต่ละชนิดนั้น มีรายละเอียดดังนี้

ฟอร์มาลิน (formalin) มีสูตรทางเคมี คือ CH_2O เป็นสารละลาย 37-40% ของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำ มีเมธานอลผสมอยู่ประมาณ 10-15% เพื่อป้องกันไม่ให้ฟอร์มาลินเปลี่ยนรูปเป็นพาราฟอร์มาลดีไฮด์ซึ่งมีพิษมากกว่าฟอร์มาลิน ฟอร์มาลินเป็นสารละลายใสไม่มีสี มีกลิ่นฉุน เป็นสารรีดิวซ์อย่างแรง (strong reducing agent) เมื่อถูกอากาศจะถูกออกซิไดซ์ช้า ๆ ไปเป็นกรดฟอร์มิค ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 2.8-4.0 ฟอร์มาลินสามารถรวมตัวกับน้ำ แอลกอฮอล์ และอะซิโตน แต่ไม่สามารถรวมตัวกับแอมโมเนีย อัลคาไลด์ สารประกอบเจลาติน (gelatin) แทนนิน (tannin) ไบซัลไฟด์ (bisulfide) เหล็ก ทองแดง เหล็ก เงิน ไอโอดีน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และโปตัสเซียมเปอร์มังกาเนต ฟอร์มาลินที่เก็บไว้นาน หรือเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4°C จะเปลี่ยนรูปเป็นสารพาราฟอร์มาลดีไฮด์ หรือที่เรียกว่า trioxymethylene ซึ่งมีลักษณะเป็นตะกอนสีขาว (Windholz, 1976; Wellborn, 1979; Humason, 1979)

ฟอร์มาลินมีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ลดลงโดยตรง โดยการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันดึงออกซิเจนออกจากน้ำ แล้วเปลี่ยนเป็นกรดฟอร์มิค (Wellborn, 1979) ฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ สามารถลดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำได้มากกว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำ ๆ

การทดลองของเต็มดวงและคณะ (2530) พบว่าฟอร์มาลินระดับความเข้มข้น 75 ppm สามารถทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงจาก 5.8 เป็น 0.2 ppm ในเวลา 48 ชั่วโมง มะลิวรรณ (2531) พบว่าฟอร์มาลินระดับความเข้มข้น 25 ppm สามารถทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลงจาก 7.5 เป็น 3.55 ppm ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm ปริมาณออกซิเจนลดลงจาก 7.4 เป็น 0.8 ppm และที่ระดับความเข้มข้น 75 ppm ปริมาณออกซิเจนลดลงจาก 7.4 เป็น 0.2 ppm ในช่วง 48 ชั่วโมงแรก นอกจากนั้นฟอร์มาลินยังมีผลในการลดปริมาณแอมโมเนียในน้ำ เนื่องจาก

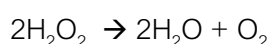
แอมโมเนียในน้ำสามารถรวมตัวกับฟอร์มาลีนกลายเป็นสารประกอบ methylenetetramine (ธงชัย, 2525)

ฟอร์มาลีนมีผลในการทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงเล็กน้อย เนื่องจากฟอร์มาลีนมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน รวมทั้งการดึงออกซิเจนจากน้ำเปลี่ยนเป็นกรดฟอร์มิก (มะลิวรรณ, 2531) แต่ไม่มีผลต่อความกระด้างของน้ำ และอุณหภูมิ

การใช้ฟอร์มาลีนในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำใช้ป้องกันและกำจัดปรสิตพวกโปรโตซัว โมโนจีน เชื้อรา และแบคทีเรีย วิธีที่นิยมกันมากคือการจุ่ม การแช่ระยะสั้น และการแช่ระยะยาว การใช้ฟอร์มาลีนเพื่อกำจัดปรสิตภายนอก ต้องเลือกใช้ในระดับที่เหมาะสมกับขนาดและชนิดของปลา (เต็มดวง, 2529)

การใช้ฟอร์มาลีนในการรักษาโรคปลาเป็นระยะเวลานาน จะใช้ความเข้มข้น 25-50 ppm (กมลพร และสุปราณี, 2526) ในการควบคุมปรสิตมักใช้ฟอร์มาลีนที่ระดับความเข้มข้น 125-250 ppm แช่นาน 60 นาที หรือใช้ความเข้มข้น 25 ppm แช่ระยะยาว (Wright, 1976) ชลอ (2528) แนะนำให้ใช้ฟอร์มาลีนสำหรับควบคุมเชื้อราบนไข่ปลาโดยใช้ความเข้มข้นสูงถึง 1600-2000 ppm เป็นระยะเวลา 15 นาที

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) มีสูตรทางเคมี H_2O_2 เป็นสารที่มีสถานะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีรสขมและฝาด ละลายได้ดีทั้งในน้ำ และตัวทำละลายอินทรีย์ มีสภาพเป็นกรดอ่อน สลายตัวให้น้ำและออกซิเจน (ประพันธ์ศักดิ์, 2542) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 2.1 mg/l จะได้ออกซิเจน 1 mg/l (Boyd, 1982) ดังสมการ



ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จัดเป็นยาฆ่าเชื้อที่มีความไวในการยับยั้งเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งเชื้อรา ยีสต์ แบคทีเรีย ไวรัส รวมทั้งจุลินทรีย์ที่อยู่ในรูปสปอร์ (Marking *et al.*, 1994) มีการนำไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มาประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากคุณสมบัติที่เมื่อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ละลายในน้ำแล้วจะสลายตัวให้น้ำและออกซิเจนโดยไม่ทำให้เกิด by-product ที่เป็นพิษ (ประพันธ์ศักดิ์, 2542)

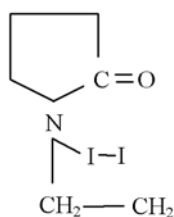
Clayton และ Summerfelt (1996) ค่าความเป็นพิษของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ทำให้ปลา walleye *Stizostedion vitreum* ความยาว 80-160 มิลลิเมตร ตายครึ่งหนึ่งที่ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 178.3 ± 0.42 ppm

Treasurer และ Grant (1997) ใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 35% ความเข้มข้น 1,500 ppm ในการกำจัดเห็บทะเล *Lepeophtheirus salmonis* ในปลา Atlantic salmon (*Salmo salar*) พบว่าสามารถกำจัดเห็บทะเลในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยได้อย่างรวดเร็วภายใน 24 ชั่วโมง

GomezGil-RS *et al.* (1994) ได้ทดลองพบว่าการแช่อาร์ทีเมียในฟอร์มาลิน 70 ppm และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 6% 30 ml/l เป็นเวลา 5 นาที สามารถที่จะลดปริมาณเชื้อที่ติดมากับตัวอ่อนของอาร์ทีเมียได้ โดยเป็นช่วงที่ปลอดภัย ตัวอ่อนมีการตายน้อยกว่า 10%

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm และฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้น 250 และ 1,000 ppm เป็นระยะเวลา 30 นาที สามารถที่จะป้องกันการติดเชื้อราในกลุ่ม Saprolegnia ได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อไข่ปลา (Marking *et al.*, 1994)

โพวิโดน ไอโอดีน (povidone iodine) เป็นสารประกอบระหว่าง Polyvinylpyrrolidone กับ iodine มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นเล็กน้อย สามารถละลายน้ำได้ดี ทั้งในน้ำและแอลกอฮอล์



มีการนำโพวิโดน ไอโอดีนมาใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหลายประการ

Mc Fadden (1969) รายงานว่าโพวิโดน ไอโอดีนสามารถฆ่าเชื้อ *Aeromonas liquefaciens* ที่ทำอันตรายไข่ปลา rainbow trout ได้อย่างปลอดภัย ที่ความเข้มข้น 1% เป็นเวลา 1 นาที Herwig (1979) ได้นำโพวิโดน ไอโอดีนมาฆ่าเชื้อที่ติดมาบนไข่ปลา โดยใช้ความเข้มข้น 100 ppm แช่นาน 10 นาที

กิจการ (2536) ใช้โพวิโดน ไอโอดีน 0.1-0.6 ppm ในการฆ่าเชื้อที่ทำให้เกิดโรคทางไหม้หางบวมในกุ้ง รวมทั้งลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในน้ำ

นนทวิทย์ (2533) โพวิโดน ไอโอดีน 3 ppm สามารถฆ่าเชื้อ *Aeromonas hydrophila* ได้หมดภายใน 30 นาที และความเข้มข้น 10 ppm สามารถฆ่าเชื้อ *Vibrio harveyi* ได้หมดภายในระยะเวลา 30 นาที ในบ่อเลี้ยงปลาสามารถใส่โพวิโดนไอโอดีน 0.1-1.0 ppm ควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรียและปรสิตเซลล์เดียว

ด่างทับทิม (Potassium permanganate) มีสูตรทางเคมีคือ KMnO_4 มีลักษณะเป็นผลึกสีม่วงมีเหลือบ เมื่อละลายน้ำจะให้สีชมพูถึงสีม่วงขึ้นอยู่กับความเข้มข้น เป็น oxidizing agent

และสามารถฆ่าจุลินทรีย์ เช่นแบคทีเรียและไวรัสได้ (Dipalma, 1965; Windholz, 1976) มีผู้นิยมใช้ต่างทับทิมในการทำความสะดวกแก่ก่อนบริโภค และใช้ล้างแผลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฆ่าเชื้อ การใช้ต่างทับทิมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดปรสิตภายนอก เชื้อรา โปรโตซัว และแบคทีเรียตามผิวหนัง (Herwig, 1979)

การใช้ต่างทับทิมเข้มข้น 3 ppm สามารถลดการตายของลูกปลา bluegill *Lepomis macrochirus* จากการติดเชื้อ *Aeromonas hydrophila* และ *Flexibacter columnaris* (Phelps et al., 1977)

อรุณศรีและเกรียงศักดิ์ (2526) ต่างทับทิม 5 ppm สามารถทำลายเชื้อ *Aeromonas hydrophila* จำนวน 10^6 - 10^7 CFU/ml ในสภาพน้ำสะอาด ได้หมดในเวลา 120 นาที

ความเป็นพิษของต่างทับทิมต่อแบคทีเรียเกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของเปอร์แมงกาเนตไอออน (MnO_4^-) ที่บริเวณผิวของเยื่อหุ้มเซลล์ เป็นผลให้เยื่อหุ้มเซลล์เสียคุณสมบัติและหน้าที่ทางสรีรวิทยาไป ต่างทับทิมจะมีความเป็นพิษต่อแบคทีเรียแกรมลบมากกว่าแบคทีเรียแกรมบวก (Boyd, 1979) นอกจากนี้ยังมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กหลายชนิด เช่นเชื้อรา ปรสิตภายนอก (Herwig, 1979)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และ ต่างทับทิม ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (Minimal Inhibitory Concentration : MIC) และฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่พบในปลาบึก (Minimal Bactericidal Concentration : MBC) ใน MHB

2. การศึกษาพิษเฉียบพลันของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และ ต่างทับทิม ที่ทำให้ลูกปลาบึกลูกผสมตายครึ่งหนึ่งภายใน 96 ชั่วโมง (Median Lethal Concentration : LC_{50})

วิธีการทดลอง

1. ตัวอย่างปลาบึกลูกผสม

เนื่องจากการทดลองต้องใช้ตัวอย่างลูกปลาในปริมาณมาก การทดลองนี้จึงใช้ตัวอย่างปลาบึกลูกผสม (ปลาบึกเพศผู้ x ปลาสวายเพศเมีย) แทนลูกปลาบึกซึ่งเพาะพันธุ์ได้ในปริมาณน้อย โดยลูกปลาที่ใช้มีขนาดประมาณ 3 เซนติเมตร น้ำหนัก 0.4-0.5 กรัม อายุ 20-30 วัน จำนวน 1,000 ตัว

2. การศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (Minimal Inhibitory Concentration : MIC) และฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่พบในปลาบึก (Minimal Bactericidal Concentration : MBC) ใน MHB

ดัดแปลงตามวิธีการของ Gibbons *et al.* (2002)

เตรียมเชื้อแบคทีเรียที่พบในการเลี้ยงปลาบึก ทั้ง 11 ชนิดจากการวิจัยในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวให้มีอายุ 24 ชั่วโมง ทำการปั่นล้างเชื้อในสารละลาย NaCl 0.9% ให้มีปริมาณเชื้อประมาณ 5×10^5 cfu/ml ทำการทดลองใน 96-well microtiter plates โดยใส่ MHB 125 μ l และเติมสารสกัด 125 μ l ใส่แบคทีเรียที่ต้องการทดสอบหุลมละ 125 μ l และนำไปบ่มที่ 37°C เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง ทำการทดลองเป็นจำนวน 3 ซ้ำ หาค่า MIC จากความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่เห็นการเจริญเติบโตโดยใส่สารละลาย 3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide ในการดูการเจริญเติบโตของแบคทีเรียจากการเปลี่ยนสีเหลืองเป็นสีน้ำเงิน

นำ plate ที่เลี้ยงแบคทีเรียตามวิธีการข้างต้นนำหุลมที่ใส่ทุกความเข้มข้น และความเข้มข้นสูงสุดที่ขุ่น ดูดสารละลายมา 100 ไมโครลิตร หยดลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ MHA แล้ว spread plate บ่มต่อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ภายหลังจากบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการตรวจสอบการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ MHB ถ้าพบว่าความเข้มข้นใดที่แบคทีเรียสามารถเจริญได้ แสดงว่าความเข้มข้นนั้นไม่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ เพียงแต่ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้เท่านั้น ความเข้มข้นน้อยที่สุดที่แบคทีเรียไม่เจริญเป็นค่า MBC

3. การศึกษาพิษเฉียบพลันของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม ที่ทำให้ปลาบึกลูกผสมตายครึ่งหนึ่งภายใน 96 ชั่วโมง (Median Lethal Concentration : LC₅₀)

ทำการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม ที่ทำให้ปลาบึกลูกผสมตาย 50% ภายใน 96 ชั่วโมง โดยวิธีชีววิเคราะห์แบบน้ำนิ่ง (static bioassay) (APHA *et al.*, 1992) โดยนำลูกปลาจำนวน 20 ตัว เลี้ยงในตู้ทดลองซึ่งใส่น้ำตู้ละ 20 ลิตร ทำการใส่สารเคมีความเข้มข้นต่าง ๆ ลงไป 6 ระดับ ความเข้มข้น และกลุ่มควบคุม ทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำข้อมูลการตายของลูกปลาที่ 96 ชั่วโมง

วิเคราะห์หาค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง และค่าฟังก์ชันความลาดเอียง (slope function) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ Litchfield and Wilcoxon (1949)

4. การศึกษาคุณภาพน้ำขณะทำการเลี้ยงลูกปลาบึกในน้ำที่ผสมสารเคมีที่ระดับความเข้มข้นที่แนะนำในการควบคุมแบคทีเรีย

ทำการวัดคุณภาพน้ำได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) Alkalinity และ Hardness ของน้ำที่ใช้เลี้ยงลูกปลาบึก เมื่อใส่สารเคมีที่ระดับความเข้มข้นที่แนะนำในการควบคุมแบคทีเรีย รวมทั้งศึกษาอัตราการรอดของลูกปลาขณะแช่ในสารเคมี โดยการเลี้ยงลูกปลาบึกจำนวน 20 ตัว/ตู้ สารเคมีแต่ละชนิดทดลอง 3 ซ้ำ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง

ผลการทดลอง

1. การศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (Minimal Inhibitory Concentration : MIC) และฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่พบในปลาบึก (Minimal Bactericidal Concentration : MBC) ใน MHB

เมื่อนำสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิมหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (MIC) และทำลายเชื้อแบคทีเรียที่พบในปลาบึก (MBC) พบว่าสารเคมีทั้ง 4 ชนิด มีค่า MIC เท่ากับ 31.25, 15.63-31.25, 3.91-7.81 และ 3.91-7.81 ppm ตามลำดับ ส่วนค่า MBC มีค่า 31.25, 15.63-31.25, 15.63 และ 15.63 ppm ตามลำดับ ค่าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งและทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุดได้แก่ โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม ส่วน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และ ฟอร์มาลิน นั้นจะมีประสิทธิภาพรองลงมาตามลำดับ (ตารางที่ 16)

2. การศึกษาพิษเฉียบพลันของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม ที่ทำให้ปลาบึกลูกผสมตายครึ่งหนึ่งภายใน 96 ชั่วโมง (Median Lethal Concentration : LC_{50})

ผลการศึกษาค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม ที่ทำให้ปลาบึกลูกผสมตายครึ่งหนึ่ง (LC_{50}) ที่ 96 ชั่วโมง มีค่า 90, 33.5, 21 และ 12.5 ppm ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 21 ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าด่างทับทิมมีความเป็นพิษต่อปลาบึกลูกผสมสูงที่สุด ส่วนฟอร์มาลินมีความเป็นพิษต่อลูกปลาดำต่ำสุด

ตารางที่ 16 ค่า MIC และ MBC ของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม

ชนิดของแบคทีเรีย	Formalin		Hydrogen peroxide		Povidone iodine		potassium permanganate	
	MIC (ppm)	MBC (ppm)	MIC (ppm)	MBC (ppm)	MIC (ppm)	MBC (ppm)	MIC (ppm)	MBC (ppm)
<i>Aeromonas hydrophila</i>	31.25	31.25	31.25	31.25	7.81	15.63	3.91	15.63
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	31.25	31.25	15.63	15.63	7.81	15.63	7.81	15.63
<i>Pasteurella sp.</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	3.91	15.63	3.91	15.63
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	7.81	15.63	7.81	15.63
<i>Morganella morganii</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	3.91	15.63	7.81	15.63
<i>Vibrio cholerae</i>	31.25	31.25	31.25	31.25	7.81	15.63	3.91	15.63
<i>Vibrio alginolyticus</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	3.91	15.63	3.91	15.63
<i>Chryseomonas luteda</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	3.91	15.63	7.81	15.63
<i>Serratia sp.</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	7.81	15.63	7.81	15.63
<i>Chromobacterium violaceum</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	7.81	15.63	7.81	15.63
<i>Acinetobacter baumannii</i>	31.25	31.25	15.63	31.25	3.91	15.63	7.81	15.63

ตารางที่ 17 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในฟอร์มาลินความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย
160	20	20	20	20
140	16	18	18	17.33
120	14	12	14	13.33
100	10	9	9	9.33
80	8	7	9	8
60	5	4	3	4
40	0	0	0	0

ตารางที่ 18 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย
80	20	20	20	20
60	17	16	16	16.33
40	14	14	12	13.33
30	11	9	9	9.67
20	4	5	4	4.33
10	1	0	0	0.33
0	0	0	0	0

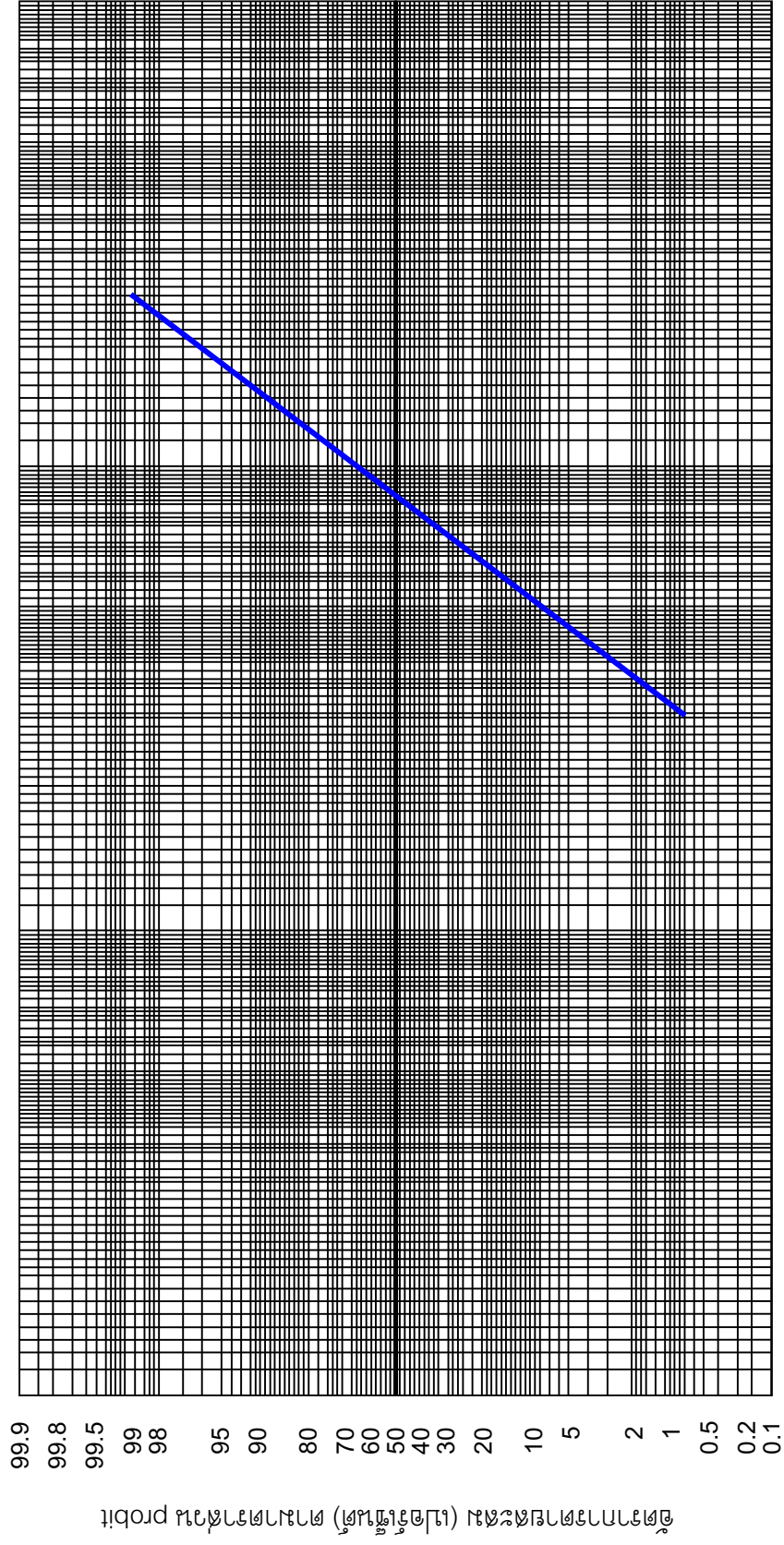
ตารางที่ 19 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในโพวิโดน ไอโอดีน
ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย
60	20	20	20	20
50	17	18	17	17.33
40	15	13	14	14
30	11	14	12	12.33
20	10	12	11	11
10	5	4	4	4.33
0	0	0	0	0

ตารางที่ 20 จำนวนปลาบึกลูกผสมที่ตายหลังจากทำการเลี้ยงในต่างที่บ่อดมความเข้มข้นต่าง ๆ
เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง

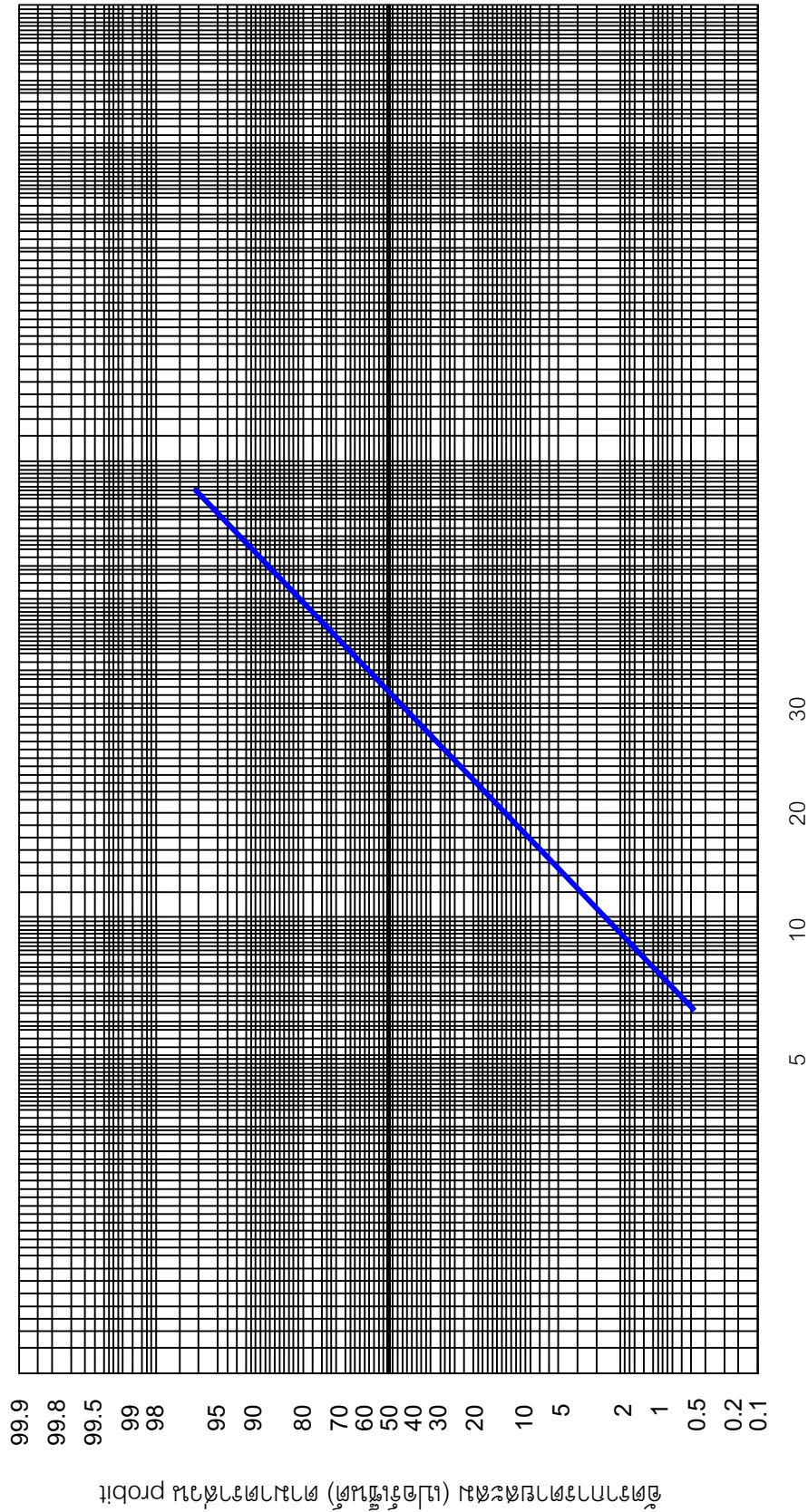
ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์การตายสะสม			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย
25	20	20	20	20
20	18	17	18	17.67
15	14	16	15	15
10	10	9	10	9.67
8	6	5	5	5.33
5	0	0	0	0
0	0	0	0	0

ความเข้มข้นของสารฟอร์มาลินตามมาตรฐานลอการิทึม



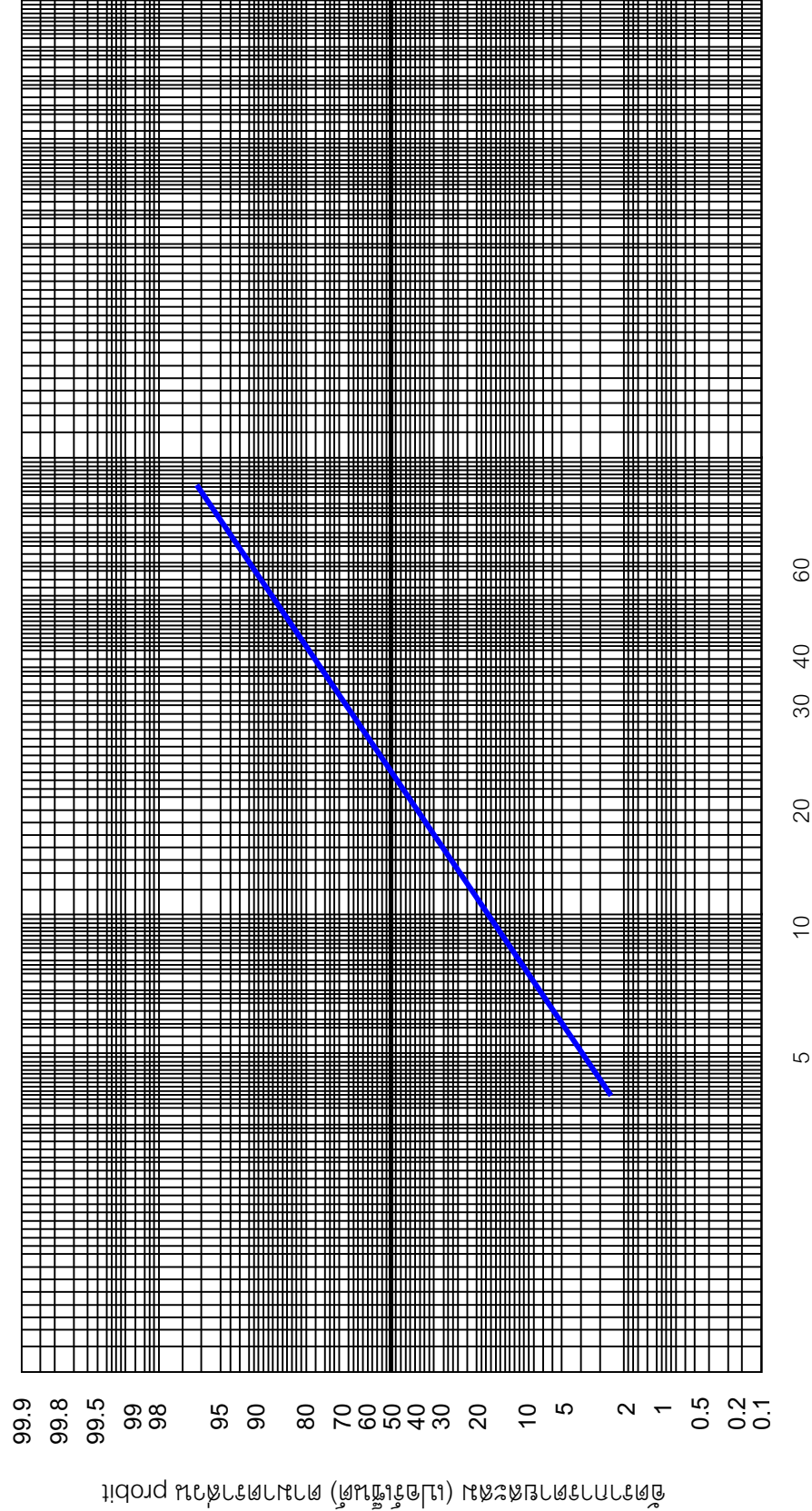
ภาพที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความเข้มข้นของสารฟอร์มาลินที่ใช้ในการประเมินค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ของปลาบึกลูกผสม

ความเข้มข้นของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ตามมาตรฐานการพิมพ์



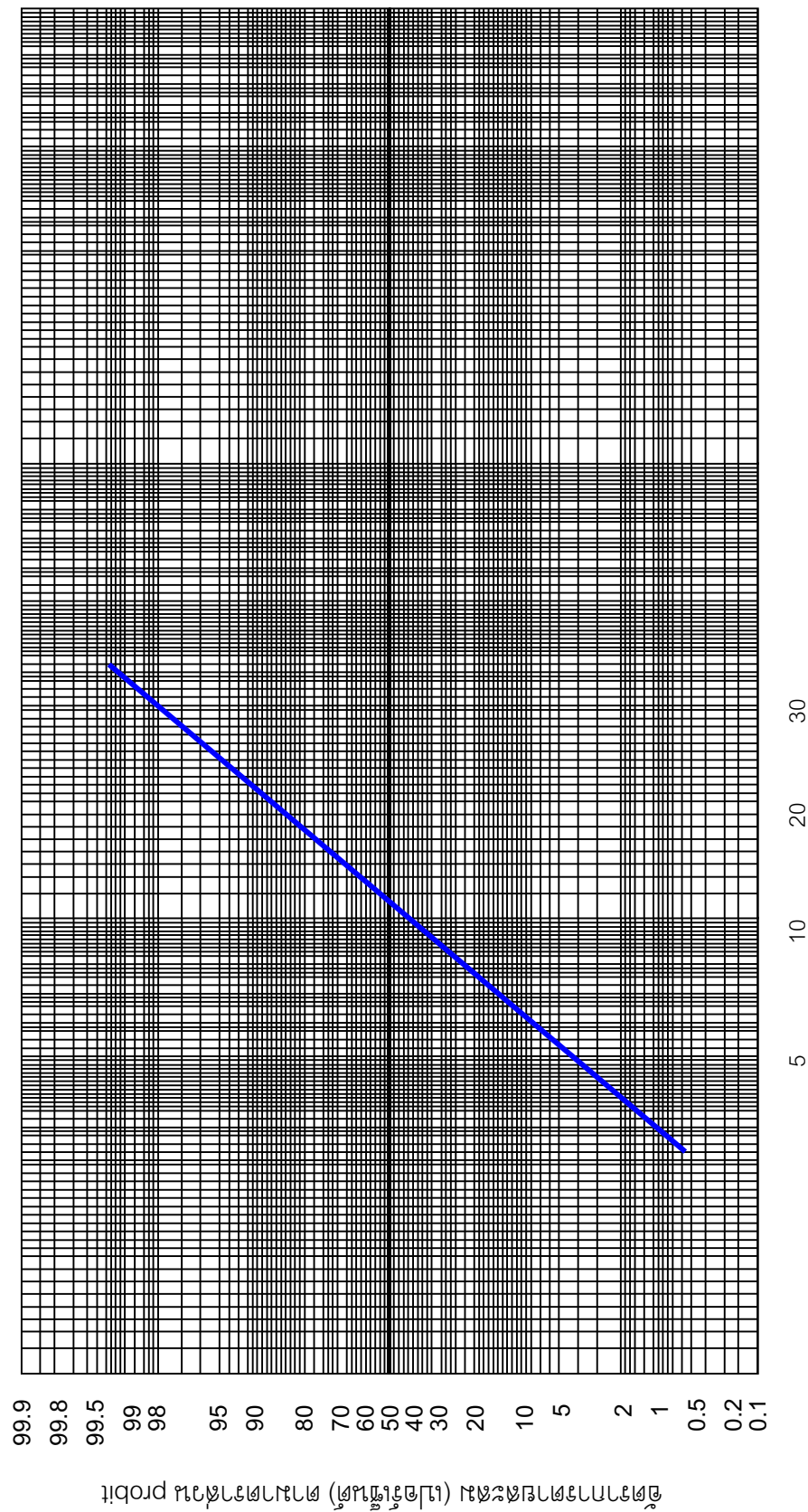
ภาพที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความเข้มข้นของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ใช้ในการประเมินค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ของปลาบึกลูกผสม

ความเข้มข้นของสารโพวิโดน ไอโอดีนตามมาตรฐานลอการิทึม



ภาพที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความเข้มข้นของสารโพวิโดน ไอโอดีนที่ใช้ในการประเมินค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ของปลาบึกลูกผสม

ความถี่เริ่มต้นของสารต่างทับที่ตามมาตราส่วนลอการิทึม



ภาพที่ 16 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายสะสมและความถี่เริ่มต้นของสารต่างทับที่ 96 ชั่วโมง ของปลาปักหลุณผสม

ตารางที่ 21 ค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมงของสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และด่างทับทิมต่อปลาบึกลูกผสม และค่า Slope Function ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ชนิดของสารเคมี	ค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง (ppm)	ค่า Slope Function
Formalin	90 (78.93 – 102.62)	1.53 (1.38 – 1.69)
Hydrogen peroxide	33.5 (27.87 – 40.27)	1.67 (1.44 – 1.95)
Povidone iodine	21 (16.2 – 27.21)	2.31 (1.64 – 3.26)
Potassium permanganate	12.5 (10.65 – 14.67)	1.56 (1.4 – 1.75)

ตารางที่ 22 ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียเปรียบเทียบกับค่าความเป็นพิษของสารเคมี ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และด่างทับทิมต่อปลาบึกลูกผสม

ชนิดของสารเคมี	MIC (ppm)	LC_{50} (ppm)	LC_{50} / MIC
Formalin	31.25	90	2.88
Hydrogen peroxide	15.63-31.25	33.5	1.07-2.14
Povidone iodine	3.91-7.81	21	2.69-5.37
Potassium permanganate	3.91-7.81	12.5	1.60-3.20

3. การศึกษาคุณภาพน้ำขณะทำการเลี้ยงลูกปลาบึกในน้ำที่ผสมสารเคมีที่ระดับความเข้มข้นที่แนะนำในการควบคุมแบคทีเรีย

การศึกษานี้ใช้ลูกปลาบึกในการศึกษา โดยนำลูกปลาบึกมาแช่ในสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพรพิโดน ไอโอดีน และ ด่างทับทิม เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ด้วยความเข้มข้นที่แนะนำในการควบคุมแบคทีเรีย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 31.25, 15.63, 3.91 และ 3.91 ppm ตามลำดับ พบว่าลูกปลาทั้งหมดมีอัตราการรอด 100% และคุณภาพน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 คุณภาพน้ำเปลี่ยนขณะทำการแช่ปลาปีกลูกผสมใน ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน, ต่างทับทิม และกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง

	formalin 31.25 ppm	hydrogen peroxide 15.63 ppm	Povidone iodine 3.91 ppm	ต่างทับทิม 3.91 ppm	กลุ่มควบคุม
DO (mg/l)	4.97 ^a	5.13 ^a	4.97 ^a	5.07 ^a	5.10 ^a
pH	7.47 ^a	7.37 ^a	7.57 ^a	7.33 ^a	7.43 ^a
Alkalinity (ppm as CaCO ₃)	43.33 ^a	41.67 ^a	41.67 ^a	43.33 ^a	43.33 ^a
Hardness (ppm as CaCO ₃)	53.33 ^a	53.33 ^a	53.33 ^a	53.33 ^a	53.33 ^a

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแถวเดียวกัน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P<0.05

วิจารณ์ผลการทดลอง

การใช้สารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ ฟอร์มาลิน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, โพวิโดน ไอโอดีน และต่างทับทิม ควบคุมแบคทีเรียที่พบในปลาบึก พบว่าสารเคมีทั้ง 4 ชนิดสามารถใช้ควบคุมแบคทีเรียได้ที่ระดับความเข้มข้น 31.25, 15.63-31.25, 3.91-7.81 และ 3.91-7.81 ppm ตามลำดับ (ปริมาณเชื้อประมาณ 10^6 CFU/ml) ดังนั้นปริมาณที่แนะนำให้ใช้เพื่อควบคุมแบคทีเรียของสารเคมีแต่ละชนิดได้แก่ 31.25, 15.63, 3.91 และ 3.91 ppm การทำงานของสารเคมีนั้น จะไม่เฉพาะเจาะจงกับแบคทีเรียชนิดใดชนิดหนึ่ง และไม่เกิดปัญหาดื้อยาของแบคทีเรีย ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบมากกว่ายาปฏิชีวนะ นอกจากการใช้สารเคมีทั้ง 4 ชนิดจะสามารถใช้ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียแล้ว ยังมีประโยชน์ในการใช้ควบคุมปรสิต และเชื้อราที่พบในการเลี้ยงปลาบึกด้วย ซึ่งฟอร์มาลินใช้ในการป้องกันโรคในสัตว์น้ำวัยอ่อน ฟอร์มาลินใช้ในการป้องกันโรคจากไรแดง โดยแช่ฟอร์มาลินเข้มข้น 200 ppm นาน 1-2 นาที ก่อนนำไปเลี้ยงลูกปลา (เกรียงศักดิ์, 2542) ในการควบคุมปรสิต มักใช้ฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้น 25 ppm แช่ระยะยาว (Wright, 1976) กิจการ (2536) ใช้โพวิโดน ไอโอดีน 0.1-0.6 ppm ในการฆ่าเชื้อที่ทำให้เกิดโรคทางไหม้ หางบวมในกุ้ง รวมทั้งลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในน้ำ ในบ่อเลี้ยงปลาดุกสามารถใช้โพวิโดนไอโอดีน 0.1-1.0 ppm ควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรียและปรสิตเซลล์เดียว (นนทวิทย์, 2533)

เมื่อทดสอบค่าความเป็นพิษพบว่าสารเคมีทั้ง 4 ชนิดต่อลูกปลาบึกมีค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง 90, 33.5, 21, 12.5 ppm ตามลำดับ Katz (1989) กล่าวว่าค่าความเป็นพิษของฟอร์มาลิน LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง มีค่าระหว่าง 1-1000 ppm ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ วีระพร (2538) พบว่าค่าความเป็นพิษของฟอร์มาลินที่ทำให้ปลาดุกลูกผสมความยาว 5.0-6.0 เซนติเมตร น้ำหนัก 1.09-1.20 กรัม ตายครั้งหนึ่งที่ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 107 ppm ค่าความเป็นพิษของโพวิโดน ไอโอดีนที่ทำให้ลูกอีอดอายุ 5-10 วัน และ 20-30 วัน ตายครั้งหนึ่งที่ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 5.50 และ 9.40 ppm ตามลำดับ (กนกรัตน์, 2538) ค่าความเป็นพิษของโพวิโดน ไอโอดีนที่ทำให้ปลาดุกลูกผสมความยาว 5.0-6.0 เซนติเมตร น้ำหนัก 1.09-1.20 กรัม ตายครั้งหนึ่งที่ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 4.2 ppm (วีระพร, 2538)

ข้อจำกัดในการใช้ต่างทับทิมคือปริมาณสารอินทรีย์ ในสภาพน้ำที่สะอาด ต่างทับทิมจะมีความเป็นพิษค่อนข้างสูง และความเป็นพิษจะลดน้อยลง เมื่อแหล่งน้ำมีปริมาณสารอินทรีย์มาก (Duijin, 1967) ในการศึกษาพบว่าต่างทับทิมที่ความเข้มข้น 12.5 ppm ทำให้ปลาบึกลูกผสมตายครั้งหนึ่งที่ 96 ชั่วโมง ผลจากการศึกษานี้จะใกล้เคียงกับค่าความเป็นพิษของต่างทับทิมในสัตว์น้ำชนิดอื่น ต่างทับทิมที่ความเข้มข้น 11.8 ppm จะมีความเป็นพิษต่อปลาไหล *Anguilla* sp. ภายใน 8 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 6-10 ppm จะเป็นพิษต่อปลาเงินปลาทอง *Carassius auratus* ภายใน 18 ชั่วโมง และที่ความเข้มข้น 6.25 ppm. จะเป็นพิษต่อปลา trout *Salmo gairdneri* ภายใน 24 ชั่วโมง (Herwig, 1979) มานพ (2528) พบว่าค่าความเป็นพิษของต่างทับทิม LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง ต่อปลาช่อน ปลาตะเพียนขาว ปลานิล และปลานิล เท่ากับ 2.45, 2.59, 3.31 และ 3.89 ppm ตามลำดับ รวมทั้งค่าความเป็นพิษของต่างทับทิมที่ทำให้ลูกอีอดอายุ 5-10 วัน และ 20-30 วัน ตายครั้งหนึ่งที่ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 4.00 และ 8.80 ppm ตามลำดับ (กนกรัตน์, 2538)

การศึกษาความปลอดภัยในการใช้สารเคมีทั้ง 4 ชนิด พบว่าที่ระดับความเข้มข้นที่แนะนำให้ใช้ในการควบคุมโรค มีความปลอดภัยในการใช้เลี้ยงลูกปลาบึก รวมทั้งคุณภาพน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ วีระพร (2538) ซึ่งได้ทำการทดลองเลี้ยงปลาดุกลูกผสมที่ความเข้มข้นฟอร์มาลิน 50 ppm โพวิโดนไอโอดีน 1.5 ppm เป็นเวลา 2 เดือน พบว่ามีอัตราการรอดไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หากใช้ฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นด่าง และปริมาณแอมโมเนียทั้งหมดลดลงมากกว่าความเข้มข้นอื่น ๆ การใช้ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ สามารถใช้ฆ่าเชื้อในน้ำได้เช่นเดียวกับฟอร์มาลิน แต่ไม่ลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ (Montgomery-Brock, 2004)

เมื่อคำนวณราคาของสารเคมีทั้ง 4 ชนิดที่ใช้ในน้ำปริมาตร 1 ตัน ในระดับความเข้มข้นที่แนะนำให้ใช้ พบว่าใช้ฟอร์มาลินราคา 1.41 บาท ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ราคา 44.29 บาท โพวิโดน ไอโอดีน ราคา 104.13 บาท และต่างทับทิมราคา 7.81 บาท ซึ่งจะเห็นว่าการใช้ฟอร์มาลินจะประหยัดกว่าการใช้สารเคมีชนิดอื่น รวมทั้งความปลอดภัยในการใช้มีค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามฟอร์มาลินอาจมีผลในการลดปริมาณออกซิเจนในบ่อเลี้ยง ดังนั้นควรใช้ฟอร์มาลินในเวลากลางวันเนื่องจากปริมาณออกซิเจนในบ่อจะสูง

สรุปผลการทดลอง

การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่พบในการเลี้ยงปลาบึกนั้น ควรใช้ฟอร์มาลินความเข้มข้น 31.25 ppm ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่สามารถใช้ควบคุมปรสิต และเชื้อราในน้ำได้ รวมทั้งมีความปลอดภัยในการใช้ในปลาบึกทุกผสมสูง คุณภาพน้ำขณะใช้ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และมีต้นทุนต่ำ โดยผลการทดลองนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงปลาบึกได้ เนื่องจากปลาบึกผสมนั้นเกิดจากปลาบึกผสมกับปลาสร้อยซึ่งอยู่ในสกุล *Pangasianodon* เดียวกัน ความทนต่อสารเคมีแต่ละชนิดน่าจะมีใกล้เคียงกัน

เอกสารอ้างอิง

- กนกรัตน์ ธานี. 2538. การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของต่างทับทิม เปลือกแกง และโพวิโดน ไอโอดีนที่มีต่อกบนา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- กมลพร ภวภูตานนท์ และ สุปราณี ชินบุตร. 2526. ปรสิตปลาน้ำจืดของไทย. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 63 น.
- กิจการ ศุภมาตย์. 2536. การใช้ยาและสารเคมีในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม. วารสารสัตว์น้ำ 4 (48) : 56-60.
- เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน. 2542. ปลาบึก. เอกสารเผยแพร่ชุดโครงการ “อุตสาหกรรมสัตว์น้ำ” สกว. ชุดที่ 1. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2528. โรคปลา. ภาควิชาชีววิทยาประมง, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 227 น.
- เต็มดวง พิงขจรบุญ. 2529. ความเป็นพิษและผลของฟอร์มาลินในระดับที่ไม่ทำให้ปลาตายต่อปลาน้ำจืดบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- เต็มดวง พึ่งขจรบุญ, ชลธ ลัมสุวรรณ และ สุปราณี ชินบุตร. 2530. ความเป็นพิษของฟอร์มาลิน ต่อปลาไน, น. 13-22. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 25 สาขาประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. 2525. คู่มือวิเคราะห์น้ำทิ้ง. สถาบันวิจัยภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 193 น.
- นนทวิทย์ อารีย์ชน. 2533. การใช้ Povidone Iodine ในการกำจัดเชื้อ *Aeromonas hydrophila* และ *Vibrio harveyi*. วารสารการประมง 43 (3) : 199-203.
- ประพันธ์ศักดิ์ ศิริชะภา. 2542. การศึกษาพิษเฉียบพลันของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fabricius) วัยอ่อนและประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียสกุล *Vibrio* (*Vibrio spp.*) และแพลงก์ตอนพืชบางชนิดที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มะลิวรรณ แสงจันทร์. 2531. การสลายตัวของฟอร์มาลินและความเป็นพิษต่อ *Aeromonas hydrophila* และแพลงก์ตอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มานพ กาญจนบุรณกร. 2528. ผลของต่างทับทิมต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำบางชนิดและคุณสมบัติของน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วีระพร ศรีอรรคพรหม. 2538. ความเป็นพิษของฟอร์มาลิน แกลื้อแกง โพรโดน ไอโอดีน และเบนซิลโคเนียมคลอไรด์ ในปลาดุกลูกผสม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรุณศรี เตชะหงส์ และ เกรียงศักดิ์ สายธนู. 2526. ประสิทธิภาพของต่างทับทิมในการฆ่าเชื้อโรคแอโรโมแนส ไฮโดรฟิลลา. วารสารโรคสัตว์น้ำ 6(4): 177-783.
- Boyd, C.E. 1979. Water quality in Warmwater Fish Ponds. Agricultural Station, Auburn Univ., Alabama. 359 p.
- Boyd, C.E. 1982. Water quality management for pond fish culture. Elsevier Scientific Publishing company, New York. 318 p.
- Clayton, R.D. and R.C. Summerfelt. 1996. Toxicity of hydrogen peroxide to fingerling walleyes. J. Appl. Aqua. 6 (3): 39-49.
- Dipalma, J.R. 1965. Drill's Pharmacology in Medicine. 3rd ed., Mc. Graw-Hill Book Inc., New York. 1920 p.

- Duijin, C.V. 1967. Diseases of Fishes. 2nd ed., Life books Ltd., London. 306 p.
- GomezGil-RS, B., F.A. Abreu-Grobois, J. Romeo-Jarero and M. Herrera-Vega. 1994. Chemical disinfection of *Artemia* nauplii. J. World Aqua. Soc. 25 (4): 579-583.
- Herwig, N. 1979. Handbook of drugs and chemicals used in the treatment of fish diseases. Charles C. Thomas. Publisher, Springfield. 272 p.
- Humason, G.L. 1979. Animal tissue techniques. 4th ed., W.H. Freeman and company, San Francisco. 641 p.
- Katz, 1989. Environmental impact assessment for the use of formalin-F in the control of external protozoa on penaeid shrimp. Unpublished report to US FDA, August 1989, 12 p.
- Marking, L.L., J.J. Rach and T.M. Schreier. 1994. Evaluation of antifungal agents for fish culture. Prog. Fish-Cult. 56: 225-231.
- Mc Fadden, T.W. 1969. Effective disinfection of trout eggs to prevent egg transmission of *Aeromonas liquefaciens*. J. Fish. Res. Board Can. 26: 2311-2318.
- Montgomery-Brock, D., R.P. Weidenbach, E.P. Weidenbach, C.J. Knickerbocker, G. McNaulty, and J.A. Koch. 2004. Testing the efficacy of a long-term/low-dose hydrogen peroxide treatment on commonly observed ectoparasites of commercially raised freshwater fish in Hawaii. CTSA Regional Notes 15(3): 4–6.
- Phelps, R.P., J.A. Plumb and C.E. Harris. 1977. Control of external bacterial infections of bluegills with potassium permanganate. Prog. Fish-cult. 39: 142-143.
- Treasurer, J.W. and A. Grant. 1997. The efficacy of hydrogen peroxide for the treatment of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L. infested with sea lice (Copepoda: Caligidae). Aquaculture 148: 265-275.
- Wellborn, T.L. 1979. Control and therapy, pp. 61-92. In J.A. Plumb (ed.), Principle disease of farm-raised catfish. Southern cooperative series No. 225. Alabama.
- Windholz, M. 1976. The Merck Index. 9th ed., Merck&Co., Inc., New Jersey. 1313 p.
- Wright, L.D. 1976. Effect of malachite green and formalin on the survival of largemouth Bass eggs and fry. Prog. Fish-Cult. 38: 155-157.

ส่วนที่ 4 การศึกษาปรสิตจากปลาบึกและปลาชนิดอื่นที่พบในแม่น้ำโขง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาชนิดและปริมาณของปรสิตที่พบในปลาบึกจากแม่น้ำโขง
2. เปรียบเทียบชนิดและปริมาณของปรสิตในปลาบึกและปลาชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึก และต่างครอบครัว ที่พบในแม่น้ำโขง

วิธีการทดลอง

การเก็บตัวอย่างปลาจากแม่น้ำโขง หากปลาบึกที่จับได้จับเพื่อการอนุรักษ์จะทำการตรวจเฉพาะปรสิตภายนอก และอาจตัดซี่เหงือกเพียงบางส่วนเพื่อตรวจหาปรสิตในกลุ่มโมโนจีน เพื่อให้ปลาตัวอย่างมีชีวิตอยู่ต่อไป โดยการเก็บตัวอย่างนั้นฤดูการจับปลาบึกอยู่ในเดือนเมษายน – พฤษภาคมของทุกปี โดยเก็บตัวอย่างปรสิตภายนอกจากตัวอย่างปลาบึกมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

ในกรณีที่ปลาบึกนั้นเป็นปลาที่จับเพื่อการค้า เพื่อเป็นอาหาร รวมทั้งในปลาชนิดอื่นในครอบครัวเดียวกันกับปลาบึก และปลาชนิดอื่นที่ต่างครอบครัวกับปลาบึก จะทำการซื้อตัวอย่างจากชาวประมง หรือในบางครั้งหากมีทางเลือกจะเลือกซื้อเฉพาะอวัยวะภายใน ส่วนหัว และเนื้อปลาบางส่วน เพื่อทำการตรวจหาปรสิต เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการซื้อตัวอย่าง โดยปลาทุกชนิดเก็บตัวอย่างเดือนละ 5-10 ตัว หรือในกรณีที่ปลาบึกจะทำการเก็บให้ได้มากที่สุด

ระยะเวลาที่ทำการศึกษาในปลาบึกจะทำการศึกษา 2 ฤดูจับ ในปี 2547 – 2548 ส่วนปลาชนิดอื่น ๆ ในช่วงปีแรกจะทำการศึกษาปรสิตในปลาทุกชนิดที่พบ ในปีที่ 2 จะเลือกปลาเฉพาะชนิดที่สามารถพบได้สม่ำเสมอ โดยเป็นปลาในครอบครัวเดียวกับปลาบึก 1 ชนิด และต่างครอบครัวกับปลาบึก 2 ชนิด เพื่อศึกษาความชุกชุมของปรสิตที่พบในปลาชนิดนั้นในรอบปี และนำข้อมูลเปรียบเทียบกับปรสิตที่พบในปลาบึก

โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. การเก็บตัวอย่าง

- 1.1 นำตัวอย่างปลาชั่งน้ำหนักเป็นกิโลกรัม และวัดความยาว (total length) เป็น

เซนติเมตร

- 1.2 ตรวจปรสิตภายนอกตัวปลา ดูบริเวณตา ปาก ช่องปาก ช่องจมูก ครีบต่าง ๆ ตามลำตัวด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย แล้วขีดเมื่อกบริเวณลำตัวปลาเขียนบนแผ่นสไลด์ที่มีหยดน้ำอยู่

ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อหาปรสิตที่อาศัยอยู่ตามผิวหนัง ครีบ เมื่อเปิดกระจกทั้ง 2 ด้าน ตัดซี่เหงือกออกใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาดนำไปตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

1.3 ตรวจหาปรสิตภายในตัวปลา เปิดท้องปลาเพื่อนำเอาอวัยวะภายในแต่ละส่วน ใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาด หรือ Normal saline อยู่ สำหรับทางเดินอาหารใช้กรรไกรตัดตามความยาวของทางเดินอาหารให้แผ่ออก แล้วตรวจดูปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 4 เท่า, 10 เท่า, 40 เท่า, 100 เท่า ตัดเนื้อปลาตามความยาวของลำตัวออกเป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อตรวจหาปรสิตบางชนิดที่ชอบอาศัยอยู่ตามกล้ามเนื้อ

2. การเก็บรักษาปรสิต

เมื่อได้ตัวอย่างปรสิตแต่ละชนิดเก็บแยกกันตามชนิดของปรสิตดังนี้

2.1 ปรสิตพวกโปรโตซัว เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

2.2 ปรสิตพวกโมโนจีน ให้หลอดดูดขนาดเล็กดูดปรสิตขึ้นมาหยดลงบนแผ่นสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิด สไลด์ หยดยาทาเล็บชนิดไม่มีสีที่มุมทั้ง 4 ของกระจกปิดสไลด์ แล้วใช้น้ำยา Ammonium - picratum - glycerine แทรกผ่าน จากนั้นเคลือบขอบของกระจกปิดสไลด์ด้วยยาทาเล็บชนิดไม่มีสี รอให้แห้ง สไลด์ที่ได้จะเป็นสไลด์กึ่งถาวร

2.3 ปรสิตพวกไดจีน เซดโทด และหนอนตัวกลม เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

2.4 ปรสิตพวกครัสเตเชียน เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่เก็บไว้ในฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์

3. การจำแนกชนิดของปรสิตที่พบในปลา

3.1 ปรสิตพวกโปรโตซัว ใช้เอกสารของทรงพรรณ (2525); ประไพสิริ (2546); วัชรียา (2542); ศุภมาศ (2540); Hymen (1940); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ (1964)

3.2 ปรสิตพวกโมโนจีน ใช้เอกสารของประไพสิริ (2546); วัชรียา (2542); ศุภมาศ (2540); สมาน (2541); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ (1964); Gussev (1976); Chinabut และ Lim (1991)

3.3 ปรสิตพวกไดจีน ใช้เอกสารของประไพสิริ (2546); Hoffman (1967); Bykhovskaya – Pavlovskaya *et al.* (1964); Schell (1970); Overstreet and Curran (2002)

3.4 ปรสิตพวกหนอนตัวกลม ใช้เอกสารของพิณทิพย์ (2521); ประไพสิริ (2546)

3.5 ประวัติพวกคริสต์เขียน ใช้เอกสารของประไพสิริ (2546); Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ (1964); Kabata (1979)

3.6 ไข่และตัวอ่อนของปรสิตกลุ่มต่าง ๆ ใช้เอกสารของประไพสิริ (2546); Dogiel และคณะ (1958); Erasmus (1972)

4. การศึกษาความชุกชุมและเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตที่พบปลาบึก และปลาชนิดอื่นที่อยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึก 1 ชนิด และต่างครอบครัวกับปลาบึก 2 ชนิด

ทำการศึกษาว่าในช่วงระยะเวลา 1 ปี พบปรสิตกี่ชนิด อะไรบ้าง พบที่บริเวณอวัยวะส่วนใด แล้วนำมาเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตแต่ละชนิดที่พบปลาบึกและปลาชนิดอื่น ๆ

ผลการทดลอง และวิจารณ์ผลการทดลอง

ปลาใน Family Pangasiidae ที่ทำการศึกษา

1. ปลาบึก *Pangasianodon gigas*
2. ปลาเทพา *Pangasius sanitwongsei*
3. ปลาสาวยู *Pangasius conchophilus*
4. ปลาโหม่ง *Pangasius bocourti*
5. ปลาสวายหน้าหนู *Pangasius micronemus*
6. ปลาสังกะวาด *Pteropangasius pleurotaenia***

ปลาใน Family อื่นที่ทำการศึกษา

Family Siluridae

1. ปลาคางเบื่อน *Belodontichtys dinema*
2. ปลาเค้า *Wallago attu*
3. ปลาเนื้ออ่อน *Kryptopterus cryptopterus*

Family Sisoridae

1. ปลาแค้ *Bagarius bagarius***

Family Bagridae

1. ปลากรดเหลือง *Hemibagrus nemurus***
2. ปลากรดคัง *Mystus wyckii*

** จากการเก็บตัวอย่างในปีแรก พบว่าเป็นปลาที่พบสม่ำเสมอในรอบปี และได้นำไปทำการศึกษาความชุกชุมของปรสิตในปีที่ 2 ต่อไป

ปรสิตที่พบในปลาบึก

จากการศึกษาปรสิตในปลาบึกจากแม่น้ำโขง บริเวณอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ในปี พ.ศ. 2547 และ 2548 โดยเก็บตัวอย่างปรสิตภายนอกจากปลาบึก 6 ตัว และปรสิตภายใน 5 ตัว จากปลาบึกที่จับได้จากแม่น้ำโขง ทั้งหมด 10 ตัว รายละเอียดแสดงในตารางที่ 24 พบว่ามีปรสิต 3 ชนิด ซึ่งเป็นปรสิตภายนอก 1 ชนิด ได้แก่ อาริโธรพอด และปรสิตภายใน 2 ชนิด ได้แก่ ไคจีน

ตารางที่ 24 รายละเอียดของปลาบึกที่ทำการศึกษา

ปลาบึก ตัวที่	เพศ	จับได้เมื่อ วันที่	น้ำหนัก (กก.)	ความยาว (เมตร)	อวัยวะที่ทำการศึกษา	
					ปรสิตภายนอก	ปรสิตภายใน
1	ผู้	29/4/2547	152	2.3	เหียงอก ผิวหนัง	กระเพาะ ลำไส้
2	ผู้	30/4/2547	159	2.3	เหียงอก ผิวหนัง	กระเพาะ ลำไส้
3	เมีย	2/5/2547	252	2.5	เหียงอก ผิวหนัง	กระเพาะ ลำไส้
4	เมีย	6/5/2547	225	2.32	เหียงอก ผิวหนัง	-
5	ผู้	27/4/2548	213	2.3	เหียงอก ผิวหนัง	กระเพาะ ลำไส้
6	เมีย	1/5/2548	287	2.68	เหียงอก ผิวหนัง	กระเพาะ ลำไส้

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาบึกตาม ประไพสิริ (2546); Hoffman (1967); Hegner *et al.* (1929); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964) และ Overstreet and Curran (2002)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Family Bucephalidae

Genus *Prosorhynchoides* (Syn. *Bucephalopsis*)

Prosorhynchoides siamensis n. sp. (ภาพที่ 17)

Prosorhynchoides Chiangkhongensis n. sp.
(ภาพที่ 20)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Malacostraca

Order Isopoda

Alitropus typus (ภาพที่ 21)

Prosorhynchoides siamensis n. sp. (ภาพที่ 17)

เอกสารอ้างอิง Hoffman (1967); Bykhovskaya – Pavlovskaya *et al.* (1964); Schell (1970); Overstreet and Curran (2002)

รูปร่างลักษณะ

มีขนาดเล็ก แบนคล้ายใบไม้ ตัวยาวรี มีความยาวประมาณ 920 (840-1020) ไมครอน ความกว้าง 473 (424-554) ไมครอน โดยมีความกว้างมากที่สุดตอนกลางของตัว มีหนามขนาดเล็กละเอียดตลอดตัวความยาวตัว มีความยาวของหนามประมาณ 5 (3.6-7.8) ไมครอน มีอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะซึ่งล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้อ (muscular sucker) อยู่ทางด้านหน้าสุด มีรูปร่างกลม ขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 120 (110-130) ไมครอน ไม่มี tentacular appendages มีช่องเปิดของปากอยู่บริเวณหนึ่งในสามของลำตัว ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงยาว มีขนาดยาว 507 (420-589) ไมครอน กว้าง 98 (81-114) ไมครอน มีรังไข่ (ovary) 1 อัน รูปร่างค่อนข้างกลม ตอนท้ายตีบลงเป็นรูปกรวย มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 220 (200-240)

ไมครอน รั้งไข่อ้อยู่เหนืออัณฑะ (testis) ซึ่งเรียงอยู่ชิดกันจำนวน 2 อัน โดยอัณฑะทั้งสองมีขนาดใกล้เคียงกัน มีความยาว 320 (280-360) ไมครอน กว้าง 131 (114-147) ไมครอน โดยอยู่ทางด้านข้างของลำตัว มีลักษณะเป็นถุงยาว ทางด้านท้ายตัวมีถุงซึ่งภายในบรรจุอวัยวะสืบพันธุ์ (Complex cirrus sac-genital lobe) ยาว 431 (395-504) ไมครอน กว้าง 74 (62-87) ไมครอน ภายในประกอบด้วย seminal vesicle และ prostate gland ช่องเปิดของเซลล์สืบพันธุ์อยู่ทางด้านท้ายของตัว ต่อมไข่แดง (vitellaria) มี 2 อัน แต่ละอันประกอบด้วย follicles จำนวน 14 อัน โดยอยู่ทางด้านหน้าของตัวบริเวณด้านข้างของ muscular sucker มี uterus ซึ่งอยู่ทางด้านท้ายของ muscular sucker ไปยังด้านท้ายของอัณฑะ ซึ่งภายในบรรจุไข่จำนวนมากซึ่งมีขนาดยาว 18.6 (15.5-21.9) ไมครอน กว้าง 6.2 (5.1-7.3) ไมครอน ไข่มีสีน้ำตาล และบริเวณด้านหน้าสุดของไข่มี knob มีช่องขับถ่าย (excretory pore) อยู่ทางด้านท้ายของตัว

ตำแหน่งที่พบ ลำไ้

จำนวนปลาที่พบ 6 ตัว จาก 6 ตัว คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบประสิติในปลาแต่ละตัว 25-240 ตัว

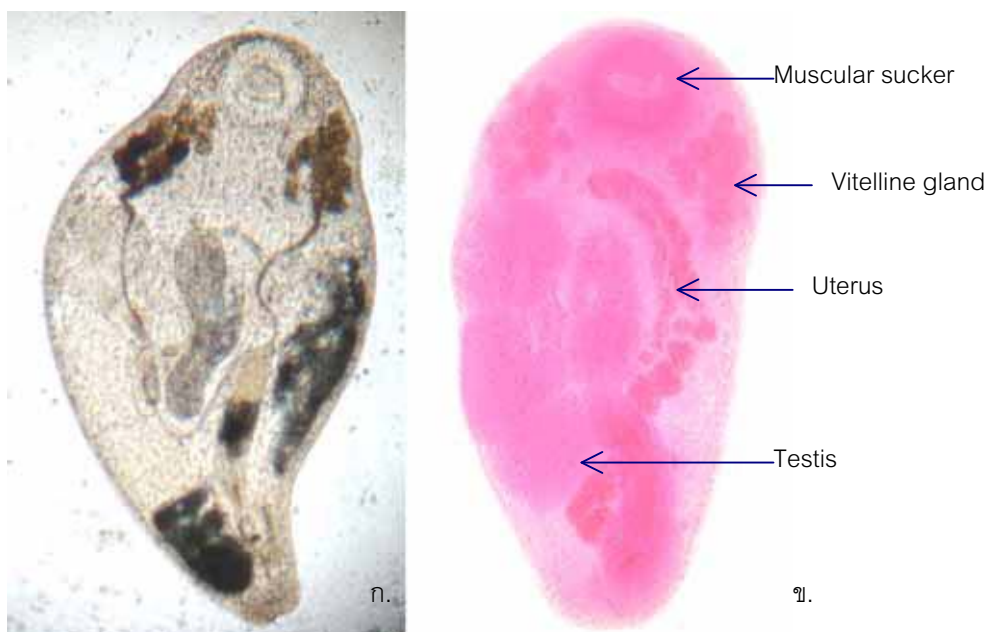
วิจารณ์

ประสิติชนิดนี้จัดอยู่ในสกุล *Prosorhynchoides* (Syn.: *Bucephaloides* Hopkins, 1954; *Bucephalopsis* (Diesing, 1855) Nicoll, 1914) โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับ *P. gracilescens* (Rud, 1819) แต่แตกต่างกันตรงที่ *P. gracilescens* มีช่องเปิดของปากอยู่บริเวณกลางตัว และ ovary มีขนาดเล็กกว่า testis ประมาณ 1 ใน 3 รวมทั้งรูปร่างของ testis ที่พบใน *Prosorhynchoides siamensis* n. sp. จะเรียวยาวมากกว่า

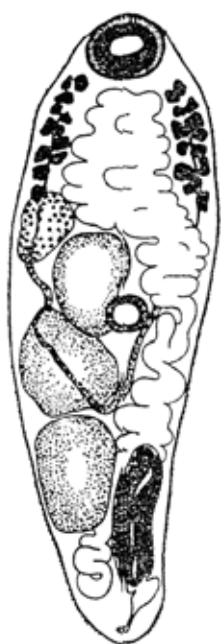
นอกจากนี้ประสิติชนิดนี้ยังมีลักษณะใกล้เคียงกับ *P. pusillus* (Syn. *Bucephalopsis pusillus*) (Stafford, 1904) แต่แตกต่างกันตรงที่ *P. pusillus* มี muscular sucker ใหญ่กว่า เมื่อเทียบสัดส่วนกับความกว้างตัว มีช่องเปิดของปากอยู่บริเวณกลางตัว ovary มีขนาดใกล้เคียงกับ testis รวมทั้งรูปร่างของ testis จะค่อนข้างกลม ในขณะที่ testis ใน *Prosorhynchoides siamensis* n. sp. จะเรียวยาว มากกว่า ซึ่งความแตกต่างระหว่าง *Prosorhynchoides siamensis* n. sp., *P. gracilescens* และ *P. pusillus* แสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง *Prosorhynchoides siamensis* n. sp.,
P. gracilescens และ *P. pusillus*

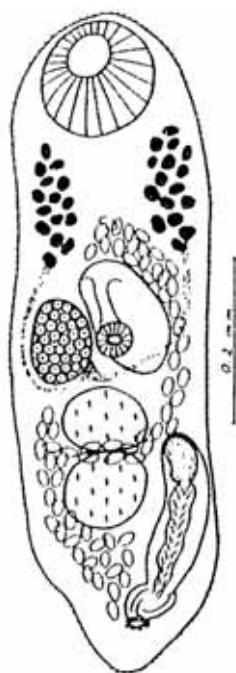
ลักษณะ	<i>P. siamensis</i> n. sp.	<i>P. gracilescens</i>	<i>P. pusillus</i>
ความยาวตัว (length)	0.84-1.02 mm.	1.2-2.2 mm.	0.79 mm.
ความกว้างตัว (width)	0.42-0.55 mm.	0.4-0.7 mm.	0.23 mm.
ขนาดของ muscular sucker	0.11-0.13	0.14-0.23 mm. X 0.17-0.24 mm.	0.13 x 0.14 mm
ตำแหน่งช่องเปิดของปาก	2/3 จากด้านหน้าของตัว	1/2 ของความยาวตัว	1/2 ของความยาวตัว
Pharynx	0.05 x 0.07 mm.	0.08-0.17 x 0.08-0.1 mm.	0.04 x 0.04 mm.
ลักษณะของลำไส้ ยาว/กว้าง	5.3	1.43	1.79
ขนาด ovary เทียบกับ testis	= 1/2 testis	< 1/2 testis	ใกล้เคียง testis
รูปร่าง testis ยาว/กว้าง	2.45	1.5	ค่อนข้างกลม 1:1
Egg	0.015-0.021 x 0.005-0.007 mm.	0.018-0.029 x 0.013-0.021 mm.	0.017-0.019 x 0.009-0.01 mm.
Organ / host	Intestine - giant catfishes	Intestine, stomach, Pyrolic caeca of Marine and migration fish - salmonids	Intestine - <i>Stizostedion vitreum</i>



ภาพที่ 17 *Prosorhynchoides siamensis* n. sp. (10 X) ก. ปลสดขณะที่มีชีวิต ข. ปลสดเมื่อย้อมด้วย CMCS



ภาพที่ 18 *P. gracilescens*
(Ref : Bykhovskaya –
Pavlovskaya et al. (1964)



ภาพที่ 19 *P. pusillus*
(Ref : Schell, 1970)

Prosorhynchoides chiangkhongensis n. sp. (ภาพที่ 20)

เอกสารอ้างอิง Hoffman (1967); Bykhovskaya – Pavlovskaya *et al.* (1964); Schell (1970);

Overstreet and Curran (2002)

รูปร่างลักษณะ

มีขนาดเล็ก แบนคล้ายใบไม้ ตัวยาวรี มีความยาวประมาณ 1412 (1140-1670) ไมครอน ความกว้าง 709 (552-554) ไมครอน โดยมีความกว้างมากที่สุดตอนกลางของตัว ผิวตัวเรียบไม่มีหนามมีอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะซึ่งล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้ออยู่ทางด้านหน้า มีรูปร่างกลม ขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 190 (145-237) ไมครอน ไม่มี tentacular appendages ทั้งสองข้างของอวัยวะยึดเกาะมีกลุ่มของหนามข้างละ 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยหนาม 10-12 อัน มีขนาดแตกต่างกันไป โดยมีความยาวตั้งแต่ 26-83 ไมครอน มีช่องเปิดของปากอยู่บริเวณหนึ่งในสามของลำตัว Pharynx เป็นรูปกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 115 (83-147) ไมครอน ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงยาว มีขนาดยาว 403 (307-499) ไมครอน กว้าง 153 (130-184) ไมครอน มีรังไข่ 1 อัน รูปร่างกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 161 (129-192) ไมครอน รังไข่อยู่เหนืออวัยวะซึ่งเรียงอยู่ติดกันจำนวน 2 อัน โดยอวัยวะทั้งสองมีขนาดใกล้เคียงกัน มีรูปร่างกลมใกล้เคียงกับรังไข่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 175 (151-205) ไมครอน โดยอยู่ทางด้านข้างของลำตัวทางด้านท้ายตัวมีถุงซึ่งภายในบรรจุอวัยวะสืบพันธุ์ ยาว 529 (417-640) ไมครอน กว้าง 73 (61-90) ไมครอน ภายในประกอบด้วย seminal vesicle รูปไข่ ยาว 128 (107-154) ไมครอน กว้าง 64 (50-77) ไมครอน และ prostate gland เป็นท่อตรง ยาว 327 (241-416) ไมครอน กว้าง 22 (18-26) ไมครอน ช่องเปิดของเซลล์สืบพันธุ์อยู่ทางด้านท้ายของตัว ต่อมไข่แดง (vitellaria) มี 2 อัน แต่ละอันประกอบด้วย follicles จำนวน 14 อัน โดยอยู่ทางด้านหน้าของตัวบริเวณด้านข้างของ muscular sucker มี uterus ซึ่งอยู่ทางด้านท้ายของ muscular sucker ไปยังด้านท้ายของอวัยวะซึ่งภายในบรรจุไข่จำนวนมากซึ่งมีขนาดยาว 18 (14-22) ไมครอน กว้าง 7 (5-8) ไมครอน ไข่มีสีน้ำตาล และบริเวณด้านหน้าสุดของไข่มี knob มีช่องขับถ่าย (excretory pore) อยู่ทางด้านท้ายของตัว

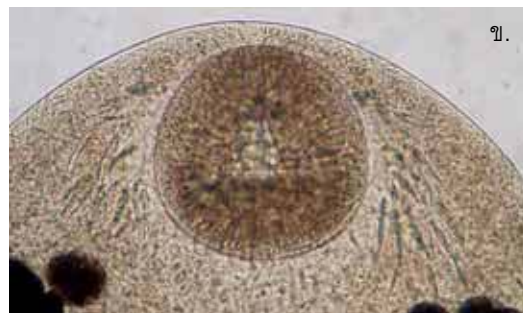
ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบ 2 ตัว จาก 6 ตัว คิดเป็น 33.33 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิตในปลาแต่ละตัว 4-12 ตัว

วิจารณ์

ปรสิตชนิดนี้จัดอยู่ในสกุล *Prosorhynchoides* (Syn.: *Bucephaloides* Hopkins, 1954; *Bucephalopsis* (Diesing, 1855) Nicoll, 1914) โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับ *Prosorhynchoides siamensis* ซึ่งพบในปลาบึกเช่นเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่ไม่มีหนามบริเวณผิวหนัง และมีกลุ่มของหนาม 2 กลุ่ม อยู่แต่ละข้างของอวัยวะยึดเกาะ นอกจากนั้นอัตราส่วนของ *P. siamensis* จะมีขนาดใหญ่กว่ารังไข่ 2 เท่า แต่อัตราส่วนของ *P. chiangkongensis* มีขนาดใกล้เคียงกับรังไข่ และแตกต่างจาก *P. pusilla* ซึ่งเป็นปรสิตที่พบในทางเดินอาหารของปลา *Stizostedion vitreum*, *Micropterus dolomieu*, *Etheostoma nigrum*, *Lepomis cyanellus*, *L. humilis*, *Pimephales promelas*, *Esox lucius*, *Ictalurus melas*, *Perca flavescens* (Bangham, 1944, 1955; Cooper, 1951; Hoffman, 1970; Lyster, 1939; Meyer, 1958; Van Cleave and Mueller, 1934) ตรงตำแหน่งช่องเปิดของปาก และรูปร่างของรังไข่ ช่องเปิดของปากของ *P. pusilla* จะอยู่บริเวณครึ่งหนึ่งของความยาว แต่ *P. chiangkongensis* จะอยู่ 2/3 ของความยาวนับจากทางด้านหน้า และผิวหนังของ *P. pusilla* จะมีหนาม



ภาพที่ 20 *Prosorhynchoides chiangkongensis* n. sp. (10 X) ก. ปรสิตขณะที่มีชีวิต

ข. แสดงให้เห็นส่วนที่เป็นหนาม 2 ข้างของ rhynchus

Alitropus typus (ภาพที่ 21)

เอกสารอ้างอิง กมลพร (2534) ; ประไพศิริ (2546)

รูปร่างลักษณะ

ตัวมีลักษณะแบนลงจากด้านหลังมาทางด้านท้อง ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนชัดเจน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ความยาวของลำตัวประมาณ 1.8 (1.3-2.2) เซนติเมตร กว้าง 0.72 (0.55-0.78) เซนติเมตร ส่วนหัวมีหนวด 2 คู่ คือหนวดคู่ที่ 1 (antennules) หนวดคู่ที่สอง (antennae) แมงคิเบิล (mandible) แมกซิลล่า (maxilla) คู่ที่ 1 และ 2 และแมกซิลลิเพด หนวดคู่ที่ 1 และ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนก้านพีดันเคิล (peduncle) และหนวดแฟคเจลลัม (flagellum) ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อต่อ ๆ กัน โดยหนวดคู่ที่ 1 มีส่วนก้านพีดันเคิลจำนวนข้อ 3 ข้อ ซึ่งยาวกว่าส่วนของหนวดแฟคเจลลัม ซึ่งมีจำนวนข้อ 5 ข้อ หนวดคู่ที่ 2 มีส่วนก้านพีดันเคิลจำนวนข้อ 5 ข้อ ส่วนของหนวดแฟคเจลลัม ซึ่งมีจำนวนข้อ 12 ข้อ

ส่วนอก ประกอบด้วยปล้อง 7 ปล้อง แต่ละปล้องเรียกว่า เพอเรียน (perion) แต่ละปล้องมีระยางค์ปล้องละ 1 คู่ เรียกว่า เพโรโอพอด (pereopods) โดย 3 คู่แรกมีขนาดเล็กกว่า 4 คู่หลังเพโรโอพอด แต่ละคู่มีลักษณะเป็นข้อพับ มี 7 ข้อต่อกัน ข้อแรกเป็นข้อต่อ (coxal joint) รวมอยู่กับขอบลำตัว เรียกว่า คอคซัล เพลท (coxal plate) หรือ อีพิเมอร์รา (epimera) ถัดไปเป็นส่วนของเบซีส (basis) อิสเชียม (ischium) เมอร์ส (merus) คาร์ปัส (carpus) โปรโดดัส (prododus) และแดคทิลัส (dactylus) ตามลำดับ

ส่วนท้อง ประกอบด้วยปล้อง 6 ปล้อง ปล้องสุดท้ายจะเป็นส่วนเทลสัน (telson) และระยางค์ท้องปล้องสุดท้ายเปลี่ยนไปเป็นยูโรพอด (uropod) ซึ่งประกอบด้วยเอกโซพอด (exopod) และเอนโดพอด (endopod) ปล้องท้องเรียกว่าพลีออน (pleon) ระยางค์ท้องเรียกว่าขาว่ายน้ำ (swimming legs or pleopods) โดยแต่ละปล้องมีระยางค์ 1 คู่

ตำแหน่งที่พบ ผีเสื้อ, กระพุงแก้ม และเหงือก

จำนวนปลาที่พบ 4 ตัว จาก 4 ตัว คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิติดในปลาแต่ละตัว 8-31 ตัว



ภาพที่ 21 *Alitropus typus* ก. dorsal view ข. ventral view

ปรสิตที่พบในปลาเทพา

จากการศึกษาปรสิตในปลาเทพาจากแม่น้ำโขง บริเวณอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ในปี 2547 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากบริเวณเหนือ และลำใต้ พบว่าไม่มีปรสิตภายนอก แต่มีปรสิตภายใน 1 ชนิด โดยเป็นปรสิตในกลุ่มหนอนตัวกลม

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาเทพาตาม ประไพศิริ (2546); Hoffman (1967) และ Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964)

Phylum Nematoda

Family Cucullanidae

Cucullanus sp. (ภาพที่ 22)

Cucullanus sp. (ภาพที่ 22)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Hoffman (1967); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964)

รูปร่างลักษณะ

เป็นหนอนตัวกลม ลำตัวไม่เป็นปล้อง รูปร่างเป็นทรงกระบอกเพรียวยาว คล้ายเส้นด้าย มีเพศแยก ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ ตัวเมื่อยาวประมาณ 12-15 มิลลิเมตร ตัวผู้ยาวประมาณ 7.4-9.2 มิลลิเมตร ส่วนหัวมีริมฝีปากด้านข้าง หลอดอาหารเป็นกล้ามเนื้อตลอด ตรงปลายพองออกเป็นกระเปาะ ตอนหน้าของหลอดอาหารทำหน้าที่เป็นช่องปาก ตัวเมียปลายหางรูปโคน มีรูฉว (vulva) อยู่ใกล้บริเวณกลางตัว ตัวผู้มีตะขอสอง (spicule) เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ มีเจนิเทล แพปิลลี (genital papillae) เป็นอวัยวะรับสัมผัส

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบ 1 ตัว จาก 1 ตัว คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิตในปลาแต่ละตัว 12 ตัว



ภาพที่ 22 *Cucullanus* sp. (10 X) ก. ส่วนหัว ข. ส่วนท้ายของตัวเมีย ค. ส่วนท้ายของตัวผู้

ปรสิตที่พบในปลาสาวยู

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาสาวยูตาม ประไพศิริ (2546);

Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964); Hegner *et al.* (1929) และ Lerssutthichawal (1999)

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenoidea (Beneden) (Hegner *et al.*, 1929)

Thaparocleidus sp.1 (ภาพที่ 23)

Thaparocleidus sp.2 (ภาพที่ 24)

Phylum Nematoda

Family Atractidae

Monhysterides sp. (ภาพที่ 25-26)

Thaparocleidus sp.1 (ภาพที่ 23)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964);

Schell (1970); Gussev (1976); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างยาวแบน ลำตัวมีความยาว 1.98 (1.75-2.2) มิลลิเมตร กว้าง 0.15 (0.12-0.18) มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวเป็นลอน (lobe) 4 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมีเฮดออร์แกน (head organ) 1 อัน ลักษณะคล้ายหยดน้ำ ขนาด 0.022 (0.02-0.025) มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกนลงมาจะเป็นส่วนจุดรับแสง (eye spot) ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งอยู่ด้านบน ส่วนอีกคู่อยู่ด้านล่างมีขนาดเล็กและมีขนาดใกล้เคียงกันคือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นส่วนของคอหอย (pharynx) มีรูปร่างกลม ขนาดใหญ่เห็นเด่นชัด ขนาดความยาว 0.085 (0.08-0.09) มิลลิเมตร กว้าง 0.078 (0.068-0.088) ต่อจากคอหอยจะเป็นส่วนของหลอดอาหาร (esophagus) และลำไส้ (intestinal caecum) 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและด้านขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดีกระจายอยู่ทั่วตัว

จากส่วนตัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน (copulatory organ) เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี (copulatory tube) มีลักษณะโค้งงอมีจำนวน 2 เส้น คือเส้นยาวและเส้นสั้น เส้นยาวมีความยาวประมาณ 0.108 (0.105-0.112) มิลลิเมตร เส้นสั้นมีความยาวประมาณ 0.053 (0.051-0.054) มิลลิเมตร และเอกเซสซอรีพีซ (accessory piece) มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายด้ามแล้มีความยาว 0.03 (0.01-0.04) มิลลิเมตร ช่องเปิดวาไจนา (vagina pore) มีลักษณะกลมรีมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.015 (0.012-0.018) มิลลิเมตร รังไข่ (ovary) มีรูปร่างรี ยาวประมาณ 0.084 (0.08-0.088) มิลลิเมตร กว้าง 0.07 (0.06-0.08) มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่ลงมาเป็นส่วนของอัณฑะ (testis) มีรูปร่างกลมรีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย ยาว 0.07 (0.06-0.08) มิลลิเมตร กว้าง 0.025 (0.02-0.03) มิลลิเมตร ทางด้านท้ายมีโอฟิสแฮพเตอร์ (opishaptor) 1 อัน มีลักษณะยาวรี แยกออกจากส่วนลำตัวชัดเจน ยาว 0.34 (0.3-0.08) มิลลิเมตร กว้าง 0.25 (0.2-0.3) มิลลิเมตร ประกอบด้วยขงหนามขนาดใหญ่หรือสมอ (anchor) 2 คู่ โดยหนึ่งคู่อยู่ด้านบนและอีกหนึ่งคู่อยู่ด้านล่าง สมอคู่ด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าคู่ด้านล่างเล็กน้อย ความยาวของสมอด้านใน (inner length) 0.094 (0.088-0.1) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก (outer length) 0.082 (0.075-0.088) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านใน (inner root) 0.035 (0.03-0.04) มิลลิเมตร

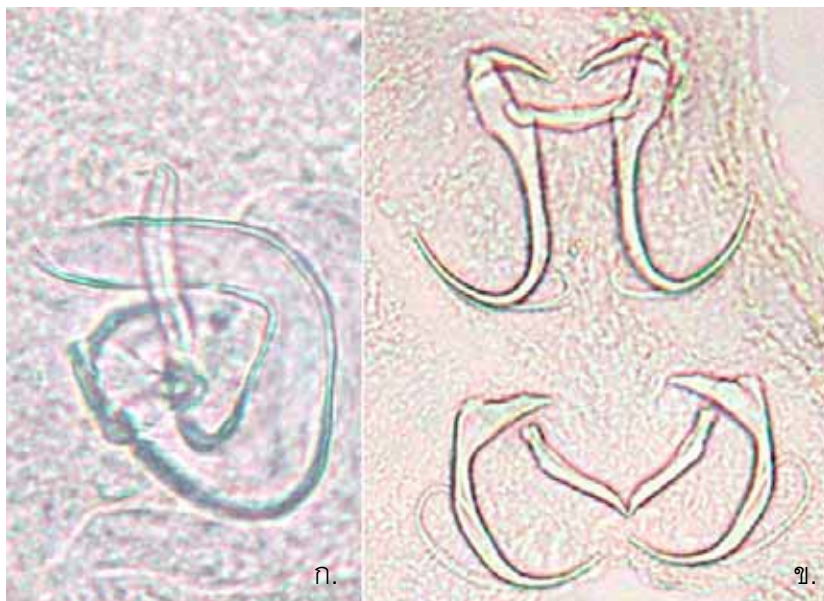
ความยาวรากสมอด้านนอก (outer root) 0.012 (0.01-0.014) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ (main part) 0.084 (0.075-0.092) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.05 มิลลิเมตร ทำมุม 60 องศา กับตัวสมอ ด้านบนสุดของตัวสมอมีส่วนของ patch ลักษณะเรียวแหลมตรงปลายคล้ายตะขอ ยาว 0.035 (0.03-0.04) มิลลิเมตร มีฟิลาเมนต์ (filament) ยื่นยาวออกจากตัวสมอ 2 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.06-0.07 มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง (transverse bar) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระดูก หัวและท้ายมน ตรงกลางป่องออกเล็กน้อย ยาว 0.05 (0.048-0.053) มิลลิเมตร กว้าง 0.009 (0.008-0.01) มิลลิเมตร ส่วนของสมอคู่ล่างมีลักษณะสมอด้านในหันเข้าหากัน ความยาวของสมอด้านใน 0.06(0.054-0.066) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.06 (0.058-0.062) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านใน 0.042 (0.04-0.044) มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอก 0.012 (0.01-0.014) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.062 (0.06-0.064) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.028 (0.025-0.032) มิลลิเมตร ทำมุม 80 องศา กับตัวสมอ มีฟิลาเมนต์ (filament) ยื่นยาวออกจากตัวสมอ 2 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.055 (0.05-0.06) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง (transvers bar) ซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปตัววี (V-shaped) ยาว 0.1 (0.08-0.12) มิลลิเมตร รอบโอฟีสแฮพเตอร์มีขอยาวขนาดเล็กทั้งหมด 14 อัน รูปร่างคล้ายด้ามถือ ยาวประมาณ 0.15-0.2 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 80-150 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต จำนวน 21 ตัว จากจำนวนปลาสาวยูทั้งหมด 21 ตัว คิดเป็น 100

เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 23 *Thaparocleidus* sp.1 (ก. copulatory organ ข. opishaptor)

Thaparocleidus sp.2 (ภาพที่ 24)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Schell (1970); Gussev (1976); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างยาวแบน ลำตัวมีความยาว 1.88 (1.75-2.0) มิลลิเมตร กว้าง 0.22 (0.02-0.25) มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวเป็นลอน 4 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมีเฮดออร์แกน 1 อัน ลักษณะคล้ายหยดน้ำ ขนาด 0.033 (0.030-0.036) มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกน ลงมาจะเป็นส่วนจุดรับแสง ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งอยู่ด้านบนส่วนอีกคู่อยู่ด้านล่างมีขนาดเล็กและมีขนาดใกล้เคียงกันคือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นส่วนของคอกออย มีรูปร่างกลมขนาดใหญ่เห็นเด่นชัด ขนาดความยาว 0.092 (0.085-0.10) มิลลิเมตร กว้าง 0.075 (0.070-0.080) ต่อจากคอกออยจะเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและด้านขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดี กระจายอยู่ทั่วตัว

จากส่วนตัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะเป็นเส้นโค้งงอมีจำนวน 2 เส้น คือเส้นยาวและเส้นสั้น เส้นยาวมีความยาวประมาณ 0.15 (0.10-0.20) มิลลิเมตร

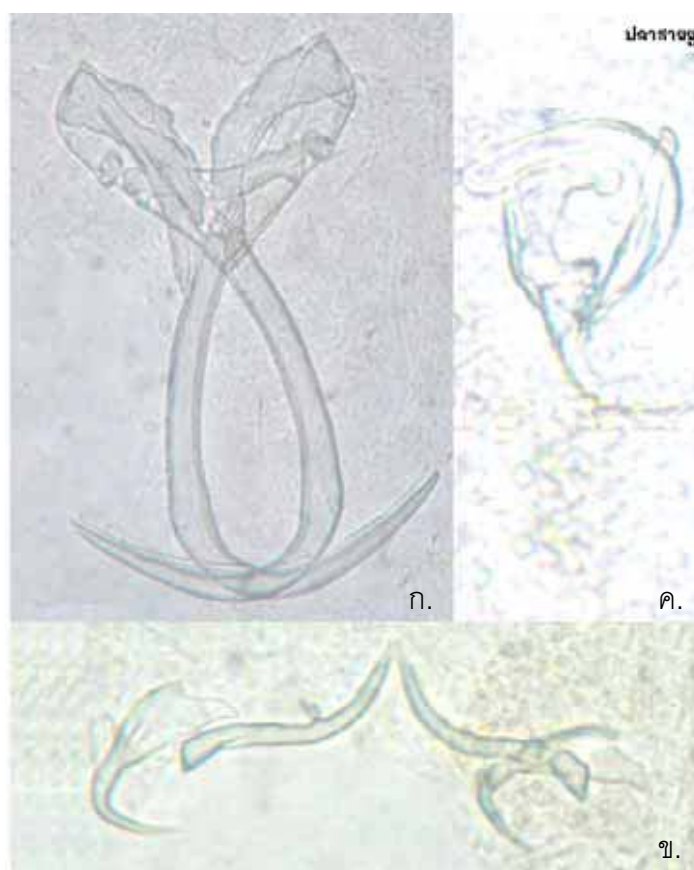
เส้นสั้นมีความยาวประมาณ 0.085 (0.080-0.090) มิลลิเมตร และเอกเซสซอรีพีช มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายด้ามแต่มีความยาว 0.038 (0.01-0.065) มิลลิเมตร รังไข่ มีรูปร่างรี ยาวประมาณ 0.18 (0.16-0.20) มิลลิเมตร กว้าง 0.1 (0.08-0.12) มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่ลงมาเป็นส่วนของอวัยวะมีรูปร่างกลมรีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย ยาว 0.15 (0.14-0.16) มิลลิเมตร กว้าง 0.047 (0.04-0.053) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายมีโอฟิสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะยาวรี แยกออกจากส่วนลำตัวชัดเจน ยาว 0.33 (0.25-0.075) มิลลิเมตร กว้าง 0.1 (0.08-0.12) มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอหนามขนาดใหญ่หรือสมอ 2 คู่ โดยหนึ่งคู่อยู่ด้านบนและอีกหนึ่งคู่อยู่ด้านล่าง คู่ด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าคู่ด้านล่างประมาณ 5 เท่า ความยาวของสมอด้านใน 0.25 (0.20-0.31) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.20 (0.17-0.22) มิลลิเมตร ไม่มีรากสมอ ความยาวของตัวสมอ 0.172 (0.150-0.193) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.08 (0.072-0.095) มิลลิเมตร ทำมุม 60 องศากับตัวสมอ ด้านบนสุดของตัวสมอมีส่วนของ patch ลักษณะเรียวแหลม ยาว 0.12 (0.08-0.15) มิลลิเมตร มีฟิลาเมนต์ ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 2 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.01 (0.07-0.14) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระดูก หัวและท้ายมน ตรงกลางป่องออกเล็กน้อย ยาว 0.085 (0.077-0.093) มิลลิเมตร กว้าง 0.013 (0.010-0.017) มิลลิเมตร ส่วนของสมอคู่ล่าง ความยาวความยาวของสมอด้านใน 0.048 (0.044-0.052) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.04 (0.058-0.062) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านใน 0.042 (0.04-0.045) มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอก 0.009 (0.008-0.012) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.042 (0.035-0.064) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.026 (0.024-0.032) มิลลิเมตร ทำมุม 75 องศากับตัวสมอ มีฟิลาเมนต์ ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.038 (0.031-0.045) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปตัววี (V-shaped) ยาว 0.11 (0.08-0.13) มิลลิเมตร รอบโอฟิสแอฟเตอร์มีขอหนามขนาดเล็กทั้งหมด 14 อัน รูปร่างคล้ายด้ามถือ มีความยาว 0.02 (0.18-0.23) มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 30-50 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิิต จำนวน 21 ตัว จากจำนวนปลาสาวยุทั้งหมด 21 ตัว
คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 24 *Thaparocleidus* sp.2 (ก.,ข. opisthaptor ค. copulatory organ)

Monhysterides sp. (ภาพที่ 25-26)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964)

รูปร่างลักษณะ

เป็นหนอนตัวกลม ตัวมีขนาดเล็ก รูปร่างกระบอกเรียวยาว บริเวณที่กว้างที่สุดอยู่ช่วงกลางตัว ค่อนไปทางท้ายตัวเล็กน้อย ตัวผู้มีขนาด 2.5-4.5 มิลลิเมตร กว้าง 0.1-0.2 มิลลิเมตร ตัวเมียยาวประมาณ 4.0-7.0 มิลลิเมตร ทั้งสองเพศมีหางเรียวยาวเป็นเส้นเรียวยาวปลายแหลม ปากล้อมรอบด้วยริมฝีปาก ตอนท้ายของหลอดอาหารทั้งสองส่วนจะพองเป็นกระเปาะเล็ก ๆ ซึ่งกระเปาะของหลอดอาหารส่วนต่อมจะใหญ่กว่าของหลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อ ลำไส้ตรงธรรมดา

ไม่มีแขนงออกไป ตัวเมียหางตรง รังไข่มีอันเดียว ออกลูกเป็นตัว มีไข่อ่อนและลูกอ่อนในมดลูก
 วูลว่า (vulva) อยู่ท้ายตัว เนื้อทวารหนัก (anus) เล็กน้อย ตัวผู้มีหางโค้งงอขดเป็นเกลียว ไม่มี
 ฟรีแอนัล ซัคเกอร์ (pre anal sucker) และไม่มีกูเบอเนอาคูลัม (gubernaculum)

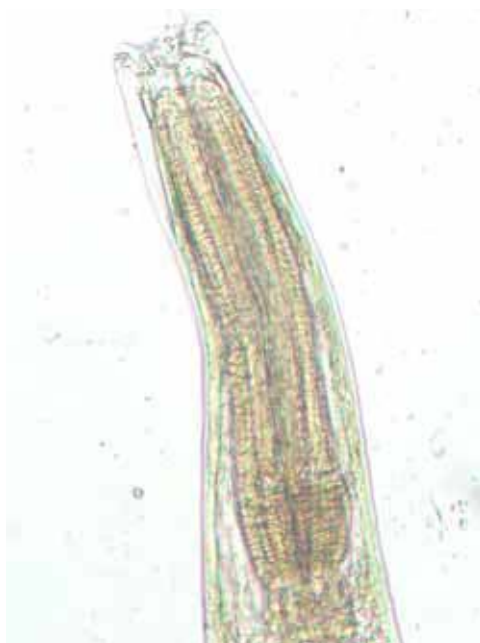
ตำแหน่งที่พบ กระเพาะอาหาร, ลำไส้

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว มากกว่า 100 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต จำนวน 21 ตัว จากจำนวนปลาสายชูทั้งหมด 21 ตัว คิดเป็น 100

เปอร์เซ็นต์

มีรายงานพบปรสิตชนิดนี้ในกระเพาะอาหารปลาสวาย *Pangasianodon hypophthalmus*
 (ประไพศิริ, 2546)



ภาพที่ 25 ส่วนหัวของ *Monhysterides* sp. (40 X)



ก.



ข.

ภาพที่ 26 ส่วนทางของ *Monhysterides* sp. ก. เพศเมีย (10 X) ข. เพศผู้ (40 X)

ปรสิตที่พบในปลาโมง

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาโมงตาม ประไพศิริ (2546); Hegner *et al.* (1929); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964) และ Lerssutthichawal (1999)

Phylum Platyhelminthes

Class Monogeneoidea (Beneden) (Hegner *et al.*, 1929)

Thaparocleidus sp.3 (ภาพที่ 27)

Thaparocleidus sp.4 (ภาพที่ 28)

Thaparocleidus sp.3 (ภาพที่ 27)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Schell (1970); Gussev (1976); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างยาว แบน ลำตัวมีความยาว 1.8 (1.2-2.0) มิลลิเมตร กว้าง 0.12 (0.08-0.15) มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวเป็นลอน 4 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมีเฮดออร์แกน 1 อัน ลักษณะคล้ายหยดน้ำ ยาว 0.04 (0.03-0.05) มิลลิเมตร กว้าง 0.028 (0.025-0.030) มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกน ลงมาจะเป็นส่วนจุดรับแสง (eye spot) ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งอยู่ด้านบนส่วนอีกคู่อยู่ด้านล่าง มีขนาดใกล้เคียงกัน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.0075 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นส่วนของคอหอย มีรูปร่างกลม เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.052 (0.050-0.055) มิลลิเมตร ต่อจากคอหอยจะเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและด้านขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดี กระจายอยู่บริเวณด้านข้างของลำตัว

จากส่วนตัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะเป็นขดเป็นวงซ้อนกันหลายวง 2 และเอกเซสซอรีพีซมีลักษณะเป็นท่อตรง มีความยาว 0.11 (0.10-0.13) มิลลิเมตร รังไข่ มีรูปร่างยาวรี ยาวประมาณ 0.25 (0.22-0.27) มิลลิเมตร กว้าง 0.08 (0.06-0.11) มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่ลงมาเป็นส่วนของอวัยวะมีรูปร่างกลมรีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย ยาว 0.16 (0.12-0.20) มิลลิเมตร กว้าง 0.067 (0.063-0.069)

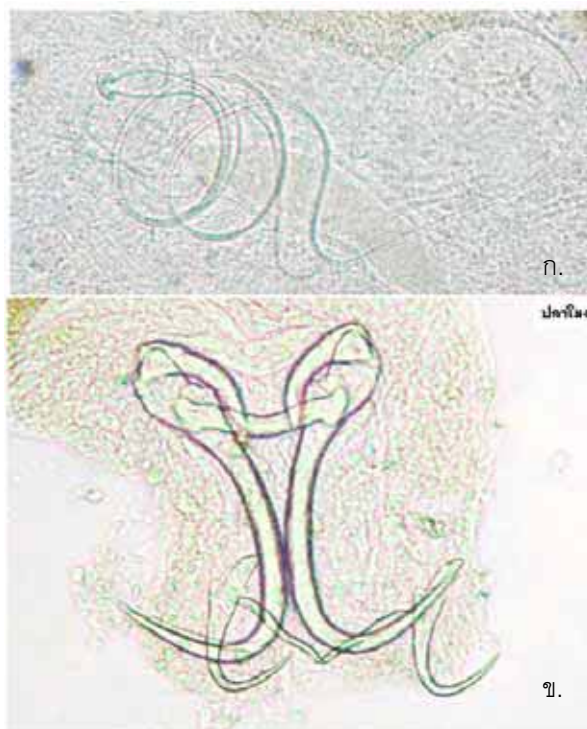
ทางด้านท้ายมีโอฟิสแอสเตอร์ 1 อัน มีลักษณะคล้ายขามถั่ว ยาว 0.22 (0.20-0.25) กว้าง 0.16 (0.12-0.20) มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอหนามขนาดใหญ่หรือสมอ (anchor) 2 คู่ โดย

หนึ่งคู่อยู่ด้านบนและอีกหนึ่งคู่อยู่ด้านล่าง คู่ด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าคู่ด้านล่างประมาณ 3 เท่า ความยาวของสมอด้านใน 0.15 (0.13-0.17) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก (outer length) 0.13 (0.11-0.15) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.14 (0.12-0.17) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะเรียวแหลม ยาวประมาณ 0.068 (0.065-0.071) มิลลิเมตร ทำมุม 45 องศากับตัวสมอ ด้านบนสุดของตัวสมอมีส่วนของ patch ลักษณะโค้งงอส่วนปลายเรียวแหลม ยาว 0.58 (0.57-0.59) มิลลิเมตร มีฟิลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.075 (0.72-0.78) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายกระดูก หัว และท้ายมน ตรงกลางโค้งเล็กน้อย ยาว 0.082 (0.080-0.084) มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.0125 มิลลิเมตร ส่วนของสมอคู่ล่าง ความยาวของสมอด้านใน 0.062 (0.060-0.065) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.52 (0.050-0.055) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านในประมาณ 0.022 (0.021-0.23) มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอกประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.05 (0.048-0.052) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.035 (0.032-0.038) มิลลิเมตร ทำมุม 60 องศากับตัวสมอ มีฟิลาเมนต์ ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 1 ใน 2 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.05 (0.049-0.051) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปตัววี (V-shaped) ยาว 0.12 (0.10-0.14) มิลลิเมตร รอบโอฟิสแอฟเตอร์มีขนหนามขนาดเล็กทั้งหมด 14 อัน รูปร่างคล้ายด้ามถือ มีความยาวประมาณ 0.01 มิลลิเมตร

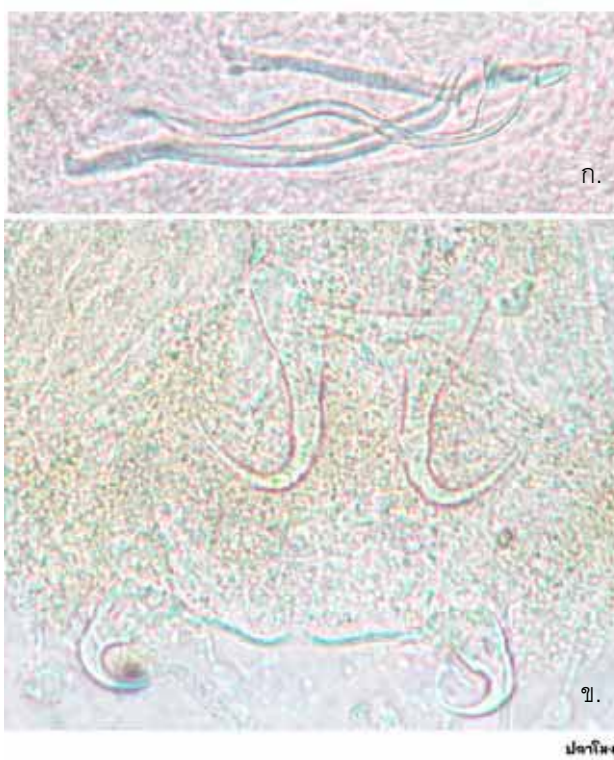
ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 30-50 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 10 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลาโง 12 ตัว คิดเป็น 83.33 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 27 *Thaparocleidus* sp.3 (ก. copulatory organ ข. opishaptor)



ภาพที่ 28 *Thaparocleidus* sp.4 (ก. copulatory organ ข. opishaptor)

Thaparocleidus sp.4 (ภาพที่ 28)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964);

Schell (1970); Gussev (1976); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างยาวแบน ลำตัวมีความยาว 2.1 (1.9-2.3) มิลลิเมตร กว้าง 0.22 (0.20-0.24) มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวเป็นลอน 4 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมีเฮดออร์แกน 1 อัน ลักษณะคล้ายหยดน้ำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.022 (0.02-0.025) มิลลิเมตร กว้าง 0.028 (0.025-0.030) มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกนลงมาจะเป็นส่วนจุดรับแสง (eye spot) ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งอยู่ด้านบนส่วนอีกคู่อยู่ด้านล่าง มีขนาดใกล้เคียงกัน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นส่วนของคอหอย มีรูปร่างกลมขนาดใหญ่เห็นชัดเจนเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.092 (0.090-0.095) มิลลิเมตร ต่อจากคอหอยจะเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและด้านขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดีกระจายอยู่บริเวณด้านข้างของลำตัว

จากส่วนตัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะเป็นท่อยาวตรงส่วนปลายแยกออกเป็น 2 แฉก ยาว 0.095 (0.092-0.097) และเอกเซสซอรีพีซมีลักษณะเป็นแท่งยาว 2 แท่ง คือแท่งสั้นและแท่งยาว แท่งยาวมีความยาวประมาณ 0.095 มิลลิเมตร ส่วนแท่งสั้นยาว 0.062 (0.060-0.064) รังไข่ มีรูปร่างยาวรี ยาวประมาณ 0.42 (0.40-0.45) มิลลิเมตร กว้าง 0.12 (0.10-0.14) มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่ลงมาเป็นส่วนของอวัยวะมีรูปร่างกลมรีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย ยาว 0.02 (0.019-0.022) มิลลิเมตร กว้าง 0.008 (0.0078-0.0083) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายมีโอพีสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะคล้ายถ้วย ยาว 0.13 (0.10-0.16) มิลลิเมตร กว้าง 0.16 (0.12-0.21) มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอหนามขนาดใหญ่หรือสมอ (anchor) 2 คู่ โดยหนึ่งคู่อยู่ด้านบนและอีกหนึ่งคู่อยู่ด้านล่าง คู่ด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าคู่ด้านล่างประมาณ 2 เท่า ความยาวของสมอด้านใน 0.05 (0.048-0.052) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก (outer length) 0.037 (0.035-0.039) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.042 (0.039-0.045) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะเรียวแหลม ยาวประมาณ 0.027 (0.025-0.029) มิลลิเมตร ทำมุม 55 องศากับตัวสมอ ด้านบนสุดของตัวสมอมีส่วนของ patch ขนาดเล็กลักษณะยาวรีปลายทู่ ยาว 0.005 มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายกระดูก หัวและท้ายมน ตรงกลางโค้งเล็กน้อย ยาว 0.037 (0.035-0.040) มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.005 มิลลิเมตร

ส่วนของสมอคู่ล่าง ความยาวของสมอด้านใน 0.022 (0.020-0.025) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.02 (0.019-0.022) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.021 (0.020-0.022) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.012 (0.010-0.014) มิลลิเมตร ทำมุม 70 องศา กับตัวสมอสมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปตัว W (W-shaped) ยาว 0.06 (0.057-0.063) มิลลิเมตร รอบโอฟิสแฮพเตอร์มีขอนนามขนาดเล็กรวม 14 อัน รูปร่างคล้ายด้ามถือ มีความยาวประมาณ 0.0125 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 50-70 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 10 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลาโง 12 ตัว คิดเป็น 83.33 เปอร์เซ็นต์

ปรสิตที่พบในปลาทรายหน้าหนู

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาโงตาม ประไพศิริ (2546); Hegner *et al.* (1929); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964) และ Lerssutthichawal (1999)

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenea (Beneden) (Hegner *et al.*, 1929)

Genus *Thaparocleidus*

Thaparocleidus siamensis (ภาพที่ 29)

Thaparocleidus siamensis (ภาพที่ 29)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ, 1964;

Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

Thaparocleidus siamensis มีลำตัวแบน บางใส มีขนาดยาวประมาณ 0.375 มิลลิเมตรกว้างประมาณ 0.072 มิลลิเมตร ปลายสุดทางด้านหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน ภายในมีเฮดอร์แกนลอนละ 3 อัน มีจุดตาจำนวน 2 คู่ อยู่ขนานกัน คู่หนึ่งอยู่ด้านบน อีกคู่หนึ่ง อยู่ด้านล่างจุดตาทั้ง 2 คู่ มีขนาดแตกต่างกันโดยคู่บนจะมีขนาดเล็กกว่า ถัดจากจุดตาลงมาเล็กน้อยเป็นคอกอมีลักษณะกลมหนา มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.0275 มิลลิเมตร ถัดจากคอกอลงมา มีลำไส้แยกออกเป็น 2 แขนง ทอดขนานกันกับความยาวลำตัวและอยู่ชิดด้านข้างลำตัว ส่วนปลายของลำไส้ทั้งสองข้างเชื่อมต่อกันบริเวณท้ายลำตัว โคพูลาทอรี ออร์แกนอยู่บริเวณ 1 ใน 4 ของ

ความยาวลำตัว มีลักษณะเป็นท่อนขดไปมาคล้ายงูเล็กน้อย ส่วนปลายมนมีความยาวประมาณ 0.06 มิลลิเมตร และมีเอกเซสซอรี ฟิส ความยาวใกล้เคียงกับท่อนโคพูลาทอรี ออร์แกน ช่องเปิดวาไจนา มีลักษณะค่อนข้างกลม ต่อมไข่แดงมีจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วตัว ถัดจากโคพูลาทอรี ออร์แกนลงมาเล็กน้อยจะเป็นรังไข่ มีลักษณะเป็นถุง ด้านบนเป็นท่อน ส่วนด้านล่างมน ภายในเห็นเม็ดไข่ชัดเจน ถัดจากรังไข่ลงมาเป็นอณฑะมี 1 อัน ลักษณะเป็นถุงเหมือนกับรังไข่แต่มีขนาดใหญ่กว่า มีโอฟิสแอสเพเตอร์ 1 อัน มีขนาดความกว้าง 0.043 มิลลิเมตร ยาว 0.0717 มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอหนามหรือสมอ 2 คู่ คู่ใหญ่มีลักษณะด้านโคนใหญ่ส่วนปลายแหลมและโค้งงอคล้ายเคียวเกี่ยวข้าว ไม่มีส่วนของรากสมอความยาวของสมอด้านใน 0.057 มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.049 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.053 มิลลิเมตร สมอแต่ละอันมี ฟิลาเมนต์ 1 เส้น ระหว่างสมอคู่ใหญ่ทั้งสองอันจะยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งยาวส่วนปลายมนและงอเข้าหากันเล็กน้อย มีความยาว 0.036 มิลลิเมตร ความกว้าง 0.005 มิลลิเมตร ภายใต้สมอคู่ใหญ่มีฐานรองสมอ (patch) มีลักษณะโค้งงอไปทางเดียวกับสมอ ส่วนปลายค่อนข้างแหลม มีความยาวประมาณ 0.036 มิลลิเมตร ความกว้างประมาณ 0.011 มิลลิเมตร สมอคู่เล็ก มีลักษณะส่วนฐานใหญ่ ส่วนปลายโค้งงอ รากของสมอด้านในยาวกว่ารากของสมอด้านนอก มีความยาวของสมอด้านใน 0.02 มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.019 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.016 มิลลิเมตร ตัวสมอคู่เล็กมีลักษณะเป็นรูมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.003 มิลลิเมตร มีฟิลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอ 1 เส้น ที่บริเวณ 1 ใน 4 ของความยาวสมอนับจากส่วนฐานของสมอขึ้นไป ฟิลาเมนต์มีความยาว 2 ใน 3 ของความยาวสมอ สมอคู่เล็กทั้งคู่ยึดด้วยแท่งตามขวาง มีขนาดเรียวยาวเล็กโค้งงอคล้ายรูปตัววี (v) ส่วนปลายของแท่งตามขวางมน มีความยาว 0.045 มิลลิเมตร ความกว้าง 0.003 มิลลิเมตร บริเวณขอบโอฟิสแอสเพเตอร์ มีขอหนามเล็ก 14 อัน รูปร่างคล้ายมีดตะขง มีความยาว 0.01 – 0.012 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปลาที่พบประสิด 20 ตัว จากจำนวนปลาสวายหน้าหนูทั้งหมด 20 ตัว คิดเป็น

100 เปอร์เซ็นต์

จำนวนประสิดที่พบในปลาแต่ละตัว 10-20 ตัว

วิจารณ์

Thaparocleidus siamensis ที่ตรวจพบในลูกปลาสวายมีลักษณะตรงกับรายงานของ นรินทรศักดิ์ (2546) แต่มีขนาดเล็กกว่าที่พบในรายงานของนรินทรศักดิ์ (2546) ลักษณะอวัยวะ

อย่างเหมือนกับที่พบในรายงานของนรินทร์ศักดิ์ (2546) ทุกประการโดยปรสิตชนิดนี้พบในซี่เหงือกของปลาสร้อยหน้าหนูจากแม่น้ำโขงทุกตัว



ภาพที่ 29 *Thaparocleidus siamensis* (10X)

ปรสิตที่พบในปลาหางเบื่อน

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาหางเบื่อนตาม ประไพศิริ (2546); Hegner *et al.* (1929); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964) และ Lerssutthichawal (1999)

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenoidea (Beneden) (Hegner *et al.*, 1929)

Thaparocleidus sp.5 (ภาพที่ 30)

Thaparocleidus sp.5 (ภาพที่ 30)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964);

Schell (1970); Gussev (1976); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างยาว แบน ลำตัวมีความยาว 0.8 (0.6-1.0) มิลลิเมตร กว้าง 0.18 (0.02-0.25) มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวเป็นลอน 4 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมีเฮดออร์แกน 1 อัน ลักษณะคล้ายหยดน้ำ ขนาดประมาณ 0.03 มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกนลงมาจะเป็นส่วนจุดรับแสง(eye spot) ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งอยู่ด้านบนส่วนอีกคู่อยู่ด้านล่างมีขนาดเล็กและมีขนาดใกล้เคียงกันคือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.0025-0.005 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นส่วนของคอคอย มีรูปร่างกลม ขนาดใหญ่เห็นเด่นชัด เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.035 (0.030-0.041) มิลลิเมตร ต่อจากคอคอยจะเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและด้านขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดีกระจายอยู่บริเวณด้านข้างลำตัวตามแนวลำไส้

จากส่วนตัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะเป็นท่อโค้งส่วนโคนบานออกเป็นรูปปากแตรมีความยาวประมาณ 0.032 (0.30-0.34) มิลลิเมตร และเอกเซสซอรีฟิชมีลักษณะเป็นแท่งคล้ายด้ามแล้มีความยาว 0.042 (0.040-0.045) มิลลิเมตร รังไข่มีรูปร่างรี ยาวประมาณ 0.26 (0.22-0.029) มิลลิเมตร กว้าง 0.1 (0.08-0.13) มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่ลงมาเป็นส่วนของอวัยวะมีรูปร่างกลมรีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย ยาว 0.06 (0.058-0.063) มิลลิเมตร กว้าง 0.045 (0.04-0.05) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายมีโอฟิสแฮพเตอร์ 1 อัน มีลักษณะยาวรี แยกออกจากส่วนลำตัวชัดเจน ยาว 0.22 (0.20-0.05) มิลลิเมตร กว้าง 0.1 (0.08-0.12) มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอหนามขนาดใหญ่หรือสมอ (anchor) 2 คู่ โดยหนึ่งคู่อยู่ด้านบนและอีกหนึ่งคู่อยู่ด้านล่าง คู่ด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าคู่ด้านล่างประมาณ 2 เท่า ความยาวของสมอด้านใน 0.042 (0.39-0.44) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก (outer length) 0.31 (0.30-0.32) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านใน 0.013 (0.10-0.017) มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอก 0.003 (0.002-0.014) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.03 (0.029-0.032) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.02 (0.019-0.022) มิลลิเมตร ทำมุม 55 องศากับตัวสมอ ด้านบนสุดของตัวสมอมีส่วนของ patch ลักษณะเรียวแหลม ยาว 0.12 (0.08-0.14) มิลลิเมตร มีฟีลาเมนต์ ยื่นยาวออก

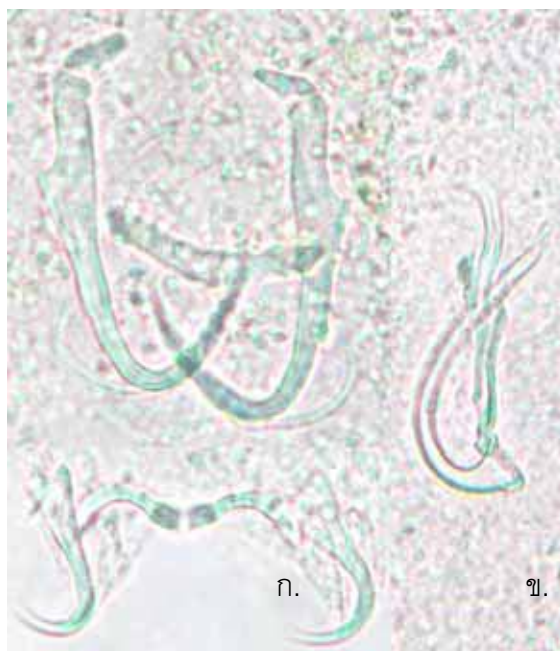
จากตัวสมอข้างละ 1 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมา และฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.027 (0.025-0.29) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายกระดูก หัวและท้ายมน ตรงกลางโค้งเล็กน้อย ยาว 0.027 (0.026-0.029) มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ส่วนของสมอคู่ล่าง ความยาวความยาวของสมอด้านใน 0.021 (0.02-0.023) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.22 (0.020-0.024) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.03 (0.029-0.032) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.008 (0.006-0.011) มิลลิเมตร ทำมุม 55 องศากับตัวสมอ มีฟิลาเมนต์ ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.02 (0.019-0.022) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปตัวเอ็ม (M-shaped) ยาว 0.29 (0.26-0.31) มิลลิเมตร รอบโอฟิสแฮพเตอร์มีขอย่นขนาดเล็กทั้งหมด 14 อัน รูปร่างคล้ายด้ามถือ มีความยาว 0.02 (0.18-0.23) มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหียง

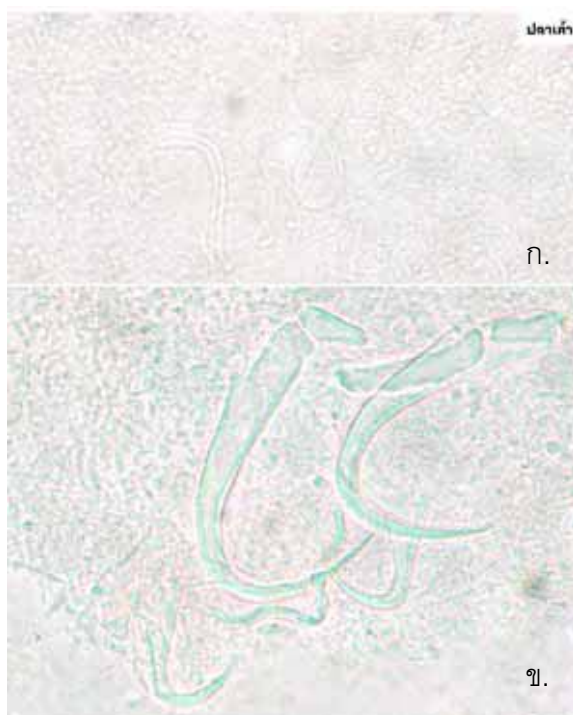
จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 7-12 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 8 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลาคางเบื่อน 11 ตัว คิดเป็น

72.73 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 30 *Thaparocleidus* sp.5 (ก. opishaptor ข. copulatory organ)



ภาพที่ 31 *Thaparocleidus* sp.6 (ก. copulatory organ ข. opishaptor)

ปรสิตที่พบในปลาเค้า

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาเค้าตาม ประไพสิริ (2546); Hegner *et al.* (1929); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964) และ Lerssutthichawal (1999)

Phylum Platyhelminthes

Class Monogeneoidea (Beneden) (Hegner *et al.*, 1929)

Thaparocleidus sp.6 (ภาพที่ 31)

Class Digenea

Unidentified digene (ภาพที่ 32-33)

Thaparocleidus sp.6 (ภาพที่ 31)

เอกสารอ้างอิง ประไพสิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Schell (1970); Gussev (1976); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างยาวแบน ลำตัวมีความยาว 0.55 (0.50-0.60) มิลลิเมตร กว้าง 0.19 (0.17-0.22) มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวเป็นลอน 4 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมีเฮดออร์แกน 1 อัน ลักษณะคล้ายหยดน้ำ ขนาดประมาณ 0.02-0.03 มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกน ลงมาจะเป็นส่วนจุดรับแสง (eye spot) ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งอยู่ด้านบนส่วนอีกคู่อยู่ด้านล่าง คู่ด้านบนมีขนาดเล็กกว่าคู่ล่าง มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.0075 มิลลิเมตร ส่วนคู่ล่างมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.015 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นส่วนของคอหอย มีรูปร่างกลม เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.032 (0.030-0.035) มิลลิเมตร ต่อจากคอหอยจะเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและด้านขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดีกระจายอยู่บริเวณทั่วตัว

จากส่วนตัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะเป็นขดเป็นวง 2 วง และเอกเซส-ซอร์ฟิที่มีลักษณะเป็นท่อโค้งเล็กน้อย มีความยาว 0.04 (0.039-0.041) มิลลิเมตร รังไข่ มีรูปร่างรี ยาวประมาณ 0.13 (0.10-0.017) มิลลิเมตร กว้าง 0.1 (0.08-0.12) มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่ลงมาเป็นส่วนของอวัยวะมีรูปร่างกลมรีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย ยาว 0.09 (0.08-0.11) มิลลิเมตร กว้าง 0.03(0.028-0.032)

ทางด้านท้ายมีโอฟิสแฮพเตอร์ 1 อัน มีลักษณะกลมรี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.15 (0.1-0.2) มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอหามาขนาดใหญ่หรือสมอ (anchor) 2 คู่ โดยหนึ่งคู่อยู่ด้านบนและอีกหนึ่งคู่อยู่ด้านล่าง คู่ด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าคู่ด้านล่างประมาณ 2 เท่า ความยาวของสมอด้านใน 0.052 (0.49-0.54) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก (outer length) 0.04 (0.036-0.045) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านใน 0.015 (0.10-0.019) มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอก ประมาณ 0.00125 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.04 (0.038-0.042) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะเรียวแหลม ยาวประมาณ 0.03 (0.027-0.033) มิลลิเมตร ทำมุม 60 องศา กับตัวสมอ ด้านบนสุดของตัวสมอมีส่วนของ patch ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมส่วนปลายทู่ ยาว 0.12 (0.08-0.15) มิลลิเมตร มีฟิลาเมนต์ ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 2 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.037 (0.035-0.39) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมคางหมูส่วนกลางโค้งเล็กน้อย ยาว 0.027 (0.026-0.029) มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ส่วนของสมอคู่ล่าง ความยาวของสมอด้านใน 0.022 (0.02-0.02) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.22 (0.020-0.024) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านในประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอก ประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.02 (0.019-0.022) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.015 (0.013-0.018) มิลลิเมตร ทำมุม 60 องศา กับตัวสมอ มีฟิลาเมนต์ ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 1 ใน 2 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.03 (0.029-0.031) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปตัววี (V-shaped) ยาว 0.2 (0.19-0.22) มิลลิเมตร รอบโอฟิสแฮพเตอร์มีขอหามาขนาดเล็กทั้งหมด 14 อัน รูปร่างคล้ายด้ามถือ มีความยาวประมาณ 0.0125 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 20-30 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 11 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลาเค้า 12 ตัว คิดเป็น 91.67 เปอร์เซ็นต์

Unidentified digene (ภาพที่ 32-33)

เอกสารอ้างอิง ประไพสิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964);

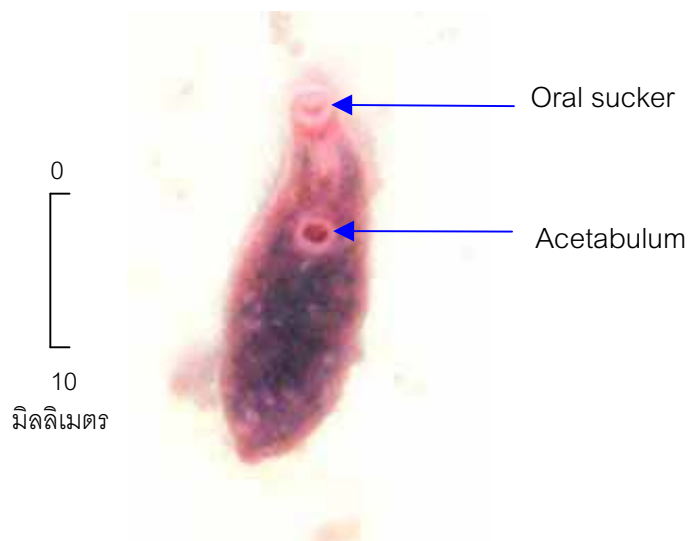
รูปร่างลักษณะ

มีรูปร่างคล้ายใบไม้ ยาว 17 มิลลิเมตร กว้าง 7 มิลลิเมตร ตัวค่อนข้างมีความหนา โดยหนาประมาณ 0.4 มิลลิเมตร เมื่อมีชีวิตมีสีค่อนข้างแดง อาศัยอยู่บริเวณลำไส้ของปลาเค็ม มีอวัยวะยึดเกาะ 2 อัน มองเห็นได้ชัดเจน อันบนสุดคือ ออร์ล ชัคเกอร์ ถัดลงมาเป็นคอกหอย (pharynx) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อแข็งแรง ถัดลงไปจะเป็นหลอดอาหาร (esophagus) และลำไส้ที่แยกออกเป็นแขนง (intestinal caeca) 2 ข้าง และทอดไปตามความยาวตัว เป็นท่อปลายตัน ไม่มีทวารหนัก ขับถ่ายของเสียโดยใช้แฟลม เซลล์ (flame cell) รับของเสียจากร่างกายแต่ละข้างรวมเข้าสู่ท่อรับของเสีย (excretory canal) ทั้งซ้ายขวา รวมกันเข้าที่ถุงพักสิ่งขับถ่าย (excretory bladder) และออกนอกตัวทางรูเปิด เอกครีโตรี พอร์ (excretory pore) ซึ่งอยู่ท้ายตัว

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 1 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 1 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลาเค็ม 12 ตัว คิดเป็น 8.33 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 32 Unidentified digene จากลำไส้ปลาเค็ม ขณะมีชีวิตอยู่



ภาพที่ 33 Unidentified digene จากลำไส้ปลาเค็ม หลังจากดองในแอลกอฮอล์ 70%

ปรสิตที่พบในปลาเนื้ออ่อน

Phylum Nematoda

Family Camallanidae

Genus *Procamallanus*

Procamallanus sp. (ภาพที่ 34)

Procamallanus sp. (ภาพที่ 34)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1961)

ลักษณะรูปร่าง

เป็นพยาธิตัวกลม ลำตัวยาวเรียว ช่องปาก มีลักษณะรูปถังเบียร์ (barrel shape) ขอบด้านหน้าของช่องปากหยักเป็นลอน 2 ลอน ในช่องปากเรียบไม่มีสัน ที่ฐานของช่องปากมีตุ่ม (buccal knob) 2 ตุ่มยึดติดกับหลอดอาหารส่วนหน้า ไม่มีขอรูปสามง่าม ผงลำตัวย่นตลอดจนถึงส่วนหางคล้ายกับปล้องมาต่อกันแต่ไม่เป็นปล้องที่แท้จริง หลอดอาหารแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนหน้ามีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ เป็นท่อต่อกับทางเดินอาหารส่วนหลังซึ่งมีลักษณะเป็นต่อมทอดไปตามความยาวของลำตัว

ตัวผู้ ปลายหางจะโค้งมาทางด้านท้อง ขนาดของลำตัว 0.10-0.15 x 3.75-4.21 มิลลิเมตร สปีculumยาวไม่เท่ากัน มีกูเบอนาคูลัม มีติ่งรับสัมผัสหน้าทวาร 3 คู่ และหลังทวาร 3 คู่ ช่องปากขนาด 0.04-0.05 x 0.5-0.06 มิลลิเมตร ตุ่มที่ฐานของช่องปากขนาด 0.004-0.005 x 0.008-0.015 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด 0.04-0.05 x 0.27-0.36 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด 0.04-0.07 x 0.56-0.64 มิลลิเมตร ช่องทวารอยู่ห่างจากปลายหาง 3.36-4.00 มิลลิเมตร

ตัวเมีย ปลายหางตรงไม่โค้งงอ ขนาดของลำตัว 0.18-0.22 x 7.20-9.36 มิลลิเมตร ช่องปากขนาด 0.05-0.06 x 0.04-0.05 มิลลิเมตร ตุ่มที่ฐานของช่องปากขนาด 0.008-0.004 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด 0.07-0.08 x 0.39-0.42 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด 0.06-0.07 x 0.84-1.12 มิลลิเมตร รูเปิดช่องคลอดอยู่ประมาณกึ่งกลางลำตัว ปลายหางรูปกรวย มีติ่งเล็ก ๆ ยื่นออกมา 3 อัน

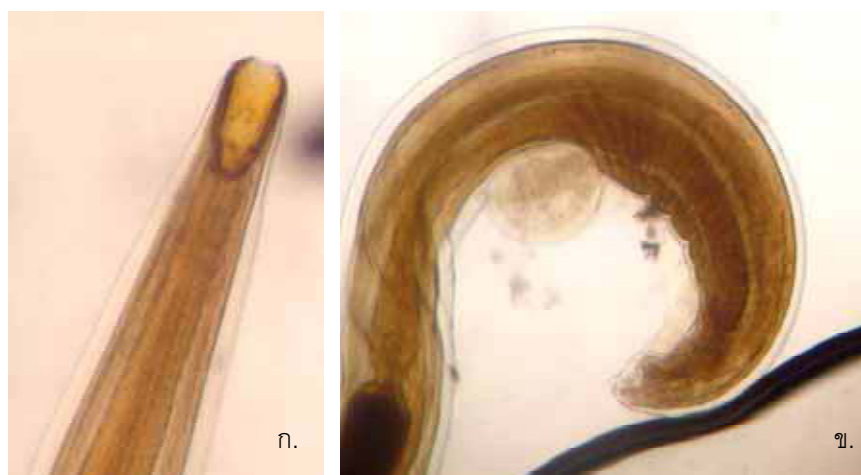
ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 4 ตัว จากตัวอย่างปลาเนื้ออ่อนทั้งหมด 12 ตัว คิดเป็น 33.33 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 2-4 ตัว

วิจารณ์

Procamallanus sp. ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้พบเฉพาะในปลาเนื้ออ่อน และพบแต่พยาธิตัวเมียระยะตัวเต็มวัยทั้งหมด พยาธิในสกุล *Procamallanus* พบเป็นปรสิตในสัตว์เลือดเย็น โดยเฉพาะพวกปลา (Cheng, 1964) นอกจากนี้ De et al. (1986) ได้ศึกษาวงจรชีวิตของพยาธิในสกุล *Procamallanus* พบว่าระยะตัวอ่อนจะอาศัยอยู่ในช่องตัวของโคพีพอด ส่วนตัวเต็มวัยจะพบในลำไส้และกระเพาะอาหารของปลาน้ำจืด สำหรับในประเทศไทยมีรายงานพบในปลาน้ำจืดของไทยอีกหลายชนิด เช่น พบในลำไส้ของปลาดุกด้าน (สุนิย์, 2512; ปัทมา, 2529; พิสุทธิ, 2530) ในปลาดุกอุย (สุนิย์, 2512; วันทนา และอุดม, 2520 ;พิสุทธิ, 2530) ในปลาหมอไทย (พิณฑิพย์, 2521)



ภาพที่ 34 *Procamallanus* sp. (ก. ส่วนหัว ข. ส่วนหาง)

ปรสิตที่พบในปลากดคัง

Phylum Platyhelminthes

Class Digenea

Family Cryptogonimidae

Genus *Paracryptogonimus* sp.

Paracryptogonimus sp. (ภาพที่ 35)

Paracryptogonimus sp. (ภาพที่ 35)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546) ; Yamaguti (1958)

รูปร่างลักษณะ

มีรูปร่างค่อนข้างเรียวยาว หัวท้ายมน ตัวมีลักษณะหนาพองมีเนื้อ ไม่แบนราบเป็นแผ่น กระดาก ผิวตัวปกคลุมด้วยเกล็ดเล็ก ๆ คล้ายหนาม ตัวมีขนาดประมาณ $0.4-0.9 \times 1.9-2.9$ มิลลิเมตร มีออร์ล ชัคเกอร์ ขนาดใหญ่กว่าอะเซทตาบูลัมเกือบเท่าตัว และมีหนามเล็ก ๆ เรียงโดยรอบแถวเดียว มี prepharynx ยาว และหลอดคอเล็ก ส่วนหลอดอาหารสั้น ๆ แขนงลำไส้ยาวจรดเกือบท้ายสุดตัวอะเซทตาบูลัมตั้งอยู่ระดับ 1 ใน 3 ของความยาวตัว มีถุงอันทะ 2 อันรูปทรงกลม ตั้งทแยงกันตามความกว้างของตัว อยู่ก่อนมาทางส่วนหน้าตัว รังไข่อยู่เหนืออันทะ มีมดลูก ขดกระจายไปทั่ว จากท้ายสุดตัวขึ้นไปอยู่แทรกกลางระหว่างถุงอันทะทั้ง 2 และเลยขึ้นไปยังบริเวณส่วนหน้าตัว ใต้อะเซทตาบูลัม ภายในมดลูกมีไข่ขนาดเล็กจำนวนมาก รูปไข่ค่อนข้างยาว เปลือกบาง ต่อมาผลิตไข่แดงแบ่งเป็น 2 กลุ่ม มีลักษณะเป็นข้อคล้ายพวงองุ่นอยู่ 2 ข้างของแขนง ลำไส้ทางส่วนหน้าตัว อยู่เหนือรังไข่ขึ้นไปจนถึงระดับที่ตั้งของอะเซทตาบูลัม

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 5 ตัว จากตัวอย่างปลากดคัง 12 ตัว คิดเป็น 41.67 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว มากกว่า 1000 ตัว

วิจารณ์

พบปรสิตชนิดนี้จำนวนมากอยู่ภายในลำไส้ของปลากดคัง โดยมีรูปร่างลักษณะเหมือนกับที่ประไพศิริ (2538) ได้รายงานไว้ว่าปรสิตนี้พบอยู่ในลำไส้ของปลากะพงแดง *Lutjanus sebae* (Cuv. & Val.) จากท่าขึ้นปลา เมืองจาร์กาด้า ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2523



ภาพที่ 35 ภาพ *Paracryptogonimus* sp.

การศึกษาความชุกชุมของปรสิตในปลาครอบครัวเดียวกับปลาบึกและต่างครอบครัวกับปลาบึก

การศึกษานี้จะเป็นการศึกษาความชุกชุมของปรสิตในรอบปี เนื่องจากปลาในแม่น้ำโขงหลายชนิดจะพบเป็นฤดูกาล ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ทุกเดือน จึงไม่สามารถนำมาหาความชุกชุมได้ โดยปลาชนิดที่เลือกมา 3 ชนิดซึ่งพบสม่ำเสมอได้แก่ปลาซังกะวาด ปลาแค้ และปลากดเหลือง โดยการเก็บตัวอย่างในรอบปี โดยเก็บทุกเดือนเดือนละ 8-20 ตัว

การศึกษาความชุกชุมนี้ ศึกษาเพื่อที่จะนำผลไปเปรียบเทียบว่าปรสิตที่พบในปลาครอบครัวเดียวกันกับปลาบึก และต่างครอบครัวกัน มีชนิดของปรสิตเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง ซึ่งหากไม่ทำการศึกษาในรอบปี อาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณของปรสิตแต่ละชนิดอาจขึ้นอยู่กับฤดูกาล เช่นในการศึกษาของ Shulman (1987) ซึ่งพบว่าปรสิตปลิงใสในสกุล *Gyrodactylus* เพิ่มมากที่สุด ระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม ตามปริมาณแสงแดดที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นประชากรของปรสิตค่อย ๆ ลดลง และลดลงมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน ดังนั้นการศึกษาปรสิตในรอบปี น่าจะทำให้ได้ข้อมูลชนิดของปรสิตชนิดนั้น ๆ สมบูรณ์เพียงพอที่จะนำไปเปรียบเทียบความหลากหลายของปรสิตในปลาครอบครัวเดียวกับปลาบึก ได้แก่ ปลาซังกะวาด และปลาต่างครอบครัวกับปลาบึก ได้แก่ ปลาแค้ และปลากดเหลืองได้

ปรสิตที่พบในปลาซังกะวาด

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenoidea

Thaparocleidus sp.7 (ภาพที่ 36)

Order Digenea

Family Bucephalidae

Genus *Prosorhynchoides* (Syn. *Bucephalopsis*)

Prosorhynchoides sp. 1 (ภาพที่ 37)

Prosorhynchoides sp. 2 (ภาพที่ 38)

Phylum Nematoda

Family Physalopteridae

Subfamily Physalopterinae

Genus *Proleptus*

Proleptus sp. 1 (ภาพที่ 39)

Family Camallanidae

Genus *Procamallanus*

Procamallanus sp.2 (ภาพที่ 40)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Copepoda

Family Ergasilidae

Genus *Ergasilus*

Ergasilus sp. (ภาพที่ 41)

Family Eudactylinidae

Genus *Lamproglana*

Lamproglana sp. (ภาพที่ 42)

Thaparocleidus sp.7 (ภาพที่ 36)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Gussev (1976)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีเนีย รูปร่างยาว แบน ลำตัวใส มีความยาว 0.315 (0.28-0.35) มิลลิเมตร มีความกว้าง 0.0915(0.087-0.096) มิลลิเมตร เฮด ออร์แกนรูปไข่ ถัดจากเฮด ออร์แกนลงมา เป็นส่วนของจุดรับแสง มี 2 คู่ ต่อกันจากจุดรับแสงเป็นส่วนของคอคอย มีลักษณะกลมรี ต่อกันจากคอคอยเป็นส่วนของหลอดอาหารและลำไส้ซึ่งจะต่อเป็นท่อตรงลงมาเป็นช่วงสั้น ๆ แล้วจะแยกออกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนงไปทางด้านซ้ายและทางด้านขวาของลำตัวและกลับมาเชื่อมกันอีกครั้งบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่เจริญดี กระจายอยู่ทั่วตัว

จากส่วนหัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัว จะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะยาวเรียวแหลมโค้งเหมือนตาขอมีความยาว 0.033 (0.029-0.038) มิลลิเมตร และแอคเซสซอรี มีลักษณะคล้ายวงรีมีขนาดเฉลี่ย 0.002 (0.017-0.018) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายของลำตัวมีโอฟิสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะแบนออกคล้ายจานซึ่งภายในประกอบด้วยสมอขนาดใหญ่ 2 คู่ สมอคู่ที่ 1 ความยาวของสมอด้านใน 0.051 (0.045-0.057) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.051 (0.042-0.059) มิลลิเมตร ปลายสมอโค้งยาวประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของแท่งสมอ สมอทั้ง 2 ถูกยึดติดด้วยแท่งตามขวาง มีความกว้าง 0.0316 (0.0312-0.032)มิลลิเมตร มีความยาว 0.00267 (0.025-0.030) มิลลิเมตร ส่วนตรงกลางของแท่งตามขวางโป่งออกเล็กน้อยทางด้านล่าง สมอขนาดเล็ก จะมี filament และตรงปลายจะเรียวแหลม มี filament อยู่ระหว่าง 2 ใน 5 ของสมอ และตรงปลายจะเรียวแหลมไม่มี inner root และ outer root มีขนาดใหญ่กว่า รอบ opishpator มีขอหนามขนาดเล็กประมาณ 14 อัน

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 3-10 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 89 ตัว จาก 180 ตัว (49.44 เปอร์เซ็นต์)



ภาพที่ 36 *Thaparocleidus* sp.7 (40X) (ก. copulatory organ ข. opishaptor)



ภาพที่ 37 *Prosorhynchoides* sp. 1 (10X)



ภาพที่ 38 *Prosorhynchoides* sp. 2 (10X)

Prosorhynchoides sp. 1 (ภาพที่ 37)

เอกสารอ้างอิง Hoffman (1967); Bykhovskaya – Pavlovskaya *et al.* (1964); Schell (1970);

Overstreet and Curran (2002)

รูปร่างลักษณะ

มีขนาดเล็ก แบนคล้ายใบไม้ ตัวยาวรี มีความยาวประมาณ 923 (810-1230) ไมครอน ความกว้าง 466 (411-535) ไมครอน โดยมีความกว้างมากที่สุดตอนกลางของตัว มีหนามขนาดเล็กจะเลียดตลอดตัวความยาวตัว มีความยาวของหนามประมาณ 5 (3.4-7.5) ไมครอน มีอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะซึ่งล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้ออยู่ทางด้านหน้าสุด มีรูปร่างกลม ขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 100 (93-112) ไมครอน ไม่มี tentacular appendages มีช่องเปิดของปากอยู่บริเวณสองในสามของลำตัว ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงยาว มีขนาดยาว 558 (497-596) ไมครอน กว้าง 110 (89-117) ไมครอน มีรังไข่ 1 อัน รูปร่างค่อนข้างกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 120 (101-133) ไมครอน รังไข่อยู่เหนืออวัยวะซึ่งเรียงอยู่ติดกันจำนวน 2 อัน โดยอวัยวะทั้งสองมีขนาดใกล้เคียงกัน รูปร่างกลม ขนาดใกล้เคียงกับรังไข่ โดยมีขนาด 122 (113-130) ไมครอน โดยอยู่ทางด้านข้างของลำตัว ทางด้านท้ายตัวมีถุงซึ่งภายในบรรจุอวัยวะสืบพันธุ์ ยาว 428 (397-491) ไมครอน กว้าง 68 (59-74) ไมครอน ภายในประกอบด้วย seminal vesicle และ prostate gland ช่องเปิดของเซลล์สืบพันธุ์อยู่ทางด้านท้ายของตัว ต่อมไข่แดง (vitellaria) มี 2 อัน แต่ละอันประกอบด้วย follicles จำนวน 14 อัน โดยอยู่ทางด้านหน้าของตัวบริเวณด้านข้างของ muscular sucker มี uterus ซึ่งอยู่ทางด้านท้ายของ muscular sucker ไปยังด้านท้ายของอวัยวะซึ่งภายในบรรจุไข่จำนวนมากซึ่งมีขนาดยาว 12.1 (11-17.2) ไมครอน กว้าง 5.2 (4.8-6.2) ไมครอน ไข่มีสีน้ำตาล และบริเวณด้านหน้าสุดของไข่มี knob มีช่องขับถ่าย (excretory pore) อยู่ทางด้านท้ายของตัว

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบ 92 ตัว จาก 180 ตัว คิดเป็น 51.11 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิตในปลาแต่ละตัว 2-15 ตัว

Prosorhynchoides sp. 2 (ภาพที่ 38)

เอกสารอ้างอิง Hoffman (1967); Bykhovskaya – Pavlovskaya *et al.* (1964); Schell (1970);

Overstreet and Curran (2002)

รูปร่างลักษณะ

มีขนาดเล็ก แบนคล้ายใบไม้ ตัวยาวรี มีความยาวประมาณ 918 (881-1181) ไมครอน ความกว้าง 365 (312-461) ไมครอน มีอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะซึ่งล้อมรอบด้วยกล้ามเนื้ออยู่ทางด้านหน้าสุด มีรูปร่างกลม ขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 182.1 (158-190) ไมครอน ไม่มี tentacular appendages มีช่องเปิดของปากอยู่บริเวณหนึ่งในสามของลำตัว ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงยาว มีขนาดยาว 530 (467-546) ไมครอน กว้าง 245 (196-312) ไมครอน มีรังไข่ 1 อัน รูปร่างค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 120 (101-133) ไมครอน รังไข่อยู่เหนืออวัยวะซึ่งเรียงอยู่ชิดกันจำนวน 2 อัน โดยอวัยวะทั้งสองมีขนาดใกล้เคียงกัน รูปร่างกลม ขนาดใกล้เคียงกับรังไข่ โดยมีขนาด 122 (113-130) ไมครอน โดยอยู่ทางด้านข้างของลำตัว ทางด้านท้ายตัวมีถุงซึ่งภายในบรรจุอวัยวะสืบพันธุ์ ยาว 428 (397-491) ไมครอน กว้าง 68 (59-74) ไมครอน ภายในประกอบด้วย seminal vesicle และ prostate gland ช่องเปิดของเซลล์สืบพันธุ์อยู่ทางด้านท้ายของตัว ต่อมาไข่แดง (vitellaria) มี 2 อัน แต่ละอันประกอบด้วย follicles จำนวน 14 อัน โดยอยู่ทางด้านหน้าของตัวบริเวณด้านข้างของ muscular sucker มี uterus ซึ่งอยู่ทางด้านท้ายของ muscular sucker ไปยังด้านท้ายของอวัยวะ ซึ่งภายในบรรจุไข่จำนวนมากซึ่งมีขนาดยาว 12.1 (11-17.2) ไมครอน กว้าง 5.2 (4.8-6.2) ไมครอน ไข่มีสีน้ำตาล และบริเวณด้านหน้าสุดของไข่มี knob มีช่องขับถ่าย (excretory pore) อยู่ทางด้านท้ายของตัว

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบ 90 ตัว จาก 180 ตัว คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิตในปลาแต่ละตัว 2-15 ตัว

Proleptus sp.1 (ภาพที่ 39)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2538)

รูปร่างลักษณะ

มีชื่อพ้องของสกุลว่า *Coronilla* Beneden ; *Spiopterina* Beneden

ปากมี lateral lip 2 อัน แต่ละอันจะมีฟันรูปโคนอยู่ที่ผิวด้านใน และมีติ่งรับสัมผัสอยู่ 2 อัน มีปลอกคอเล็ก ๆ หลอดอาหารแบ่งเป็น 2 ส่วนชัดเจน เป็นหลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อ และหลอดอาหารส่วนต่อม ตัวผู้ ปลายหางโค้งเป็นเกลียว ส่วนติ่งที่หาง (caudalalae) จะมีติ่งรับสัมผัสที่มีก้าน 8-10 คู่ มี ฟรี แอนเนล แพพฟี่ 3 คู่ และมีติ่งรับสัมผัสเป็นตุ่ม ๆ เดี่ยว ๆ อยู่ทางด้านหน้าของช่องทวารหนัก 1 อัน สะปิคุขนาดไม่เท่ากัน และไม่มีกูเบอนาคูลัม ตัวเมีย มีรูปร่างอยู่ชิดกับทวารหนัก ท่อมดลูกขนานกันเป็นไข ไขมีขนาดเล็ก เปลือกหนามีตัวอ่อนอยู่ภายใน พบเป็นปรสิตอยู่ในช่องท้องติดอยู่ตามอวัยวะภายในของปลาหมอไทย ส่วนใหญ่ที่พบจะขดเป็นวงกลม มีเยื่อบาง ๆ หุ้มที่ตัว และพบตัวเต็มวัยไม่มีเยื่อหุ้มด้วย เมื่อฉีกเยื่อหุ้มออกปรสิตมีลักษณะเหมือนตัวที่ไม่มีเยื่อหุ้ม มีหลอดอาหารส่วนต่อมยาวเห็นได้ชัด ในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่จะเห็นเป็นปลอกสีขาวเข้มเด่นชัดกว่าส่วนอื่น ๆ ผิวตัวย่น มองดูคล้ายเป็นปล้องแต่ไม่ใช่ นอกจากนี้ยังพบอยู่ในทางเดินอาหารของปลาน้ำจืดชนิดอื่น ๆ อีกด้วย

สกุล *Proleptus* นอกจากจะพบอยู่ในอวัยวะภายในช่องท้อง ในปลากระดุกแข็งแล้วยังพบอยู่ในกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลากระดุกอ่อนที่อยู่ในทะเล เช่น พวกปลาฉลาม, ปลากระเบน เห็นส่วนของปลอกคอชัดเจน มีริมฝีปาก 2 อันเล็ก ๆ

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 5 ตัว จากปลาสังกะวาดทั้งหมด 20 ตัว คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-2 ตัว

วิจารณ์

ลักษณะของ *Proleptus* sp.1 ที่พบในปลาสังกะวาดแตกต่างจาก *Proleptus* sp.2 ในปลากดเหลืองเนื่องจากมีส่วนของปลอกคอ (collar) ค่อนข้างใหญ่กว่าของในปลากดเหลือง และส่วนของปลอกคอในปลาสังกะวาดจะอยู่ใน 2 ใน 3 ของส่วนหัวซึ่งในปลากดเหลืองจะอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของส่วนหัว



ภาพที่ 39 *Proleptus* sp.1 (ก. ส่วนหัว ข. ส่วนหางของตัวเมีย)



ภาพที่ 40 *Procamlanus* sp.2

Procamallanus sp.2 (ภาพที่ 40)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1961)

ลักษณะรูปร่าง

เป็นพยาธิตัวกลม ลำตัวยาวเรียว ช่องปาก มีลักษณะรูปถังเบียร์ (barrel shape) ขอบด้านหน้าของช่องปากหยักเป็นลอน 2 ลอน ในช่องปากเรียบไม่มีสัน ที่ฐานของช่องปากมีตุ่ม (buccal knob) 2 ตุ่มยึดติดกับหลอดอาหารส่วนหน้า ไม่มีขอรูปสามง่าม ผنงลำตัวย่นตลอดจนถึงส่วนหางคล้ายกับปล้องมาต่อกันแต่ไม่เป็นปล้องที่แท้จริง หลอดอาหารแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนหน้ามีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ เป็นท่อต่อกับทางเดินอาหารส่วนหลังซึ่งมีลักษณะเป็นต่อมทอดไปตามความยาวของลำตัว

ตัวผู้ ปลายหางจะโค้งงอมาทางด้านท้อง ขนาดของลำตัว $0.12 (0.1-0.14) \times 4.1 (3.8-4.2)$ มิลลิเมตร สปีคูยาวไม่เท่ากัน มีกูเบอนาคูลัม มีติ่งรับสัมผัสหน้าทวาร 3 คู่ และหลังทวาร 3 คู่ ช่องปากขนาด $0.02 (0.03-0.04) \times 0.03 (0.02-0.04)$ มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด $0.04 (0.03-0.05) \times 0.3 (0.25-0.35)$ มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด $0.05 (0.04-0.07) \times 0.6 (0.55-0.65)$ มิลลิเมตร

ตัวเมีย มีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ ปลายหางตรงไม่โค้งงอ ขนาดของลำตัว $0.2 (0.18-0.22) \times 8 (7.1-9.0)$ มิลลิเมตร ช่องปากขนาด $0.05 (0.04-0.06) \times 0.045 (0.04-0.05)$ มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด $0.07 (0.06-0.08) \times 0.4 (0.35-0.45)$ มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด $0.06 (0.05-0.07) \times 0.9 (0.85-1.15)$ มิลลิเมตร รูเปิดช่องคลอดอยู่ประมาณกึ่งกลางลำตัว ปลายหางรูปกรวย มีติ่งเล็ก ๆ ยื่นออกมา 3 อัน

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 73 ตัว จาก 180 ตัว คิดเป็น 40.56 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-2 ตัว

Ergasilus sp. (ภาพที่ 41)

เอกสารอ้างอิง ประไพสิริ (2538); Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964);

Kabata (1979)

รูปร่างลักษณะ

ปรสิตที่พบไม่พบตัวผู้ พบเฉพาะตัวเมีย ตัวยาวเรียว ส่วนต้นของลำตัวมีขนาดใหญ่และค่อย ๆ เรียวเล็กลงในตอนท้าย ความยาวของลำตัวประมาณ 1.05 มิลลิเมตร ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ด้านหน้าสุดของหัวมีหนวด 2 คู่ หนวดคู่แรกยาวเรียวมีความยาวประมาณ 0.16 มิลลิเมตร แบ่งออกเป็นปล้องทั้งหมด 6 ปล้อง แต่ละปล้องมีขนาดที่แตกต่างกัน ปล้องที่ 1 ยาว 0.04 มิลลิเมตร กว้าง 0.031 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 ยาว 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.027 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3 ยาว 0.019 มิลลิเมตร กว้าง 0.023 มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.02 มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.024 มิลลิเมตร กว้าง 0.017 มิลลิเมตร ปล้องที่ 6 ยาว 0.02 มิลลิเมตร กว้าง 0.014 มิลลิเมตร บนหนวดคู่แรกมีขนละเอียด เรียกว่าซีต (setae) จำนวนมาก แต่ละเส้นมีความยาวแตกต่างกัน ปริมาณซีตแต่ละปล้องก็จะมีปริมาณที่แตกต่างกันด้วย โดยปล้องที่ 2 จะมีปริมาณของซีตมากที่สุด ส่วนปล้องที่ 6 จะมีขนที่มีความยาวมากที่สุด

หนวดคู่ที่ 2 มีขนาดใหญ่แข็งแรง ยาวประมาณ 1 ใน 2.3 ของความยาวส่วน เซฟาโลธอแรค (cephalothorax) รวมกับส่วนอก แบ่งเป็น 5 ปล้อง ปล้องสุดท้ายจะมีลักษณะโค้งงอเป็นขอเหมาะใช้เกี่ยวกับเจ้าบ้าน ขนาดของแต่ละปล้องมีดังนี้คือ ปล้องที่ 1 ยาว 0.034 มิลลิเมตร กว้าง 0.06 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 ยาว 0.075 มิลลิเมตร กว้าง 0.055 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3 ยาว 0.16 มิลลิเมตร กว้าง 0.045 มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.1 มิลลิเมตร กว้าง 0.024 มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.065 มิลลิเมตร กว้าง 0.008 มิลลิเมตร ปากอยู่หลังหนวดคู่ที่ 2 มี มีเดียม อาย (medium eye) 1 อันมีความยาว 0.023 มิลลิเมตร กว้าง 0.26 มิลลิเมตร อยู่บริเวณส่วนหัว

ส่วนหัวและอกปล้องแรก ๆ บางปล้องรวมกันเป็นเซฟาโลธอแรค มีความยาว 0.4 มิลลิเมตร กว้าง 0.27 มิลลิเมตร จากปลายสุดของส่วนหัวลงมาประมาณ 3 ใน 5 ของความยาวเซฟาโลธอแรค จะมีรอยเว้าเข้าไปเล็กน้อย บริเวณที่เว้ามีความกว้าง 0.23 มิลลิเมตร ส่วนที่ต่อจากรอยเว้าจะมีความกว้างน้อยกว่าในช่วงแรกคือประมาณ 0.24 มิลลิเมตร

ต่อจากเซฟาโลธอแรคเป็นส่วนอก ซึ่งมีจำนวนปล้องที่ไม่ได้รวมกับส่วนหัวเหลืออยู่ 5 ปล้อง ปล้องแรกมีขนาดใหญ่ที่สุดและค่อย ๆ เล็กลงจนถึงปล้องที่ 4 ปล้องแรกมีความยาว 0.09 มิลลิเมตร กว้าง 0.19 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 ยาว 0.072 มิลลิเมตร กว้าง 0.16 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3

ยาว 0.065 มิลลิเมตร กว้าง 0.125 มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.049 มิลลิเมตร กว้าง 0.1 มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 เป็นปล้องสืบพันธุ์ (genital segment) มีความยาว 0.051 มิลลิเมตร กว้าง 0.084 มิลลิเมตร มีระยางค์อก 5 คู่ คู่ที่ 1 - 4 ปลายแยกเป็น 2 กิ่ง (biramous) รามาย (rami) ของขา คู่ที่ 1-3 มี 3 ขั้ว คู่ที่ 4 มี 2 ขั้ว คู่ที่ 5 ปลายเป็นกิ่งเดียว (uniramous) มี 3 ขั้ว

ต่อจากปล้องสืบพันธุ์เป็นส่วนท้อง มีปล้องทั้งหมด 3 ปล้อง ปล้องที่ 1 - 3 มีความยาวใกล้เคียงกัน ปล้องที่ 1 ยาว 0.024 มิลลิเมตร กว้าง 0.056 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 ยาว 0.016 มิลลิเมตร กว้าง 0.047 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3 ยาว 0.024 มิลลิเมตร กว้าง 0.04 มิลลิเมตร ปล้องสุดท้ายมีระยางค์ 1 คู่ คือแพนหาง (caudal rami) กว้าง 0.03 มิลลิเมตร มีความยาวเท่ากับ 3 ปล้องสุดท้ายรวมกันคือมีความยาวประมาณ 0.191 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปลาที่พบประสิทธิ์ 57 ตัว จาก 180 ตัว คิดเป็น 31.67 เปอร์เซ็นต์

จำนวนประสิทธิ์ที่พบในปลาแต่ละตัว 1-2 ตัว



ภาพที่ 41 *Ergasilus* sp.



ภาพที่ 42 *Lamproglana* sp.

Lamproglena sp. (ภาพที่ 42)

เอกสารอ้างอิง ประไพสิริ (2538); Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964);

Kabata (1979)

รูปร่างลักษณะ

ปรสิตที่พบเป็นตัวเมีย ตัวยาวเรียว มีความยาวประมาณ 1.9 (1.8 - 2.1) มิลลิเมตร ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ด้านหน้าสุดของหัวมีหนวด 2 คู่ คู่แรกมีความยาวไม่เกินความกว้างของส่วนหัว โคนมีขนาดใหญ่ ปลายแหลม มีความยาว 0.152 - 0.163 มิลลิเมตร หนวดคู่ที่ 2 โค้งงอ มีขนาดใหญ่กว่าหนวดคู่แรก ยาวประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวส่วนเซฟาโลธอแรครวมกับส่วนอก ประกอบด้วยปล้อง 4 ปล้อง ปล้องแรกสั้นเป็นฐานแข็งแรง มีความยาว 0.06 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 ยาว 0.08 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3 ยาว 0.09 มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 มีลักษณะเป็นขอเล็บแหลมใช้ในการเกาะเจ้าบ้าน มีความยาวประมาณ 0.12 มิลลิเมตร ไม่มีตา

ส่วนหัวและอกปล้องแรกรวมกันเป็นเซฟาโลธอแรค มีลักษณะค่อนข้างกลม มีความยาว 0.4 มิลลิเมตร กว้าง 0.43 มิลลิเมตร ปล้องอกที่เหลือรวมกันเป็นปล้องเดียวมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก มีความยาว 0.51 - 0.532 มิลลิเมตร กว้าง 0.43 - 0.49 มิลลิเมตร มีระยะคอคอก 5 คู่ ซึ่งลดรูปไปเหลือเพียงตุงเล็ก ๆ ยื่นออกมา มีความยาวประมาณ 0.04 มิลลิเมตร

ต่อจากส่วนอกเป็นปล้องสืบพันธุ์ ซึ่งมีขนาดใหญ่ ยาว 0.152 - 0.2 มิลลิเมตร กว้าง 0.21 - 0.25 มิลลิเมตร มีถุงไข่ซึ่งมีไข่เรียงเป็นแถวเดียว (uniseriate) ความยาวของถุงไข่และปริมาณไข่ในถุงจะแตกต่างกันออกไป ความยาวของถุงไข่ประมาณ 0.57 - 0.82 มิลลิเมตร ปริมาณไข่ในถุงมีตั้งแต่ 6 - 12 ใบ ไข่ใบบนสุดและใบล่างสุดค่อนข้างกลมกว่าใบอื่น ๆ ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างรี

ต่อจากปล้องสืบพันธุ์เป็นส่วนท้อง แต่ละปล้องของส่วนท้องจะเชื่อมรวมกันเป็นปล้องเดียว มีความยาว 0.85 - 0.87 มิลลิเมตร ส่วนต้นของปล้องท้องจะมีความกว้างและค่อย ๆ เรียวเล็กลงในตอนท้าย ปลายสุดมีระยะคอคอก 1 คู่ คือแพนหาง มีความยาวประมาณ 0.07 - 0.076 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ชีเหงือก

จำนวนปลาที่พบปรสิต 50 ตัว จาก 180 ตัว คิดเป็น 27.78 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-5 ตัว

ตารางที่ 26 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบในปลาซังกะวาด

Phylum	ชนิดของปรสิต	Incidence of infection	prevalence
Platyhelminthes	<i>Thaparocleidus</i> sp.7	49.44	6.5
	<i>Prosorhynchoides</i> sp.1	51.11	8.5
	<i>Prosorhynchoides</i> sp.2	50.00	8.5
Nematoda	<i>Proleptus</i> sp.1	25.00	1.5
	<i>Procamallamus</i> sp.2	40.56	1.5
Arthropoda	<i>Ergasilus</i> sp.	31.67	1.5
	<i>Lamproglana</i> sp.	27.78	2.5

* หมายเหตุ

Incidence of infection คือ ค่าร้อยละของปลาที่พบปรสิตแต่ละชนิด คำนวณจากสูตร

$$\text{Incidence of infection} = \frac{\text{จำนวนตัวปลาที่มีปรสิตแต่ละชนิด}}{\text{จำนวนปลา}}$$

prevalence หมายถึง จำนวนปรสิตแต่ละชนิดที่พบต่อปลาชนิดเดียวกัน 1 ตัว คำนวณจากสูตร

$$\text{prevalence} = \frac{\text{จำนวนตัวของปรสิตที่พบในปลาทั้งหมด}}{\text{จำนวนตัวของปลาที่มีปรสิต}}$$

ปรสิตที่พบในปลาแค้

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาแค้

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Monogenea

Genus *Thaparocleidus*

Thaparocleidus sp.8 (ภาพที่ 43)

Thaparocleidus sp.9 (ภาพที่ 44)

Order Digenea

Suborder Prosostomata

Family Bucephalidae

Genus *Dollfustrema*

Dollfustrema bagarii (ภาพที่ 45)

Dollfustrema sp. (ภาพที่ 46)

Genus *Rhipidocotyle*

Rhipidocotyle sp. (ภาพที่ 47)

Genus *Prosorhynchoides*

Prosorhynchoides philipinorum (ภาพที่ 48)

Genus *Prosorhynchus*

Prosorhynchus sp. (ภาพที่ 49)

Family Clinostominae

Genus *Clinostomum*

Clinostomum philippiensis (ภาพที่ 50)

Family Gorgoderidae

Genus *Phyllodistomum*

Phyllodistomum sp. (ภาพที่ 51)

Family Cryptogonimidae

Genus *Metadena*

Metadena bagarii (ภาพที่ 52)

Family Opisthorchidae

Genus *Opisthorchis**Opisthorchis* sp.1 (ภาพที่ 53)*Opisthorchis* sp.2 (ภาพที่ 54)

Class Cestoda

Family Amphilinidae

Genus *Gephyrolina**Gephyrolina* sp. (ภาพที่ 55)

Phylum Nematoda

Family Camallanidae

Genus *Procamallanus**Procamallanus* sp.3 (ภาพที่ 56)

Phylum Acanthocephala

Family Polymorphidae

Genus *Arhythmorhynchus**Arhythmorhynchus* sp. (ภาพที่ 57)

Family Rhainorhynchidae

Genus *Polyacanthorhynchus**Polyacanthorhynchus* sp. (ภาพที่ 58)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Copepoda

Family Ergasilidae

Genus *Ergasilus**Ergasilus* sp.2 (ภาพที่ 59)

Thaparocleidus sp. 8 (ภาพที่ 43)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Gussev (1976);

Lim (1996); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกโมโนจีน รูปร่างยาว แบน ลำตัวใส มีความยาว 2.118 ± 0.177 มิลลิเมตร กว้าง 0.131 ± 0.012 มิลลิเมตรตามลำตัว ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมี เสด ออร์แกน ลอนละ 3 อัน ลักษณะรูปไข่ มีขนาดยาว 0.021 ± 0.011 มิลลิเมตร กว้าง 0.018 ± 0.008 มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของ เสด ออร์แกนลงมา จะเป็นส่วนของจุดรับแสง ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ วางคู่ขนานกันและมีขนาดใกล้เคียงกันคือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.003 ± 0.001 มิลลิเมตร ถัดจากจุดรับแสงลงมาจะเป็นส่วนของคอกหอยมีลักษณะกลมหนา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.129 ± 0.033 มิลลิเมตร มีเซฟาติก ออร์แกน กระจายอยู่บริเวณทั้ง 2 ข้าง ของคอกหอย ต่อจากคอกหอยเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ ซึ่งจะต่อเป็นท่อนตรงลงมาเป็นช่วงสั้น ๆ แล้วแยกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและขวา ของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว บริเวณตอนกลางลำตัวมีต่อมไขแดง เจริญดี กระจายอยู่ทั่วไป

จากส่วนหัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัว จะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี และ แอ็กเซสซอรี ฟิช ส่วนของท่อโคพูลาทอรีมีลักษณะคล้ายถุงรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่ (large cylindrical sac – like) มีขนาดความยาว 0.116 ± 0.008 มิลลิเมตร กว้าง 0.078 ± 0.003 มิลลิเมตร บริเวณส่วนปลายของท่อโคพูลาทอรีจะมีลักษณะนูนเป็นตุ่มขนาดเล็กคล้ายลูกบิดล้อมรอบปากท่อไว้ มีประมาณ 22 อัน และ แอ็กเซสซอรี ฟิช มีลักษณะเป็นแผ่นบริเวณตรงกลางมีลักษณะเป็นร่องยาว มีขนาดความยาว 0.057 ± 0.031 มิลลิเมตร กว้าง 0.01 ± 0.002 มิลลิเมตร ช่องเปิดวาไจนา มีลักษณะกลมรี มีขนาดความยาว 0.045 ± 0.012 มิลลิเมตร กว้าง 0.02 ± 0.0005 มิลลิเมตร รังไข่มีลักษณะกลมรี มีขนาดความยาว 0.084 ± 0.034 มิลลิเมตร กว้าง 0.12 ± 0.03 มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่เป็นส่วนของอณฑะ มีลักษณะกลมรี ขนาดใหญ่กว่ารังไข่เล็กน้อย มีขนาดความยาว 0.098 ± 0.025 มิลลิเมตร กว้าง 0.195 ± 0.022 มิลลิเมตร

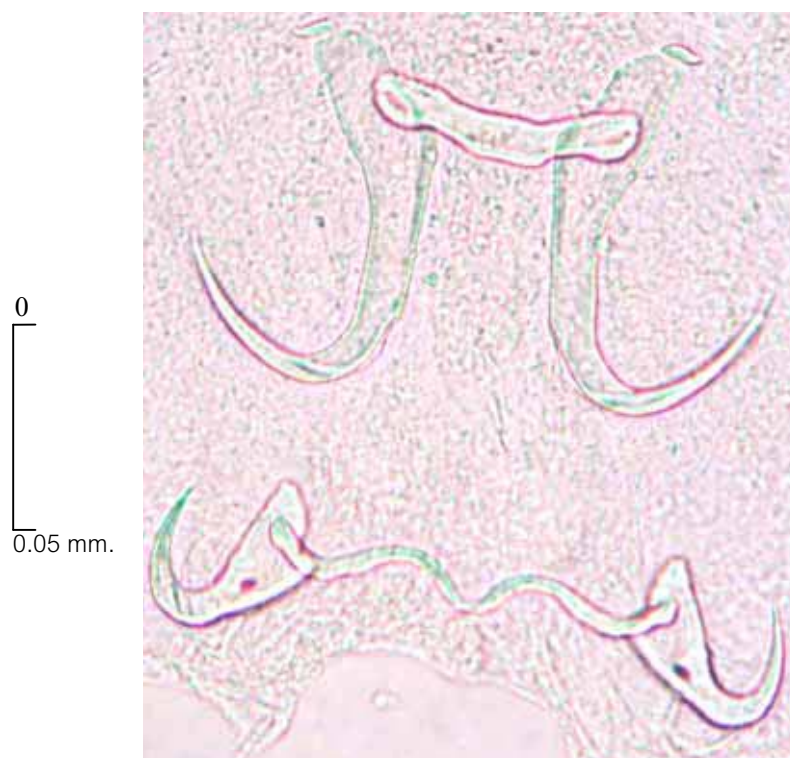
ทางด้านท้ายของลำตัว มีโอฟิสแอฟเตอร์ เป็นอวัยวะช่วยในการยึดเกาะ 1 อัน ลักษณะกลมรี มีขนาดความยาว 0.18 ± 0.016 มิลลิเมตร กว้าง 0.17 ± 0.041 มิลลิเมตร ประกอบด้วย ขอนนามขนาดใหญ่หรือสมอ มีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอกส่วนปลายโค้งงอ 2 คู่ สมอ

คู่แรกวางตัวอยู่ด้านหลัง และสมอคู่ที่ 2 อยู่ด้านท้องสมอคู่แรก มีความยาวของสมอด้านใน 0.066 ± 0.004 มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.051 ± 0.01 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.054 ± 0.011 มิลลิเมตร รากสมอด้านในเจริญดีมีขนาดใหญ่และแข็งแรงมีความยาว 0.02 ± 0.002 มิลลิเมตร ส่วนรากสมอด้านนอกมีลักษณะสั้นยาวประมาณ 0.0056 ± 0.0012 มิลลิเมตร ส่วนปลายสมอเรียวยาวทำมุม 45 องศากับตัวสมอ ความยาวของส่วนปลายสมอเท่ากับ 0.04 ± 0.006 มิลลิเมตร บริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอนับจากส่วนหัวของสมอลงมา มีฟิลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น และฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอโดยมีความยาว 0.079 ± 0.008 มิลลิเมตร ด้านบนสุดของตัวสมอจะพบชิ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็กเรียกว่า patch มีความยาวประมาณ 0.004 ± 0.001 มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีขนาดใหญ่ลักษณะคล้ายกระดูก หัวและท้ายมน ตรงกลางโค้งเล็กน้อย มีความยาว 0.052 ± 0.005 มิลลิเมตร กว้าง 0.009 ± 0.002 มิลลิเมตร ส่วนสมอคู่ที่สองวางตัวอยู่ทางด้านท้องมีขนาดเล็กกว่าสมอคู่แรกประมาณ 2 เท่า มีความยาวของสมอด้านใน 0.035 ± 0.003 มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.028 ± 0.002 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.035 ± 0.001 มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะเรียวยาว ยาวประมาณ 0.018 ± 0.002 มิลลิเมตร ทำมุม 45 องศากับตัวสมอ บริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอนับจากส่วนหัวของสมอลงมา มีฟิลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น และฟิลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาว 0.019 ± 0.006 มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเป็นแท่งยาวคล้ายรูปตัววี (V shape) โดยส่วนแขนของตัววีค่อนข้างยาวและโค้งเล็กน้อย แท่งตามขวางมีความยาว 0.076 ± 0.001 มิลลิเมตร กว้าง 0.004 ± 0.001 มิลลิเมตร บริเวณรอบโอพีสแฮพเตอร์มีขหนามขนาดเล็ก ที่มีรูปร่างคล้ายด้ามขวาน (demarcated handle) จำนวน 14 อัน มีรูปร่าง 2 ขนาด คือขนาด 0.010 ± 0.001 มิลลิเมตร จำนวน 6 คู่ และ ขนาด 0.014 ± 0.004 มิลลิเมตร จำนวน 1 คู่

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

จำนวนปลาที่พบปรสิต 101 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 84.17 เปอร์เซ็นต์

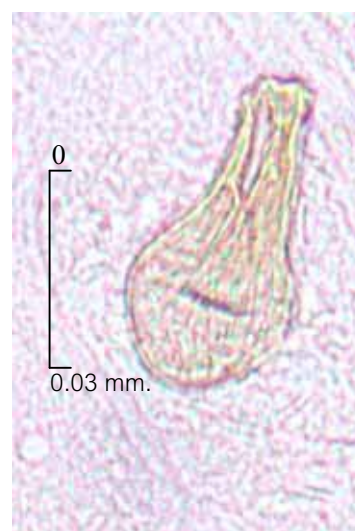
จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-116 ตัว



ก.



ข.



ค.

ภาพที่ 43 ภาพถ่ายโครงสร้างภายในโอพิสแธเตอร์และอวัยวะสืบพันธุ์ของ
Thaparocleidus sp. 8 ก. opisthaptor, ข. copulatory organ, ค. vagina

Thaparocleidus sp.9 (ภาพที่ 44)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Gussev (1976);

Lim (1996); Lerssutthichawal (1999)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกโมโนจีน รูปร่างยาว แบน ลำตัวใส มีความยาว 4 ± 0.7 มิลลิเมตร กว้าง 0.5 ± 0.3 มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมี เฮด ออร์แกน ลอนละ 3 อัน มีลักษณะรูปไข่ มีขนาดยาว 0.025 ± 0.007 มิลลิเมตร กว้าง 0.0275 ± 0.002 มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกนลงมาจะเป็นส่วนของจุดรับแสง ซึ่งมีอยู่ 2 คู่ วางคู่ขนานกัน มีขนาดใกล้เคียงกันคือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.025 ± 0.002 มิลลิเมตร ถัดจากจุดรับแสงลงมาจะเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมหนา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.17 ± 0.03 มิลลิเมตร พบเซฟาสิก ออร์แกน กระจายอยู่บริเวณ 2 ข้างของคอหอย ต่อจากคอหอยเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ ซึ่งจะต่อเป็นท่อตรงลงมาเป็นช่วงสั้นๆ แล้วแยกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดีกระจายอยู่ทั่วตัวทำให้มองเห็นอวัยวะภายในไม่ชัดเจน

จากส่วนหัวลงมาประมาณ 2 ใน 6 ของความยาวลำตัว จะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะเป็นท่อโค้งคล้ายตัวซี (C shape) ตรงปลายบานออกคล้ายปากแตรมีความยาว 0.041 ± 0.123 มิลลิเมตร กว้าง 0.005 ± 0.003 มิลลิเมตรและ แอ็กเซสซอรี ฟิช มีลักษณะเป็นแผ่นยาวตรงกลางเป็นร่องลึกพาดเป็นแนวขวางกับท่อโคพูลาทอรี มีขนาดความยาว 0.03 ± 0.006 มิลลิเมตร กว้าง 0.062 ± 0.017 มิลลิเมตร ช่องเปิดวาไจนา และท่อวาไจนา มองเห็นไม่ชัดเจนเนื่องจากมีไข่แดงหนาที่บดกระจายทั่วตัว รังไข่มีลักษณะกลมรี มีขนาดความยาว 0.0275 ± 0.008 มิลลิเมตร กว้าง 0.02 ± 0.003 มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่เป็นส่วนของอันทะ มีลักษณะกลมรี ขนาดใหญ่กว่ารังไข่เล็กน้อย มีขนาดความยาว 0.04 ± 0.003 มิลลิเมตร กว้าง 0.052 ± 0.003 มิลลิเมตร

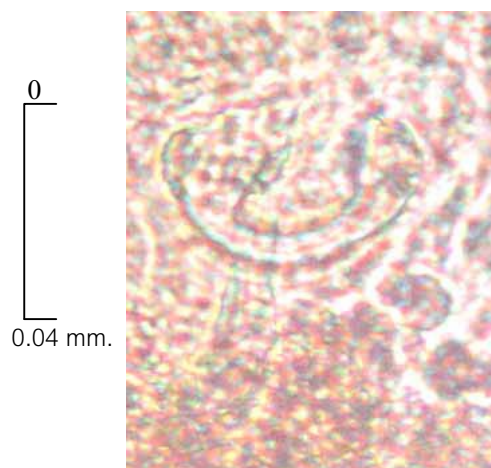
ทางด้านท้ายของลำตัว มีโอฟิสแอฟเตอร์เป็นอวัยวะช่วยในการยึดเกาะ 1 อัน มีลักษณะกลมรี ยาว 0.337 ± 0.053 มิลลิเมตร กว้าง 0.287 ± 0.123 มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอนนามขนาดใหญ่หรือสมอมีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงกระบอกส่วนปลายโค้งงอ 2 คู่ โดยคู่แรกอยู่ด้านหลังและคู่ที่ 2 อยู่ด้านท้อง สมอคู่แรกทางด้านหลังมีขนาดใหญ่กว่าคู่ที่ 2 ทางด้านท้อง ประมาณ 2 เท่า สมอคู่แรกมีความยาวของสมอด้านใน 0.0438 ± 0.0043 มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.032 ± 0.002 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.038 ± 0.0024 มิลลิเมตร รากสมอด้านใน

เจริญดีมีขนาดใหญ่และแข็งแรงมีความยาว 0.014 ± 0.0024 มิลลิเมตร ส่วนรากสมอด้านนอกมีลักษณะสั้นยาวประมาณ 0.0025 ปลายสมอเรียวยาวทำมุม 45 องศากับตัวสมอ ความยาวของส่วนปลายสมอเท่ากับ 0.0175 ± 0.0021 มิลลิเมตร มีพิลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้นที่บริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอนับจากส่วนหัวของสมอลงมา และพิลาเมนต์ที่มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอโดยมีความยาว 0.015 ± 0.0025 มิลลิเมตร ด้านบนสุดของตัวสมอจะมี patch ที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก ซึ่งบริเวณตอนปลายจะมีลักษณะคล้ายหนามแหลม ยาว 0.025 ± 0.0004 มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายกระดูก หัวและท้ายมน ตรงกลางโค้งเล็กน้อย ยาว 0.027 ± 0.003 มิลลิเมตร กว้าง 0.005 ± 0.003 มิลลิเมตร ส่วนสมอคู่ล่าง มีความยาวของสมอด้านใน 0.03 ± 0.002 มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.02 มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.025 ± 0.001 มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะเรียวยาว ยาวประมาณ 0.016 ± 0.001 มิลลิเมตร ทำมุม 60 องศากับตัวสมอ มีพิลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอข้างละ 1 เส้น ที่บริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและพิลาเมนต์ที่มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาว 0.011 ± 0.001 มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเป็นแท่งตรงยาวขนาดเล็ก มีความยาว 0.065 ± 0.007 มิลลิเมตร บริเวณรอบโอฟิสแฮพเตอร์มีขอหนามขนาดเล็ก 14 อัน มีรูปร่างคล้ายด้ามค้อน โดยขอหนามทั้งหมดมีขนาดใกล้เคียงกันโดยมีความยาวเฉลี่ยประมาณ 0.018 ± 0.008 มิลลิเมตร

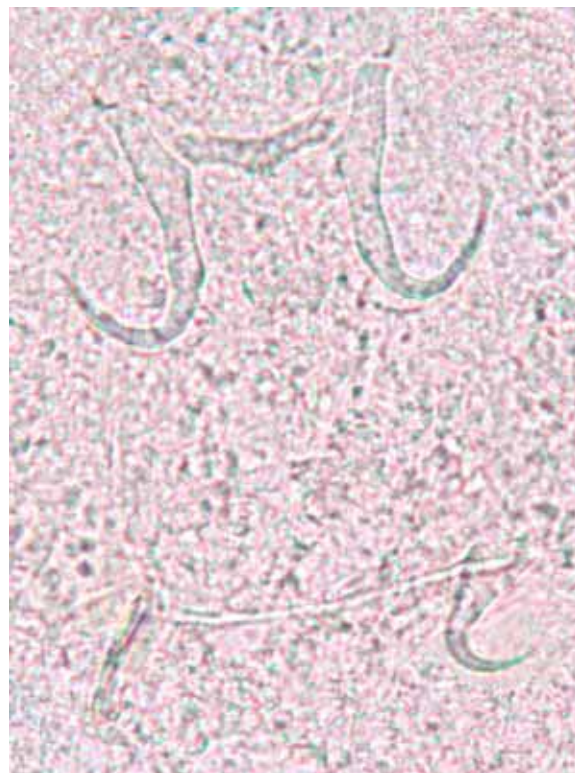
ตำแหน่งที่พบ ซีเห้งก

จำนวนปลาที่พบประสิทธิ์ 5 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 4.17 เปอร์เซ็นต์

จำนวนประสิทธิ์ที่พบในปลาแต่ละตัว 1-6 ตัว



ก.



ข.

ภาพที่ 44 ภาพถ่ายโครงสร้างภายในโอพิสแฮพเตอร์ และอวัยวะสืบพันธุ์ของ
Thaparocleidus sp.9; ก. copulatory organ ข. opishaptor

Dollufustrema bagarii (ภาพที่ 45)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1970); Yamaguti (1971); Velasques (1975);

Moravec and Sey (1989)

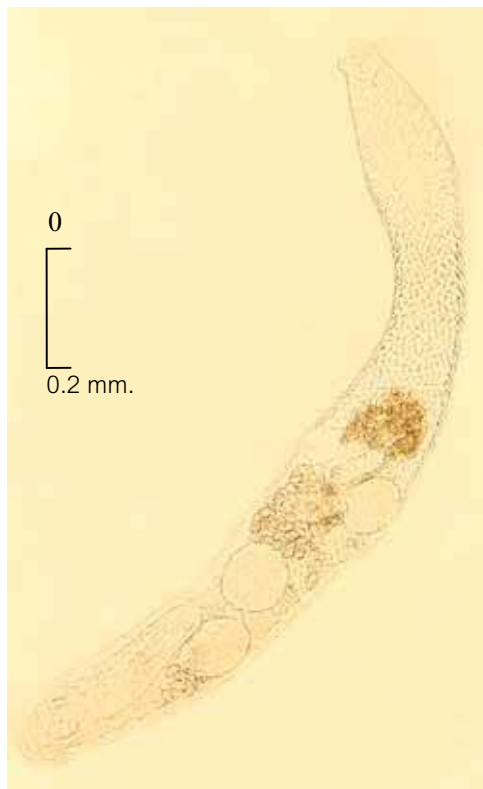
รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไดจีนที่มีอวัยวะยึดเกาะเพียงอันเดียวเป็นรินช์ (rhynchus) ลำตัวมีลักษณะยาวเรียวโดยเฉพาะลำตัวส่วนหน้าค่อนข้างเรียวยาวมาก ลำตัวมีขนาดมีความยาว 1.43 ± 0.35 มิลลิเมตร ความกว้าง 0.14 ± 0.07 มิลลิเมตร รินช์เป็นกล้ามเนื้อลักษณะรูปลิ้นขนาดเล็ก อยู่บริเวณปลายสุดของลำตัว มีขนาดความยาว 0.06 ± 0.025 มิลลิเมตร กว้าง 0.056 ± 0.025 มิลลิเมตร บริเวณรอบๆ รินช์ด้านบนจะมีหนามขนาดเล็กเรียงอยู่ 3 แถว ประมาณแถวละ 42 อันโดยหนามมีขนาดความยาวประมาณ 0.005 มิลลิเมตร บริเวณส่วนหน้าของลำตัวมีหนามปกคลุมลงมาประมาณ 2 ใน 3 ของลำตัว โดยเฉพาะลำตัวส่วนที่มีลักษณะแคบลงคล้ายเป็นส่วนคอจะมีหนามขนาดใหญ่กว่าบริเวณอื่นปกคลุมโดยหนามมีขนาดความยาว 0.008 มิลลิเมตร แต่บริเวณส่วนท้ายของลำตัวไม่มีหนามปกคลุมอยู่เลย มีปากอยู่บริเวณกึ่งกลาง ลำตัวโดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.05 ± 0.03 มิลลิเมตร ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงยาวรี อวัยวะสืบพันธุ์ประกอบด้วยรังไข่ลักษณะกลมรีตั้งอยู่เหนืออวัยวะและปากเล็กน้อยมีขนาดเล็กกว่าอวัยวะ รังไข่มีขนาดความยาว 0.075 ± 0.024 มิลลิเมตร กว้าง 0.068 ± 0.007 มิลลิเมตร อวัยวะมี 2 อันเรียงต่อกันลงมา อันแรกอยู่ถัดจากรังไข่มีขนาดความยาว 0.093 ± 0.004 มิลลิเมตร กว้าง 0.085 ± 0.005 มิลลิเมตร อันที่สองอยู่ถัดลงมา มีขนาดใกล้เคียงกับอันแรกมีความยาว 0.095 ± 0.002 มิลลิเมตร กว้าง 0.085 ± 0.003 มิลลิเมตร ต่อมไข่แดงกระจายเป็นกลุ่มประมาณขนาดใหญ่ 1 กลุ่ม บางครั้งอาจแบ่งเป็น 2 กลุ่มภายในประกอบด้วยกลุ่มขนาดเล็กประมาณ 20-25 กลุ่ม อยู่เหนือรังไข่ มดลูกมีลักษณะขดเป็นวงกระจายตัวอยู่บริเวณท้ายลำตัวแผ่ไปจนถึงบริเวณปาก ซึ่งภายในเต็มไปด้วยไข่ ไข่มีขนาดความยาว 0.025 ± 0.01 มิลลิเมตร กว้าง 0.015 ± 0.03 มิลลิเมตร มีถุงเก็บอวัยวะช่วยในการผสมพันธุ์หรือถุงเซอรัส อยู่บริเวณทางด้านซ้ายส่วนท้ายของลำตัวมีลักษณะค่อนข้างยาวจนถึงตำแหน่งของอวัยวะอันที่ 2 โดยมีขนาดความยาว 0.25 ± 0.009 มิลลิเมตร กว้าง 0.055 ± 0.003 มิลลิเมตร ภายในประกอบด้วย ถุงเก็บน้ำเชื้อที่มีลักษณะเป็นถุงรูปทรงกระบอก ส่วนของต่อมลูกหมากที่มีลักษณะเป็นเส้นคู่ยาว และท่อฉีดน้ำเชื้อซึ่งทำหน้าที่ในการนำน้ำเชื้อตัวผู้เข้าสู่ อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียโดยเปิดออกที่เจนนิตัล เอเทรียม ถุงเก็บของเสีย เป็นรูปทรงกระบอก มีขนาดใหญ่เปิดออกทางด้านเกือบท้ายตัวใกล้ ๆ กับเจนนิตัล พอร์

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 31 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 25.83 เปอร์เซ็นต์

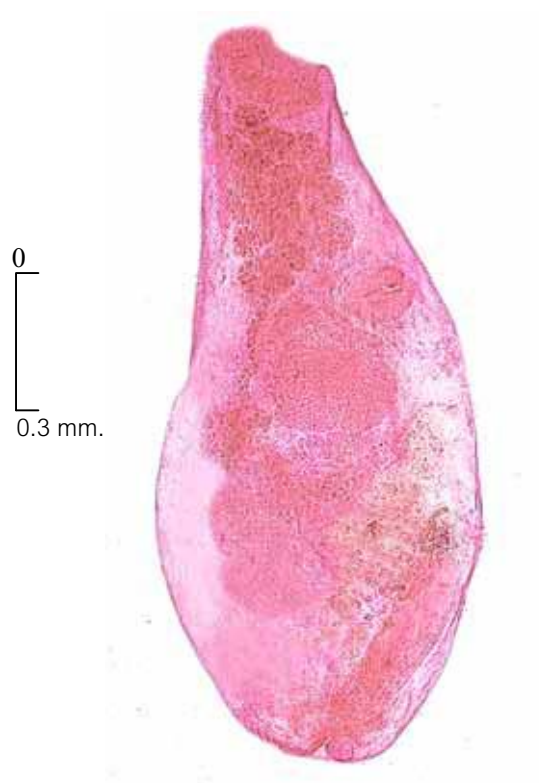
จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-152 ตัว



ภาพที่ 45 *Dollufustrema bagarii*



ภาพที่ 46 *Dollufustrema* sp.



ภาพที่ 47 ภาพถ่าย *Rhipidocotyle* sp.

Dollufustrema sp. (ภาพที่ 46)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti(1970, 1971); Velasques (1975); Moravec and Sey (1989)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไคจีนที่มีอวัยวะยึดเกาะเพียงอันเดียวเป็นรีนซ์ ลำตัวมีลักษณะอูมยาวรีมีความยาว 2.56 ± 0.14 มิลลิเมตร ความกว้าง 0.45 ± 0.05 มิลลิเมตร รีนซ์มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อที่แข็งแรงรูปรีมอยู่บริเวณปลายสุดของลำตัว มีขนาดความยาว 0.15 ± 0.02 มิลลิเมตร ความกว้าง 0.28 ± 0.02 มิลลิเมตร บริเวณรอบ ๆ รีนซ์ด้านบนจะมีหนามขนาดใหญ่อยู่ 3 แถวมีขนาดเกือบเท่าๆกันทั้งหมด หนามมีลักษณะยาวแบนคล้ายมีดปลายแหลม โดยส่วนโคนของหนามมีขนาดเล็กแต่จะโป่งออกบริเวณตรงกลางเล็กน้อยและส่วนปลายของหนามจะเรียวแหลม หนามมีความยาว 0.038 ± 0.003 มิลลิเมตร กว้าง 0.0075 มิลลิเมตร แต่ละแถวจะมีหนามประมาณ 48 อัน ถัดลงมาจะเป็นหนามขนาดเล็กกระจายอยู่รอบๆรีนซ์ และมีหนามที่มีลักษณะคล้ายเกล็ดกระจายอยู่ทั่วตัวแต่ค่อนข้างหนาแน่นบริเวณลำตัวส่วนหน้าส่วนลำตัวตอนท้ายไม่มีหนามแต่มีตัวมีลักษณะยื่น มีปากอยู่บริเวณกลางตัวค่อนข้างทางด้านท้ายตัวเล็กน้อย ประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.24 ± 0.05 มิลลิเมตร ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงยาวรีขนาดใหญ่จนเกือบถึงรีนซ์ มีขนาดความยาว 0.94 ± 0.21 มิลลิเมตร กว้าง 0.14 ± 0.02 มิลลิเมตร อวัยวะสืบพันธุ์ประกอบด้วยรังไข่ลักษณะกลมรีตั้งอยู่เหนืออวัยวะและปากเล็กน้อยและมีขนาดเล็กกว่าอวัยวะโดยมีขนาดความยาว 0.2 ± 0.05 มิลลิเมตร กว้าง 0.180 ± 0.05 มิลลิเมตร อวัยวะมี 2 อันอยู่เยื้องกัน อันแรกอยู่ถัดจากรังไข่มีขนาดความยาว 0.24 ± 0.06 มิลลิเมตร กว้าง 0.17 ± 0.01 มิลลิเมตร อันที่สองอยู่ถัดลงมา มีขนาดความยาว 0.16 ± 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.15 ± 0.05 มิลลิเมตร ต่อมาไข่แดงกระจายอยู่เหนือรังไข่ มดลูกอยู่บริเวณรอบอะเซตาบูลัม ถุงเซอรัสอยู่บริเวณทางด้านซ้ายส่วนท้ายของลำตัว มีขนาดความยาว 0.41 ± 0.04 มิลลิเมตร กว้าง 0.14 ± 0.02 มิลลิเมตร ภายในประกอบด้วย ถุงเซมินัลที่มีลักษณะเป็นถุงรูปทรงกระบอก ส่วนของต่อมลูกหมากมีลักษณะยาว และท่อฉีดน้ำเชื้อซึ่งจะเปิดออกที่เจนนีทัล เอเทรียม ถุงเก็บของเสียเป็นรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่เปิดออกทางด้านเกือบท้ายตัวใกล้ ๆ กับเจนนีทัล พอร์

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้ และเข้าซิสต์ตามเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบริเวณช่องท้องและกล้ามเนื้อ

จำนวนปลาที่พบปรสิต 20 ตัว จาก 12 ตัว คิดเป็น 16.67 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-20 ตัว

Rhipidocotyle sp. (ภาพที่ 47)

เอกสารอ้างอิง Dawes (1968); Yamaguti 1970, 1971); Velasques (1975); Lunaschi (2004)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไคจีนที่มีอวัยวะยึดเกาะเพียงอันเดียวเป็นรีนซ์ส ลำตัวมีลักษณะยาวรี ผิวตัวบางปกคลุมด้วยหนามขนาดเล็กคล้ายเกล็ดตลอดลำตัว แต่ค่อนข้างหนาแน่นในลำตัวส่วนหน้า ลำตัวมีขนาดความยาว 1.55 ± 0.1 มิลลิเมตร กว้าง 0.54 ± 0.03 มิลลิเมตร รีนซ์สมีลักษณะคล้ายซัคเกอร์แผ่นหนาและแข็งแรงรูปเกือบ 5 เหลี่ยม มีขนาดความยาว 0.23 ± 0.02 มิลลิเมตร กว้าง 0.23 ± 0.01 มิลลิเมตร ปากมีลักษณะกลมอยู่ประมาณ 1 ใน 3 ของความยาว ลำตัวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.14 ± 0.02 มิลลิเมตร ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงรีขนาดสั้นยาวถึงอันทะกอนที่ 1 มีขนาดความยาวประมาณ 0.08 ± 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.04 ± 0.02 มิลลิเมตร รังไข่มีลักษณะค่อนข้างกลมอยู่เหนืออันทะและมีขนาดใหญ่กว่าอันทะประมาณ 1 เท่า โดยมีขนาดความยาว 0.24 ± 0.08 มิลลิเมตร กว้าง 0.17 ± 0.01 มิลลิเมตร อันทะมี 2 อัน ลักษณะค่อนข้างกลมเรียงต่อกันลงมามีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีขนาดความยาวประมาณ 0.14 ± 0.02 มิลลิเมตร กว้าง 0.14 ± 0.01 มิลลิเมตร ต่อมไข่แดงกระจายอยู่เหนือรังไข่มีลักษณะค่อนข้างรีแบ่งเป็นกลุ่ม 2 กลุ่ม ขนาดใหญ่ซึ่งภายในประกอบด้วยกลุ่มของต่อมไข่แดงขนาดเล็กข้างละประมาณ 20 – 25 กลุ่ม มดลูกขาดเป็นวงกระจายอยู่ทั่วตัวจากบริเวณท้ายสุดตัวแผ่ขึ้นไปจนถึงบริเวณปากภายในเต็มไปด้วยไข่ ถุงเซอร์สมีลักษณะเป็นถุงรูปทรงกระบอกค่อนข้างยาวของลำตัว มีขนาดความยาว 0.35 ± 0.08 มิลลิเมตร กว้าง 0.069 ± 0.01 มิลลิเมตร ภายในประกอบด้วยถุงเซมินัลมีลักษณะเป็นถุงรูปไข่ขนาดเล็ก ส่วนของต่อมลูกหมากมีลักษณะเป็นแท่งยาวตรง และท่อฉีดน้ำเชื้อเปิดออกที่เจนนิทล เอเทรียม ถุงเก็บของเสียเป็นรูปทรงกระบอกเปิดออกเกือบท้ายตัว

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 12 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-7 ตัว

Prosorhynchoides philippinorum (ภาพที่ 48)

เอกสารอ้างอิง Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964); Dawes (1968);

Yamaguti (1970, 1971); Velasques (1975); Moravec and Sey (1989)

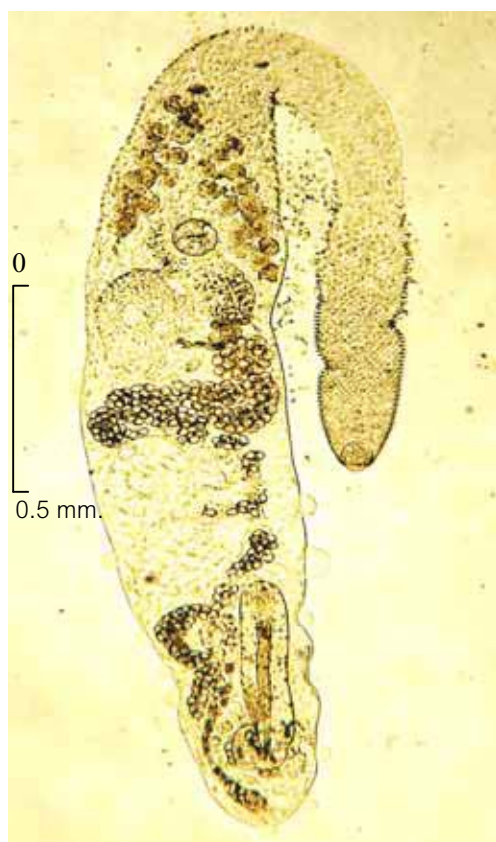
รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไดจีนที่มีอวัยวะยึดเกาะเพียงอันเดียวเป็นรีนซ์ส ลำตัวรูปทรงกระบอกค่อนข้างยาวโดยเฉพาะลำตัวส่วนหน้ามีลักษณะเรียวคล้ายส่วนของลำคอ และสามารถยืดหดได้ยาวมากเมื่อเทียบกับขนาดของลำตัว ลำตัวมีขนาดความยาว 3.24 ± 1.21 มิลลิเมตร กว้าง 0.31 ± 0.04 มิลลิเมตร รีนซ์ส มีลักษณะคล้ายซัคเกอร์ รูปร่างกลมไม่มีระยะงอ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.59 ± 0.05 มิลลิเมตร บริเวณรอบ ๆ ลำตัวส่วนต้นจะมีหนามขนาดเล็กจำนวนมากมาปกคลุม โดยเฉพาะบริเวณลำคามีหนามขนาดใหญ่กว่าบริเวณอื่นและหนามมีขนาดประมาณ 0.0075 มิลลิเมตร มีปากอยู่บริเวณประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงยาวรีมีขนาดเล็กมีขนาดความยาว 0.08 ± 0.034 มิลลิเมตร กว้าง 0.045 ± 0.012 มิลลิเมตร อวัยวะสืบพันธุ์ประกอบด้วยรังไข่ลักษณะกลมรีตั้งอยู่เหนืออวัยวะและมีความใกล้เคียงกับอวัยวะ รังไข่มีความยาว 0.13 ± 0.01 มิลลิเมตร กว้าง 0.081 ± 0.01 มิลลิเมตร อวัยวะมี 2 อันอยู่เรียงกันลงมาความยาวของลำตัวโดยทั้งสองอันมีขนาดใกล้เคียงกัน อันแรกมีความยาว 0.16 ± 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.15 ± 0.05 มิลลิเมตร อันที่สองมีความยาว 0.15 ± 0.05 มิลลิเมตร กว้าง 0.17 ± 0.01 มิลลิเมตร ต่อมไข่แดงกระจายอยู่เหนือรังไข่มีลักษณะยาวรีเป็นกลุ่ม 2 กลุ่มขนาดใหญ่และภายในกลุ่มขนาดใหญ่ประกอบด้วยกลุ่มขนาดเล็กข้างละประมาณ 12-19 กลุ่ม มดลูกขดเป็นวงกระจายอยู่ทั่วตัวจากบริเวณท้ายสุดตัวแผ่ขึ้นไปจนถึงบริเวณปากภายในเต็มไปด้วยไข่ ถุงเซอรัสมีสลักษณะเป็นถุงรูปทรงกระบอกค่อนข้างยาวอยู่บริเวณด้านซ้ายของลำตัว มีขนาดความยาว 0.35 ± 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.055 ± 0.03 มิลลิเมตร ภายในประกอบด้วยถุงเซมินัลมีลักษณะเป็นถุงรูปไข่ขนาดเล็ก ส่วนของต่อมลูกหมากมีลักษณะเป็นแท่งยาวตรง และท่อฉีดน้ำเชื้อเปิดออกที่เจนนิตัล เอเทรียม ถุงเก็บของเสียเป็นรูปทรงกระบอก เปิดออกเกือบท้ายตัว

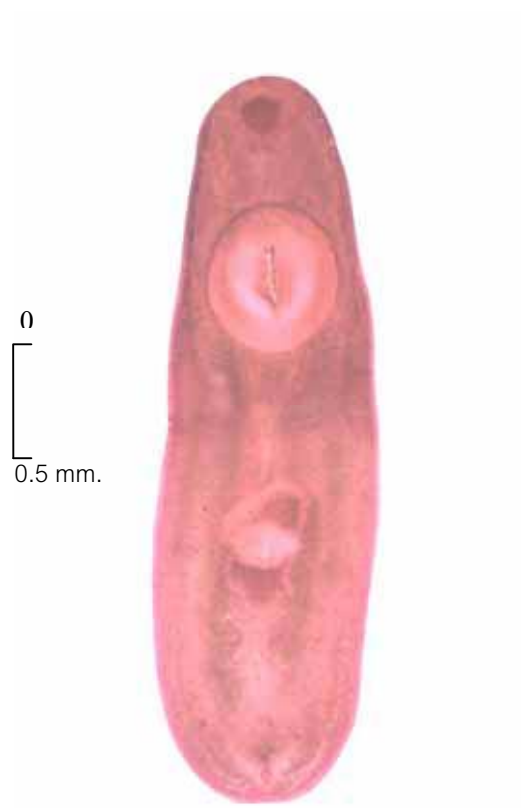
ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 35 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 29.17 เปอร์เซ็นต์

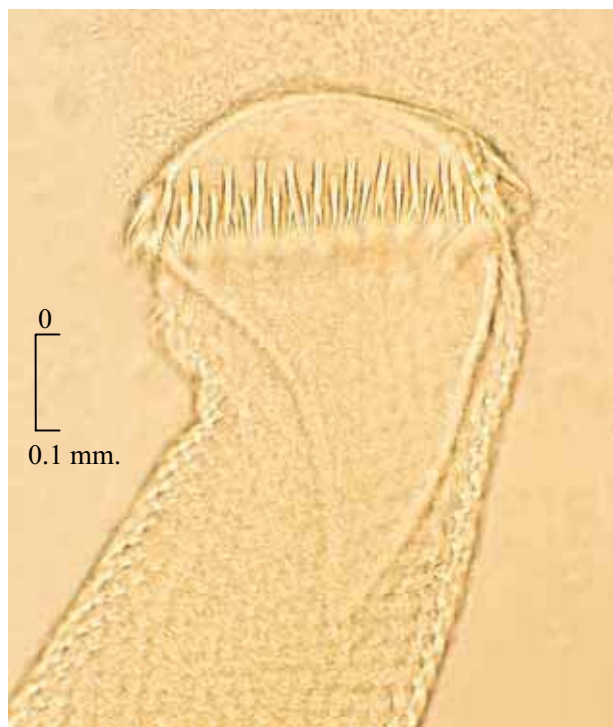
จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-253 ตัว



ภาพที่ 48 *Bucephaloides philippinorum*



ภาพที่ 50 *Clinostomum philippiensis*



ภาพที่ 49 ส่วนหัวของ *Porsorhynchus* sp.

Prosorhynchus sp. (ภาพที่ 49)

เอกสารอ้างอิง Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Dawes (1968);

Yamaguti (1970, 1971); Velasques (1975); Moravec and Sey (1989)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไดจีนที่มีอวัยวะยึดเกาะเพียงอันเดียวเป็นรีนซ์ ลำตัวลักษณะอูมยาวรี มีความยาว 3.23 ± 0.38 มิลลิเมตร กว้าง 0.32 ± 0.05 มิลลิเมตร รีนซ์มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อที่แข็งแรง คล้ายจุกขวด ด้านบนกว้างด้านท้ายเป็นรูปกรวยเรียวแหลมลงมา อยู่บริเวณปลายสุดของลำตัว มีขนาดความยาว 0.45 ± 0.35 มิลลิเมตร กว้าง 0.32 ± 0.027 มิลลิเมตร บริเวณรอบ ๆ รีนซ์ด้านบนจะมีหนามขนาดใหญ่อยู่ 3 โดยแถวบนสุดจะมีขนาดใหญ่สุดและลดหลั่นกันมาตามลำดับ หนามมีลักษณะยาวปลายเรียวแหลมเรียงตัวห่างไม่ชิดกันมากโดยแต่ละแถวมีหนามประมาณ 24 อัน หนามแถวบนสุดมีขนาด ความยาว 0.04 ± 0.01 มิลลิเมตร แถวที่ 2 มีขนาดความยาว 0.038 ± 0.01 มิลลิเมตรแถวสุดท้ายมีขนาดความยาว 0.025 ± 0.01 มิลลิเมตร ถัดลงมาจะเป็นหนามขนาดเล็กกระจายอยู่รอบ ๆ รีนซ์ และมีหนามที่มีลักษณะคล้ายเกล็ดกระจายอยู่ทั่วตัว มีปากอยู่บริเวณกลางตัวค่อนข้างเล็กน้อย ประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว ลำไส้มีลักษณะเป็นถุงรูปทรงกระบอก อวัยวะสืบพันธุ์ประกอบด้วยรังไข่ลักษณะกลมรีตั้งอยู่เหนืออันทะ มีขนาด 0.17 ± 0.05 มิลลิเมตร อันทะมี 2 อันลักษณะค่อนข้างกลมอยู่เรียงต่อกันลงมา มีขนาดใกล้เคียงกัน อันแรกอยู่ถัดจากรังไข่มีขนาดความยาว 0.19 ± 0.04 มิลลิเมตร กว้าง 0.18 ± 0.03 มิลลิเมตร อันที่สองมีขนาดความยาว 0.19 ± 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.18 ± 0.03 มิลลิเมตร ต่อมาไข่แดงกระจายอยู่เหนือรังไข่และอันทะ ถุงเซอรัสอยู่บริเวณทางด้านซ้ายของส่วนท้ายลำตัว มีขนาดความยาว 0.48 ± 0.08 มิลลิเมตร กว้าง 0.21 ± 0.05 มิลลิเมตร ภายในประกอบด้วย ถุงเซมินัล มีลักษณะเป็นถุงรูปทรงกระบอก ส่วนของต่อมลูกหมาก และท่อฉีดน้ำเชื้อ ซึ่งจะเปิดออกที่เจนนิตัล เอเทรียม มดลูกขดกระจายเกือบทั่วตัวตั้งแต่ส่วนท้ายตัวจนถึงกลางตัว ถุงเก็บของเสียเป็นรูปทรงกระบอก เปิดออกทางด้านเกือบท้ายตัวใกล้ ๆ กับเจนนิตัล พอร์

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้ และเข้าซิสต์ตามเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในช่องท้องและกล้ามเนื้อ

จำนวนปลาที่พบปรสิต 17 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 14.17 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-76 ตัว

Clinostomum philippiensis (ภาพที่ 50)

เอกสารอ้างอิง การีมา (2526); ประไพศิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964);

Yamaguti (1971); Velasquez (1975)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวงไคจีน ลำตัวมีลักษณะรูปไข่เรียวยาว ปลายมนทั้งหัวและท้าย ด้านท้ายกว้างกว่าด้านหน้าเล็กน้อย มีสีขาวย่น ผิวตัวเรียบ ขนาดตัวมีความยาว 3.11 ± 0.22 มิลลิเมตร กว้าง 0.85 ± 0.34 มิลลิเมตร อวัยวะยึดเกาะมีออร์ล ชัคเกอร์ และอะเซตาบูลัม ออร์ล ชัคเกอร์ มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับอะเซตาบูลัม และอยู่เกือบปลายสุดทางด้านหน้า โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.15 ± 0.024 มิลลิเมตร ส่วนอะเซตาบูลัมมีขนาดใหญ่กว่าออร์ล ชัคเกอร์ ประมาณ 4 เท่า อยู่ถัดลงมาจากออร์ล ชัคเกอร์ลงมาเล็กน้อย ประมาณ 2 ใน 5 ของลำตัว โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.55 ± 0.052 มิลลิเมตร ส่วนของคอกออยและหลอดอาหารสั้นเห็นไม่ชัดเจน แขนงลำไส้ทั้ง 2 แขนงยาวใหญ่แผ่ไปจนถึงท้ายตัว โดยแขนงลำไส้บริเวณตอนกลางจนถึงตอนปลายของลำตัวจะแผ่ขยายกว้างและหยักเป็นลอนเล็กน้อยมองเห็นชัดเจน บริเวณตรงกลางของลำตัวมีอวัยวะ 2 อัน อันแรกอยู่ด้านบน อันที่ 2 อยู่ด้านล่าง มีลักษณะหยักเป็นลอน มองเห็นชัดเจน อันบนมีความยาว 0.23 ± 0.028 มิลลิเมตร กว้าง 0.17 ± 0.017 มิลลิเมตร อันล่างมีความยาว 0.24 ± 0.029 มิลลิเมตร กว้าง 0.32 ± 0.026 มิลลิเมตร รังไข่มีลักษณะกลมหรืออยู่บริเวณตรงกลางระหว่างอวัยวะทั้งสอง มีความยาว 0.18 ± 0.016 มิลลิเมตร กว้าง 0.17 ± 0.011 มิลลิเมตร บริเวณเหนือรังไข่ขึ้นไปเล็กน้อยใกล้กับอวัยวะอันแรกจะเป็นช่องเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์มองไม่เห็นไม่ชัดเจน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.15 ± 0.011 มิลลิเมตร มดลูกมีลักษณะคล้ายรูปตัววาย (Y-shape) หัวกลับ อยู่ระหว่างอะเซตาบูลัมกับอวัยวะอันบน

ตำแหน่งที่พบ ช่องท้อง

จำนวนปลาที่พบปรสิต 5 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 4.17 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-3 ตัว

Phyllodistomum sp. (ภาพที่ 51)

เอกสารอ้างอิง อติเทพพรชัย (2542); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964);

Yamaguti (1971); Moravec and Sey (1989)

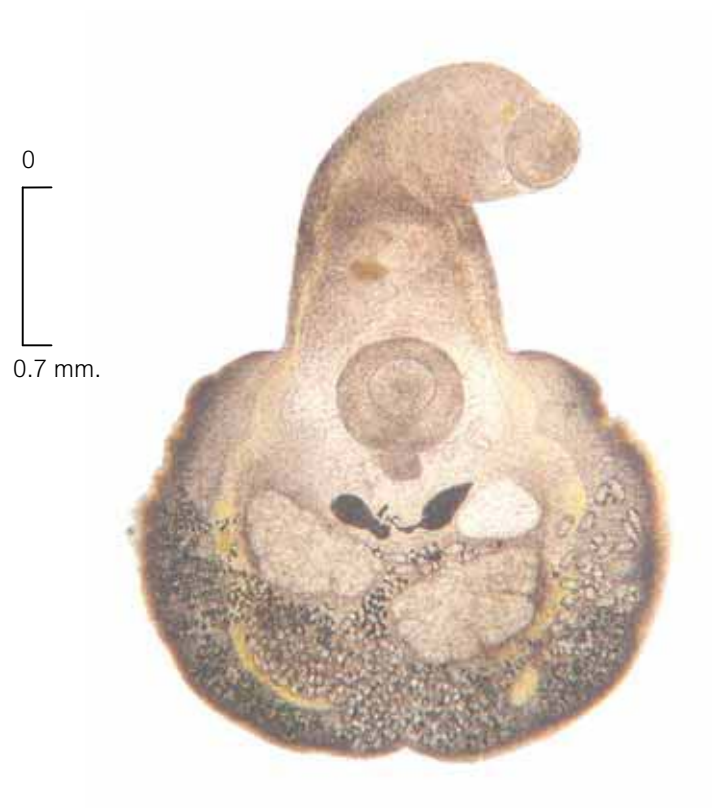
รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไดจีน ลำตัวมีลักษณะแบนเป็นใบคล้ายใบไม้ (foliate) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนหน้า (fore body) มีลักษณะเรียวยาว มีความยาว 1.43 ± 0.29 มิลลิเมตร กว้าง 1.10 ± 0.10 มิลลิเมตร ส่วนที่ 2 คือส่วนท้ายของลำตัว (hind body) มีลักษณะแผ่ออกคล้ายใบไม้ มีความยาว 1.41 ± 0.37 กว้าง 2 ± 0.27 มิลลิเมตร ทำให้มองดูตัวมีลักษณะเหมือนลูกชมพู่ อวัยวะยึดเกาะเป็นออร์ลซัคเกอร์ อยู่บริเวณปลายสุดของลำตัวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.23 ± 0.06 มิลลิเมตร และอะเซตาบูลัม อยู่บริเวณเกือบจะกึ่งกลางของลำตัวมีขนาดใหญ่กว่าออร์ลซัคเกอร์ประมาณ 1 เท่าโดยมีขนาดความยาว 0.41 ± 0.09 มิลลิเมตร กว้าง 0.35 ± 0.03 มิลลิเมตร ไม่มีคอหอย ลำไส้มีลักษณะเป็นท่อแยกออกเป็น 2 แขนงไปตาม 2 ข้างของลำตัว ลงไปจนสุดปลายของลำตัวมีลักษณะปลายตัน อวัยวะสืบพันธุ์ประกอบด้วย รังไข่ มีลักษณะกลมรีอยู่เยื้องไปทางด้านขวาของลำตัว มีขนาดความยาว 0.25 ± 0.07 มิลลิเมตร กว้าง 0.18 ± 0.06 มิลลิเมตร อัณฑะมี 2 อัน ขนาดใหญ่กว่ารังไข่มีลักษณะเป็นลอนเล็กน้อย อยู่เยื้องกันและมีขนาดใกล้เคียงโดยมีขนาดความยาว 0.42 ± 0.09 มิลลิเมตร กว้าง 0.27 ± 0.55 มิลลิเมตร อันแรกอยู่ทางด้านซ้ายของรังไข่ อันที่สองอยู่ถัดลงมาจากรังไข่ ต่อมาไข่แดงมีลักษณะเป็นก้อนยาวรีคล้ายใบไม้ 2 ก้อน อยู่ตรงกลางของลำตัวถัดลงมาจากอะเซตาบูลัม ทั้งสองอันมีขนาดใกล้เคียงกันมีความยาว 0.25 ± 0.07 มิลลิเมตร ความกว้าง 0.10 ± 0.05 มิลลิเมตร มดลูกเป็นท่อขดพับกระจายอยู่ทางส่วนท้ายของลำตัว ภายในเต็มไปด้วยไข่ ซึ่งมีลักษณะยาวรี มีขนาดความยาว 0.05 ± 0.01 มิลลิเมตร ความกว้าง 0.02 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 9 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 7.5 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-22 ตัว



ภาพที่ 51 *Phyllodistomum* sp.



ภาพที่ 52 *Metadena bagarii*

Metadena bagarii (ภาพที่ 52)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1971); Velasques (1975); Moravec and Sey (1989)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไดจีน ลำตัวมีลักษณะด้านหน้ารีส่วนด้านท้ายค่อนข้างกลม ลำตัวมีขนาดความยาว 0.60 ± 0.11 มิลลิเมตร กว้าง 0.48 ± 0.08 มิลลิเมตร ออร์ลซัคเกอร์อยู่ด้านหน้าสุดมีลักษณะกลมขนาดใหญ่กว่าอะเซตาบูลัมประมาณ 1.5 - 2 เท่า ออร์ลซัคเกอร์มีขนาดความยาว 0.16 ± 0.05 มิลลิเมตร กว้าง 0.14 ± 0.03 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นคอหอยขนาดเล็กมีความขนาดยาว 0.03 ± 0.02 มิลลิเมตร กว้าง 0.03 ± 0.01 มิลลิเมตร ลำไส้มี 2 แขนง แยกไปตามซ้ายและขวาของลำตัวมีความยาวจนถึงบริเวณท้ายสุดของลำตัว อะเซตาบูลัมมีลักษณะกลมอยู่บริเวณตรงกลางของลำตัวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.08 ± 0.03 มิลลิเมตร รังไข่มีลักษณะเป็นก้อนกลมรี มีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับอันทะ อยู่บริเวณด้านล่างของอะเซตาบูลัมโดยอยู่ในระดับเดียวกับอันทะมีขนาดความยาวเท่ากับ 0.03 ± 0.02 มิลลิเมตร กว้าง 0.03 ± 0.01 มิลลิเมตร อันทะมีสองอันขนาดใหญ่มาก ใหญ่กว่าอะเซตาบูลัมประมาณ 2 เท่า มีลักษณะยาวรีคล้ายรูปไตหรือเมล็ดถั่วเขียว อยู่ตรงข้ามกันบริเวณกึ่งกลางของความยาวลำตัวมีขนาดใกล้เคียงกันโดยมีขนาดความยาว 0.16 ± 0.03 มิลลิเมตร กว้าง 0.1 ± 0.04 มิลลิเมตร ต่อมาไข่แดงเจริญอยู่ทางส่วนหน้าของลำตัวบริเวณคอหอย มีลักษณะเป็นกลุ่มหลายกลุ่ม เจนนีทัล พอร์ เปิดเหนืออะเซตาบูลัม ถุงเซมินัลมีขนาดใหญ่อยู่เหนืออะเซตาบูลัมเล็กน้อย มีขนาดความยาว 0.008 ± 0.01 มิลลิเมตร กว้าง 0.05 ± 0.02 มิลลิเมตร ถุงเก็บของเสียเป็นรูปตัววาย เปิดทางด้านท้ายตัว

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 6 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 5 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-20 ตัว

Opisthorchis sp. 1 (ภาพที่ 53)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Yamaguti (1971)

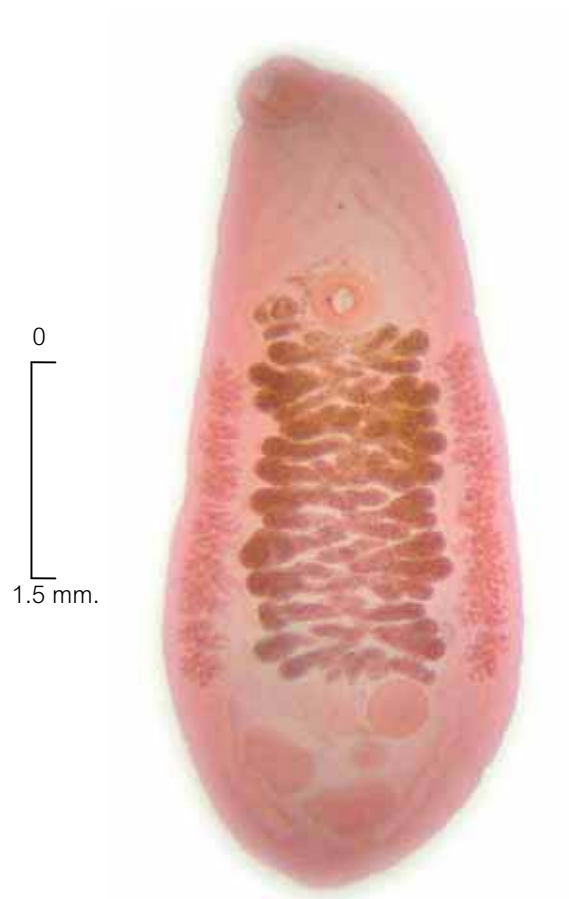
รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไดจีน ขนาดกลาง ลำตัวมีลักษณะยาวรี ด้านท้ายกว้างกว่า ด้านหน้าเล็กน้อย ขณะยังมีชีวิตอยู่มีสีแดงจนถึงสีน้ำตาล ลำตัวมีขนาดความยาว 4.68 ± 0.34 มิลลิเมตร กว้าง 2.12 ± 0.19 มิลลิเมตร ผิวตัวมีหนามแหลม (spine) ขนาดเล็กปกคลุมทั่วตัวมองเห็นไม่ค่อยชัดเจน อยัวยะยียดเกาะมีออรัล ชัคเกอร์ อยู่บริเวณปลายสุดของลำตัวและอะเซตาบูลัม อยู่ประมาณ 2 ใน 5 ของลำตัว โดยออรัล ชัคเกอร์มีขนาดใกล้เคียงกับอะเซตาบูลัม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.34 ± 0.03 มิลลิเมตรส่วนมีอะเซตาบูลัม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.32 ± 0.02 มิลลิเมตร ถัดจากออรัล ชัคเกอร์ ลงมาเป็นคอหอยมีขนาดเล็ก มีขนาดความยาว 0.13 ± 0.02 มิลลิเมตร และกว้าง 0.12 ± 0.03 มิลลิเมตร ต่อจากคอหอยจะเป็นหลอดอาหาร ตอนปลายแยกออกเป็นลำไส้ 2 แขนงแผ่ยาวจนสุดปลายของลำตัวมีลักษณะปลายตัน บริเวณตอนกลางของลำตัวมีมดลูกขดพับทบไปมาอยู่ตรงกลางตัวระหว่างต่อมไข่แดง ภายในมีไข่บรรจุอยู่อย่างหนาแน่น มีความยาว 1.68 ± 0.17 มิลลิเมตร มีต่อมไข่แดงกระจายอย่างหนาแน่นอยู่ทางด้านข้างของแขนงลำไส้ทั้งสองข้างโดยมีความยาวใกล้เคียงกับความยาวของมดลูก ถัดจากมดลูกลงมาบริเวณส่วนท้ายของลำตัวจะเป็นระบบสืบพันธุ์ซึ่งมีลักษณะกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.29 ± 0.02 มิลลิเมตร อยู่เยื้องไปทางด้านขวาของลำตัว อยู่เหนืออวัยวะเล็กน้อย อวัยวะมี 2 อัน มีขนาดใหญ่กว่ารังไข่ประมาณ 1 เท่า อยู่เยื้องกันเกือบท้ายสุดของลำตัว มีลักษณะเป็นก้อนกลมรี อันแรกอยู่เยื้องไปทางด้านซ้ายมีความยาว 0.47 ± 0.07 มิลลิเมตร กว้าง 0.26 ± 0.01 มิลลิเมตร อันที่ 2 อยู่ถัดจากก้อนแรกลงมา วางตัวอยู่เกือบบริเวณตรงกลางระหว่างปลายของแขนงลำไส้ทั้งสอง มีความยาว 0.44 ± 0.04 มิลลิเมตร และกว้าง 0.25 ± 0.03 มิลลิเมตร ต่อจากอวัยวะมีท่อให้น้ำเชื้อซึ่งตอนปลายจะพองออกเป็นถุงเซมินัล เวสซิเคิล แล้วเปิดออกที่เจนิทัล พอร์ ซึ่งอยู่เหนืออะเซตาบูลัมขึ้นไปเล็กน้อย ส่วนบริเวณตรงกลางระหว่างไข่และอวัยวะ จะพบถุงเก็บน้ำเชื้อของเพศเมียหรือ เซมินัล รีเซปตาเคิล มีลักษณะเป็นแอ่งหรือหลุมกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.17 ± 0.03 มิลลิเมตร

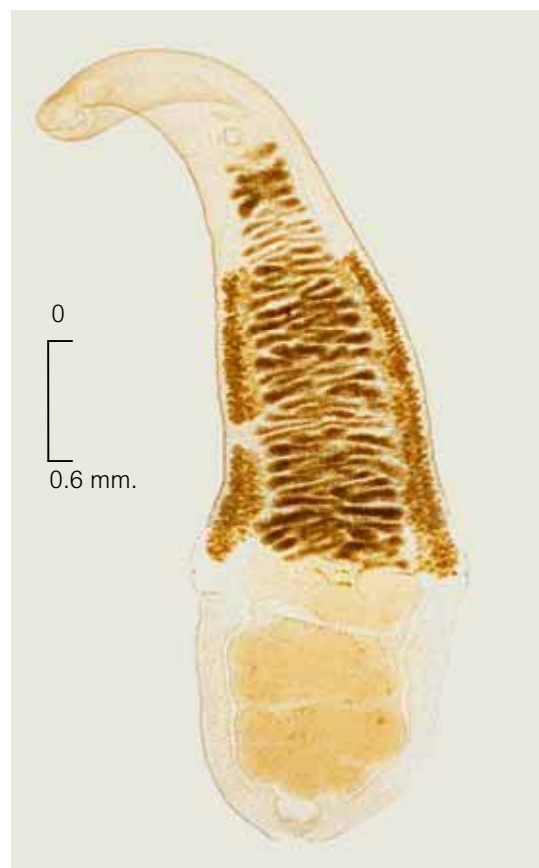
ตำแหน่งที่พบ ฤๅนน้ำดี

จำนวนปลาที่พบปรสิต 11 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 9.17 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-4 ตัว



ภาพที่ 53 ภาพถ่าย *Opisthorchis* sp. 1



ภาพที่ 54 ภาพถ่าย *Opisthorchis* sp. 2

Opisthochis sp.2 (ภาพที่ 54)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Yamaguti (1971)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตตัวแบนพวกไดจีน ตัวเต็มวัยมีลักษณะลำตัวเรียวยาว ส่วนหน้าของลำตัวมีลักษณะเรียวเล็กกว่าทางด้านท้ายมาก ลำตัวมีขนาดความยาว 4.99 ± 0.74 มิลลิเมตร กว้าง 1.26 ± 0.25 มิลลิเมตร ผิวตัวมีหนามแหลมขนาดเล็กปกคลุมทั่วตัวมองเห็นชัดเจน อวัยวะยึดเกาะมีออร์ลซัคเกอร์ อยู่บริเวณปลายสุดของลำตัวและอะเซตาบูลัม อยู่ประมาณ 2 ใน 6 ของลำตัว โดยออร์ล ซัคเกอร์มีขนาดใกล้เคียงกับอะเซตาบูลัม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.23 ± 0.08 มิลลิเมตร ส่วนมีอะเซตาบูลัม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.22 ± 0.04 มิลลิเมตร ถัดจากออร์ลซัคเกอร์ ลงมาเป็นคอหอยมีขนาดเล็ก มีขนาดความยาว 0.13 ± 0.01 มิลลิเมตร และกว้าง 0.13 ± 0.04 มิลลิเมตร ต่อจากคอหอยจะเป็นหลอดอาหารตอนปลายแยกออกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนงแผ่ยาวจนสุดปลายของลำตัวและมีปลายตัน บริเวณตอนกลางของลำตัวมีมดลูกขดพับทบไปมาระหว่างต่อมไข่แดง ภายในมีไข่บรรจุอยู่อย่างหนาแน่น มีความยาวประมาณ 1.63 ± 0.14 มิลลิเมตร มีต่อมไข่แดงกระจายอย่างหนาแน่นอยู่ทางด้านข้างของลำไส้ทั้งสองข้าง ถัดจากมดลูกลงมาบริเวณส่วนท้ายของลำตัวจะเป็นระบบสืบพันธุ์ รังไข่มีลักษณะกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.28 ± 0.05 มิลลิเมตร อยู่เยื้องไปทางด้านขวาของลำตัว ถัดจากรังไข่เป็นเซมินัล รีเซปตาเคิลมีลักษณะเป็นแอ่งหรือหลุมกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.16 ± 0.01 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นอันทะขนาดใหญ่ 2 อัน มีขนาดไม่เท่ากันโดยมีขนาดใหญ่กว่ารังไข่ประมาณ 2 เท่า วางตัวเรียงกันลงมาตามยาวจนเกือบเต็มบริเวณท้ายของลำตัว มีลักษณะหยักเป็นลอนประมาณ 2-5 ลอน อันแรกอยู่ด้านบนมีความยาว 0.72 ± 0.15 มิลลิเมตร กว้าง 0.4 ± 0.05 มิลลิเมตร อันที่ 2 อยู่ถัดลงมาจากอันแรกมา มีความยาว 0.8 ± 0.12 มิลลิเมตร และกว้าง 0.52 ± 0.08 มิลลิเมตร ต่อจากอันทะมีท่อน้ำเชื้อซึ่งตอนปลายจะพองออกเป็นถุงพักอสุจิแล้วเปิดออกที่เจนิทัล พอร์ ซึ่งอยู่เหนืออะเซตาบูลัมขึ้นไปเล็กน้อย

ตำแหน่งที่พบ ฤๅนน้ำดี

จำนวนปลาที่พบปรสิต 18 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-5 ตัว

Gephyrolina sp. (ภาพที่ 55)

เอกสารอ้างอิง Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Schmidt (1970)

รูปร่างลักษณะ

เป็นพยาธิตัวตืดที่ลำตัวไม่เป็นปล้อง มีอวัยวะสืบพันธุ์เพียงชุดเดียว ลำตัวมีลักษณะยาวแบน มีขนาดความยาว 20.33 ± 8.76 เซนติเมตร กว้าง 1.44 ± 0.73 เซนติเมตร ผิวเรียบและลื่น ปกคลุมด้วยเซลล์ต่อม (glandular cell) ลำตัวขณะมีชีวิตเป็นสีเหลือง ส่วนหน้าสุดของลำตัวมีอวัยวะยึดเกาะที่ลักษณะคล้ายงวง (proboscis) ขนาดเล็กโผล่ยื่นออกมา ส่วนท้ายของลำตัวมีลักษณะค่อนข้างมนมีรอยหยักเป็นร่องเล็กน้อยเป็นช่องเปิดของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียซึ่งอยู่แยกกัน อวัยวะกระจายอยู่เป็นกลุ่มทั้ง 2 ข้างตลอดลำตัวอยู่ทางด้านหลังมดลูก รังไข่มีลักษณะเป็นก้อนขนาดใหญ่มีขนาดความยาว 1.27 ± 0.64 เซนติเมตร กว้าง 0.28 ± 0.11 เซนติเมตร อยู่ตรงกลางใกล้บริเวณท้ายสุดของลำตัวถัดจากส่วนของอวัยวะลงมา ท่อวาไจนาไม่ไขว้กับท่อนำอสุจิ มีต่อมไข่แดงเจริญอยู่ทั้งของข้างของลำตัว มดลูกเป็นเส้นยาวรูปตัวเอ็น (N shape) โดยมีแขนงขาลง (descending limb) อยู่ตรงกลาง มีขนาดความยาวใกล้เคียงกับความยาวลำตัว ช่องเปิดมดลูกเปิดทางด้านหน้าสุดใกล้กับงวง

ตำแหน่งที่พบ ช่องท้อง

จำนวนปลาที่พบปรสิต 38 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 31.67 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-8 ตัว



ก.



ข.



ค.



ง.



จ.

ภาพที่ 55 ภาพถ่าย *Gephyrolina* sp.; ก. ส่วนหน้าสุดของลำตัว, ข. อัมตะ, ค. รังไข่, ง. ส่วนท้ายของลำตัว, จ. ปรสิตทั้งตัว

Procamallanus sp.3 (ภาพที่ 56)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1961); Fusco and Overstreet (1978);

Bashirullah and Williams (1980); De *et al.* (1986); Moravec (1998);

Moravec and Scholz (1991); Moravec *et al.* (1999)

รูปร่างลักษณะ

เป็นหนอนพยาธิตัวกลม ลำตัว ยาวเรียว ผิวตัวบางใส มีช่องปากหรือ บัคเคิล แคพซูล เป็นฝาเดี่ยวติดกัน รูปถังเบียร์ มีสีส้มจนถึงสีน้ำตาล มีความยาวมากกว่าความกว้าง ขอบด้านหน้าของช่องปากหยักเป็นลอน 2 ลอน ภายในช่องปากจะมีลักษณะเป็นคล้ายสันเป็นเกลียวทะแยง 6-7 สัน เห็นไม่ค่อยชัดเจน มีปุ่มพาพิลลี 4 ปุ่ม และมีปุ่มแอมฟิด (amphids) 2 ปุ่ม ผิวด้านข้างภายในช่องปากไม่เรียบมีลักษณะเป็นหยัก โคนฐานของช่องปากมีตุ่มรูปไข่ 2 ตุ่ม เหนือตุ่มรูปไข่จะมีโพรเจกชัน (projection) เป็นแท่งแข็งคล้ายกระดูก มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย 3 ชิ้น วางไขว้กันอยู่ทางด้านหลัง 1 ชิ้น และอยู่ทางด้านท้องอีก 2 ชิ้น ทั้ง 3 ส่วนเชื่อมต่อกับหลอดอาหาร หลอดอาหารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหน้ามีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ ส่วนหลังมีลักษณะเป็นต่อมทอดไปตามความยาวของลำตัว ลำไส้ตรงไม่มีแขนง **ตัวผู้** ขนาดของลำตัวยาว 5.37 ± 0.66 มิลลิเมตร กว้าง 0.132 ± 0.0076 มิลลิเมตร ช่องปากมีขนาดยาว 0.11 ± 0.0013 มิลลิเมตร กว้าง 0.069 ± 0.0094 มิลลิเมตร ตุ่มที่ฐานของช่องปากมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.013 ± 0.0014 มิลลิเมตร มีโพรเจกชัน 3 อยู่ด้านหลัง 1 อัน มีความยาว 0.035 ± 0.0012 มิลลิเมตร กว้าง 0.013 ± 0.0014 มิลลิเมตร อันที่อยู่ด้านท้อง 2 อันมีความยาวประมาณ 0.0275 ± 0.0012 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.012 ± 0.002 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนของกล้ามเนื้อมีความยาว 0.43 ± 0.014 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมมีความยาว 0.045 ± 0.021 มิลลิเมตร ปลายหางมีลักษณะโค้งงอ มีสปิคูล (spicule) 2 อัน ลักษณะปลายแหลมยาวไม่เท่ากัน อันยาวมีความยาว 0.27 ± 0.020 มิลลิเมตร อันสั้นมีความยาว 0.11 ± 0.0037 มิลลิเมตร มีปุ่มรับสัมผัสหน้าทวาร (preanal papillae) 7 คู่ และหลังทวาร (postanal papillae) 5 คู่ ช่องทวารอยู่ห่างจากปลายหาง 0.053 ± 0.0029 มิลลิเมตร

ตัวเมีย ขนาดลำตัวยาว 129 ± 3.61 มิลลิเมตร กว้าง 0.512 ± 0.147 มิลลิเมตร ช่องปากมีขนาดยาว 0.14 ± 0.012 มิลลิเมตร กว้าง $0.13 \pm$ มิลลิเมตร ตุ่มที่ฐานของช่องปากมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.0225 ± 0.0035 มิลลิเมตร มีโพรเจกชัน 3 อันอยู่ด้านหลัง 1 อัน มีความยาว 0.05 ± 0.014 มิลลิเมตร กว้าง 0.0125 ± 0.021 มิลลิเมตร อยู่ด้านท้อง 2 อันมีความยาวประมาณ 0.062 ± 0.002 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.012 ± 0.0005 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนของกล้ามเนื้อยาว 0.062 ± 0.013 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมยาว 0.060 ± 0.020 มิลลิเมตร รูเปิดช่องคลอด

อยู่ประมาณกึ่งกลางลำตัว โดยอยู่ห่างจากส่วนหัวประมาณ 5.7 ± 1.14 มิลลิเมตร ภายในมดลูกมีตัวอ่อนอยู่เป็นจำนวนมาก ปลายหางเป็นรูปกรวย มีมิวครอน (mucron) อยู่บริเวณปลายหาง 3 อัน แต่จะมองเห็นทางด้านข้างเพียง 2 อัน ช่องทวารอยู่ห่างจากปลายหาง 0.68 ± 0.096 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 25 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 20.83 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-4 ตัว

Arthymorhynchus sp. (ภาพที่ 57)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1963 b); Petrochenko (1971); Arai (1989)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตหนอนหัวหนาม พบขณะเป็นตัวอ่อนไม่เป็นชีสต์ ปรสิตมีลักษณะยาวรีรูปกระสวย หัวท้ายเรียวเล็กตรงกลางพองออก ลำตัวมีขนาดความยาว 6 ± 0.5 มิลลิเมตร กว้าง 1.5 ± 0.35 มิลลิเมตร มีหนามบริเวณลำตัวส่วนหน้าประมาณ 15-16 แถว ด้านหน้าสุดมีงวง (proboscis) มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกค่อนข้างสั้น บริเวณตรงกลางค่อนมาทางท้ายของงวง พองออกเล็กน้อย มีขนาดความยาว 1.35 ± 0.35 มิลลิเมตร กว้าง 0.88 ± 0.26 มิลลิเมตร บนงวงมีขอหนาม (hook) ที่มีลักษณะใหญ่แข็งแรง ไม่มีรากเหมือนกันตลอดทั้งงวง แต่มีขนาดแตกต่างกัน เรียงตามยาว 14-20 แถว แต่ละแถวมีขอหนามทั้งหมดประมาณ 30 อัน โดยขอหนามบริเวณโคนงวงจะเรียงเป็นเกลียว (spiral) ประมาณ 13 แถว ขอหนามตรงกลางงวงจะมีขนาดใหญ่ที่สุด มีขนาดความยาว 0.055 ± 0.005 มิลลิเมตร กว้าง 0.013 ± 0.005 มิลลิเมตร รองลงมาเป็นขอหนามส่วนต้นงวงซึ่งมีลักษณะยาวเรียว แหลม กว่าขอหนามกลางงวง โดยมีขนาดความยาวประมาณ 0.045 ± 0.005 มิลลิเมตร ส่วนหนามของส่วนที่พองออกตอนท้ายจนถึงบริเวณคอหนามมีขนาดเล็กที่สุดคือประมาณ 0.015 ± 0.005 มิลลิเมตร ถูงเก็บงวง (proboscis receptacle) รูปทรงกระบอกยาวมีผนังหนา 2 ชั้น ยาวประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว มีขนาดความยาว 1.13 ± 0.24 มิลลิเมตร กว้าง 0.3 ± 0.12 มิลลิเมตร หลอดเลมนิสไซ (lemnisci) มีลักษณะเรียวยาวประมาณ 2 ใน 3 ของลำตัว มีขนาดความยาว 2.5 ± 0.24 มิลลิเมตร กว้าง 0.13 ± 0.02 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 3 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 2.5 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-4 ตัว



ภาพที่ 56 *Procamlinas* sp.3 เพศเมีย



ภาพที่ 57 ภาพถ่าย *Arthymorhynchus* sp. (10X)

Polyacanthorhynchus sp. (ภาพที่ 58)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1963b); Petrochenko (1971); Arai (1989)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตพอกหนอนหัวหนาม ลำตัวยาวรูปร่างเรียวยาว ด้านหน้ากว้างกว่าด้านหลังเล็กน้อย ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ ด้านหน้าสุดของลำตัวมีวงเป็นรูปทรงกระบอกค่อนข้างยาว ลักษณะคล้ายกระบอง (claviform) บนวงมีขหนามที่มีลักษณะเรียวยาว ขนาดใหญ่และแข็งแรง ไม่มีรากเหมือนกันตลอดทั้งวง เรียงตามยาวประมาณ 26 แถว ซึ่งในแต่ละแถวจะมีหนามแถวละ 42–48 อันโดยหนามบริเวณส่วนท้ายวง มีขนาดของหนามเล็กกว่าบริเวณส่วนต้นและกลางวง บริเวณลำตัวส่วนหน้าจะมีแถวของหนามซึ่งมีลักษณะอ้วน สั้น ขนาดเล็กเรียงเป็นวงประมาณ 25 แถว ฐานเป็นวงเป็นรูปทรงกระบอกมีผนังชั้นเดียวแต่หนา มีขนาดความยาวมากกว่าวงเล็กน้อย มีหลอดเลมนิสไซ 1 คู่ รูปทรงกระบอกยาว มีขนาดยาวกว่าวงเล็กน้อย

ตัวผู้ มีขนาดความยาวลำตัว 15.5 ± 2.39 มิลลิเมตร กว้าง 1.44 ± 0.17 มิลลิเมตร วงมีขนาดยาว 1.31 ± 0.15 มิลลิเมตร กว้าง 0.2 ± 0.03 มิลลิเมตร หนามบนวงขนาดใหญ่มีขนาดความยาวประมาณ 0.038 ± 0.005 มิลลิเมตร หนามขนาดเล็กมีความยาวประมาณ 0.015 ± 0.003 มิลลิเมตร ฐานเป็นวงมีขนาดความยาว 1.6 ± 0.18 มิลลิเมตร กว้าง 0.18 ± 0.014 มิลลิเมตร หลอดเลมนิสไซมีขนาดยาว 2.72 ± 0.24 มิลลิเมตร กว้าง 0.06 ± 0.13 มิลลิเมตร อวัยวะมี 2 อัน ลักษณะยาวรีมีขนาดใกล้เคียงกันโดยมีขนาดความยาว 0.87 ± 0.05 มิลลิเมตร กว้าง 0.4 ± 0.04 มิลลิเมตร ต่อจากอวัยวะเป็นต่อมสร้างน้ำเชื้อหรือ ต่อมซีเมนต์ (cement gland) มีลักษณะเป็นท่อยาวมีอยู่ประมาณ 8 ท่อโดยมีความยาวไม่เท่ากันท่อที่ยาวสุดมีความยาว 8.8 ± 0.24 มิลลิเมตร รองลงมา 6.5 ± 0.1 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นถุงน้ำเชื้อหรือซีเมนต์ รีเซอร์วัวร์ (cement reservoir) มีขนาดความยาว 0.27 ± 0.05 มิลลิเมตร กว้าง 0.25 ± 0.02 มิลลิเมตร ต่อจากซีเมนต์ รีเซอร์วัวร์จะเป็นถุงเก็บน้ำเชื้อหรือซีเมนต์เลวซีเคิลมีลักษณะ เป็นถุงทรงกระบอกขนาดใหญ่มีขนาดความยาว 1.1 ± 0.05 มิลลิเมตร กว้าง 0.3 ± 0.05 มิลลิเมตร ปลายสุดของลำตัวมีอวัยวะช่วยในการผสมพันธุ์ หรือโคพูลาทอรี เบอร์ซ่า (copulatory bursa) ซึ่งในขณะผสมพันธุ์ตัวผู้จะใช้โคพูลาทอรี เบอร์ซ่า สอดเข้าไปในช่องคลอดของตัวเมียเพื่อใช้ในการยึดเกาะ โดยโคพูลาทอรี เบอร์ซ่า มีลักษณะเป็นแผ่นค่อนข้างกลมมีขนาดความยาว 0.3 ± 0.095 มิลลิเมตร กว้าง 0.3 ± 0.02 มิลลิเมตร

ตัวเมีย รูปร่างคล้ายตัวผู้ มีขนาดความยาวลำตัว 18 ± 3.5 มิลลิเมตร กว้าง 1.78 ± 0.23 มิลลิเมตร วงมีขนาดยาว 1.38 ± 0.14 มิลลิเมตร กว้าง 0.33 ± 0.1 มิลลิเมตร หนามบนวงขนาด

ใหญ่มีขนาดความยาวประมาณ 0.038 ± 0.003 มิลลิเมตร หนามขนาดเล็กมีความยาวประมาณ 0.0016 ± 0.02 มิลลิเมตร ทุงเก็บวงมีขนาดความยาว 1.8 ± 0.06 มิลลิเมตร กว้าง 0.25 ± 0.03 มิลลิเมตร หลอดเลนินสไรมีขนาดยาว 3.25 ± 0.1 มิลลิเมตร กว้าง 0.08 ± 0.006 มิลลิเมตร ภายในตัวจะเห็นตัวอ่อนกระจายอยู่อย่างหนาแน่น มดลูกมีลักษณะเป็นกระเปาะยาวรีมีความยาว 0.35 ± 0.05 มิลลิเมตร กว้าง 0.2 ± 0.01 มิลลิเมตร ไส้แก่จะฝังอยู่ในมดลูกเพื่อรอการผสมพันธุ์ ไส้ที่ผสมแล้วจะออกสู่นอกตัวทางช่องคลอดที่มีผนังหนาซึ่งอยู่บริเวณท้ายสุดของลำตัว

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 20 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 16.67 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-5 ตัว

Ergasilus sp.2 (ภาพที่ 59)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Yamaguti (1963 c); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.*

(1964); Kabata (1979)

รูปร่างลักษณะ

เป็นปรสิตพวกโคพีพอด ปรสิตนี้พบเฉพาะตัวเมียที่เป็นปรสิต ส่วนตัวผู้ว่ายน้ำเป็นอิสระ ลำตัวตอนต้นมีขนาดใหญ่และค่อย ๆ เรียวเล็กลงในตอนท้าย ความยาวของลำตัวโดยไม่รวมทุงไยยาวประมาณ 1.75 ± 0.11 มิลลิเมตร ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวและอกบางปล้องจะรวมกันเรียกว่า เซฟาโลธอแรค ด้านบนสุดของหัวมีระยางค์หนวด 2 คู่ คือ หนวดคู่แรก มีลักษณะเป็นปล้องยาวเรียว มีความยาวประมาณ 0.13 ± 0.05 มิลลิเมตร แบ่งออกเป็นปล้องทั้งหมด 6 ปล้อง โดยแต่ละปล้องมีขนาดที่แตกต่างกัน ปล้องที่ 1 มีความยาว 0.030 ± 0.0029 มิลลิเมตร กว้าง 0.020 ± 0.0028 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 มีความยาว 0.027 ± 0.0036 มิลลิเมตร กว้าง 0.020 ± 0.023 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3 มีความยาว 0.017 ± 0.0012 มิลลิเมตร กว้าง 0.020 ± 0.023 มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 มีความยาว 0.03 ± 0.0012 มิลลิเมตร กว้าง 0.02 ± 0.0017 มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 มีความยาว 0.03 ± 0.0034 มิลลิเมตร กว้าง 0.017 ± 0.0012 มิลลิเมตร และปล้องที่ 6 มีความยาว 0.017 ± 0.0012 มิลลิเมตร กว้าง 0.012 ± 0.0012 มิลลิเมตร และบนหนวดคู่แรกในแต่ละปล้องจะมีขนละเอียด โดยแต่ละเส้นมีขนาดความยาวของเส้นขนที่แตกต่างกันและบริเวณที่มีขนของแต่ละปล้องก็มีปริมาณแตกต่างกัน โดยปล้องที่ 2 จะมีปริมาณขนมากและยาวกว่าปล้องอื่นๆ

หนวดคู่ที่ 2 มีขนาดใหญ่และแข็งแรง มีความยาวประมาณ 0.4 ± 0.05 มิลลิเมตร แบ่งออกเป็น 5 ปล้อง ขนาดของหนวดแต่ละปล้องมีขนาดไม่เท่ากัน คือ ปล้องที่ 1 มีความยาว 0.03 ± 0.0029 มิลลิเมตร กว้าง 0.08 ± 0.0046 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 มีความยาว 0.1 ± 0.0058 มิลลิเมตร กว้าง 0.06 ± 0.0058 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3 มีความยาว 0.135 ± 0.0076 มิลลิเมตร กว้าง 0.037 ± 0.0012 มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 มีความยาว 0.1 ± 0.012 มิลลิเมตร กว้าง 0.03 ± 0.0029 มิลลิเมตร และปล้องที่ 5 ปล้องสุดท้ายมีลักษณะโค้งงอเป็นเล็บ มีความยาว 0.05 ± 0.0058 มิลลิเมตร กว้าง 0.025 ± 0.0036 มิลลิเมตร บริเวณหลังหนวดคู่ที่ 2 จะพบส่วนของปาก และตำแหน่งเกือบบนสุดของส่วนหัวต่อจากโคนหนวดจะพบมีเดียม อาย 1 อันมีความยาว 0.0225 ± 0.0025 มิลลิเมตร กว้าง 0.0375 ± 0.0011 มิลลิเมตร

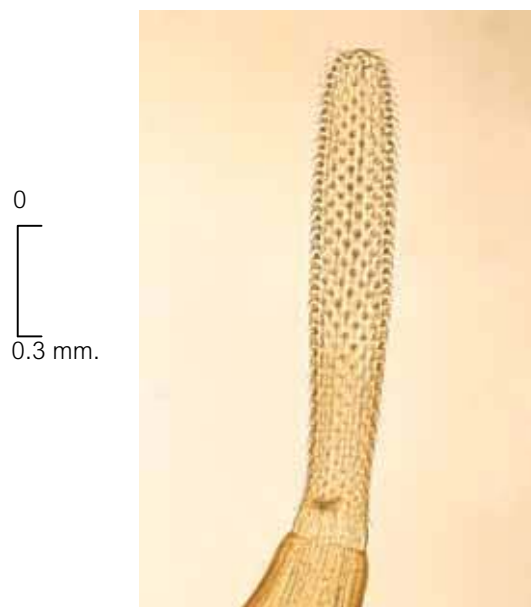
ส่วนหัวและอกปล้องแรก ๆ ที่รวมกันเรียกว่า เซฟฟาโลทอแรค มีความยาว 0.375 ± 0.015 มิลลิเมตร กว้าง 0.275 ± 0.015 มิลลิเมตร ถัดจากส่วนของ เซฟฟาโลทอแรค เป็นส่วนอก ซึ่งไม่นับรวมกับปล้องที่รวมกับส่วนหัวมีจำนวน 5 ปล้อง ปล้องแรกมีขนาดใหญ่ที่และค่อย ๆ เล็กลง ปล้องที่ 1 มีความยาว 0.075 ± 0.005 มิลลิเมตร กว้าง 0.162 ± 0.0058 มิลลิเมตร ปล้องที่ 2 มีความยาว 0.055 ± 0.005 มิลลิเมตร กว้าง 0.160 ± 0.0012 มิลลิเมตร ปล้องที่ 3 มีความยาว 0.05 ± 0.005 มิลลิเมตร กว้าง 0.137 ± 0.0058 มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 มีความยาว 0.1 ± 0.0058 มิลลิเมตร กว้าง 0.087 ± 0.0025 มิลลิเมตร และปล้องที่ 5 เป็นปล้องสืบพันธุ์ (genital segment) มีความยาว 0.032 ± 0.0025 มิลลิเมตร กว้าง 0.067 ± 0.003 มิลลิเมตร มีระยางค์อก 5 คู่ ซึ่งคู่ที่ 1-4 ปลายแยกเป็น 2 กิ่ง กิ่งที่อยู่ด้านในติดกับตัวคือ เอนโดพอดิต์ (endopodite) และกิ่งที่อยู่ด้านนอกคือ เอคโซพอดิต์, รามาย ของขาคู่ที่ 1-4 มี 3 ข้อม ยกเว้นเอคโซพอดิต์ของขาคู่ที่ 4 มี 2 ข้อม ส่วนขาคู่ที่ 5 ปลายเป็นกิ่งเดียว มี 3 ข้อม และบริเวณตอนปลายจะมีขน 2 เส้น

ถัดจากปล้องสืบพันธุ์เป็นส่วนท้อง มีปล้องทั้งหมด 3 ปล้อง ปล้องที่ 1 มีความยาว 0.027 ± 0.0036 มิลลิเมตร กว้าง 0.07 ± 0.0012 มิลลิเมตรตามลำดับ ปล้องที่ 2 มีความยาว 0.025 ± 0.0024 มิลลิเมตร กว้าง 0.06 ± 0.0025 มิลลิเมตร และปล้องที่ 3 มีความยาว 0.05 ± 0.0058 มิลลิเมตร กว้าง 0.042 ± 0.0012 มิลลิเมตร ปล้องสุดท้ายมีระยางค์ 1 คู่ คือแพนหาง มีความยาว 0.075 ± 0.0029 มิลลิเมตร และกว้าง 0.022 ± 0.0029 มิลลิเมตร บริเวณปล้องสืบพันธุ์จะมีถุงไข่ 2 ถุงลักษณะเป็นถุงรูปทรงกระบอกยาวโดยบริเวณด้านท้ายของพวงมีลักษณะเรียวยาว ภายในมีไข่ขนาดเล็กบรรจุอยู่มากมาย ถุงไข่มีขนาดมีขนาดความยาว 1.15 ± 0.3 มิลลิเมตร กว้าง 0.13 ± 0.01 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเห้งฮอก

จำนวนปลาที่พบปรสิต 4 ตัว จาก 120 ตัว คิดเป็น 3.33 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1 ตัว



ภาพที่ 58 ส่วนของงวงของ *Polyacanthorhynchus* sp.



ภาพที่ 59 ภาพถ่าย *Ergasilus* sp.2

ตารางที่ 27 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบในปลาแค้

Phylum	ชนิดของปรสิต	Incidence of infection	Prevalence
Platyhelminthes	<i>Thaparocleidus</i> sp.8	84.17	51
	<i>Thaparocleidus</i> sp.9	4.17	2.5
	<i>Dollfustrema bagarii</i>	25.83	40.5
	<i>Dollfustrema</i> sp.	16.67	8.25
	<i>Rhipidocotyle</i> sp.	10	2
	<i>Proisorhynchoides philipinorum</i>	29.17	42
	<i>Proisorhynchus</i> sp.	14.17	31.5
	<i>Clinostomum philippiensis</i>	4.17	1.5
	<i>Phyllodistomum</i> sp.	7.5	10.4
	<i>Metadena bagarii</i>	5	8
	<i>Opisthorchis</i> sp.1	9.17	2.2
	<i>Opisthorchis</i> sp.2	15	2.5
	<i>Gephyrolina</i> sp.	31.67	4.5
Nematoda	<i>Procamallanus</i> sp.3	20.83	2.5
Acanthocephala	<i>Arhythmorhynchus</i> sp.	2.5	2.5
	<i>Polyacanthorhynchus</i> sp.	16.67	3
Arthropoda	<i>Ergasilus</i> sp.2	3.33	1

ปรสิตที่พบในปลากดเหลือง

Phylum Platyhelminthes

Class Trematode

Family Dactylogyridae

Genus *Cornuoliscoides*

Cornuoliscoides sp. (ภาพที่ 60)

Genus *Thaparocleidus*

Thaparocleidus sp. 10 (ภาพที่ 61)

Class Cestoda

Family Caryophyllaeidae

Genus *Lytocestus*

Lytocestus sp. (ภาพที่ 62)

Phylum Nematoda

Order Spiruridae

Family Rhabdochonidae

Subfamily spinitectinae

Genus *Spinitectus*

Spinitectus sp. (ภาพที่ 63)

Subfamily Rhabdochoninae

Genus *Rhabdochona*

Rhabdochona sp. (ภาพที่ 64)

Family Physalopteridae

Subfamily Physalopterinae

Genus *Proleptus*

Proleptus sp. 2 (ภาพที่ 65)

Cornuoliscoides sp. (ภาพที่ 60)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Gussev (1976)

รูปร่างลักษณะ

Cornuoliscoides sp. เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีเนีย (Monogenea) รูปร่างยาวแบน ลำตัวใส มีความยาว 0.315 (0.28-0.35) มิลลิเมตร มีความกว้าง 0.0915 (0.087-0.096) มิลลิเมตร เฮด ออร์แกน รูปตัว C ถัดจากเฮด ออร์แกนลงมา เป็นส่วนของจุดรับแสง มี 2 คู่ ต่อจากจุดรับแสงเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมรี ต่อจากคอหอยเป็นส่วนของหลอดอาหารและลำไส้ ซึ่งจะต่อเป็นท่อตรงลงมาเป็นช่วงสั้น ๆ แล้วจะแยกออกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนงไปทางด้านซ้ายและทางด้านขวาของลำตัวและกลับมาเชื่อมกันอีกครั้งบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่เจริญดี กระจายอยู่ทั่วตัว

จากส่วนหัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี เป็นท่อที่คล้ายท่ออนามัย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.0185 (0.0174-0.0195) มิลลิเมตร และแอคเซสซอรี ไค้งอคล้ายกำปู มีความยาวเฉลี่ย 0.0225 (0.0175-0.0275) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายของลำตัวมีโอฟิสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะกลมรี ซึ่งประกอบด้วยขอหนามหรือสมอขนาดใหญ่ 2 คู่ สมอคู่ที่ 1 ความยาวของสมอด้านใน 0.030 (0.0285-0.0375) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.0375 (0.035-0.04) มิลลิเมตร ปลายสมอโค้งยาวประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของแท่งสมอ สมอทั้ง 2 ถูกยึดติดด้วยแท่งตามขวาง มีความกว้าง 0.0027 (0.0025-0.0029) มิลลิเมตร มีความยาว 0.0316 (0.0312-0.032) มิลลิเมตร ส่วนตรงกลางของแท่งตามขวางโป่งออกเล็กน้อยทางด้านล่าง สมอขนาดเล็ก จะมี filament และตรงปลายจะเรียวแหลม มี filament อยู่ระหว่าง 2 ใน 5 ของสมอ และตรงปลายจะเรียวแหลมไม่มี inner root และ outer root มีขนาดใหญ่กว่า ขอหนามอันมีความยาว 0.0342 (0.0313-0.0375) สมอทั้ง 2 ถูกยึดติดด้วยแท่งตามขวาง ขนาดเล็ก มีลักษณะคล้ายไม้เท้าที่ตรงกลางจะเรียวยาวคล้ายเชือก รอบ opishpator มีขอหนามขนาดเล็กประมาณ 14-18 อัน

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 10-30 ตัว

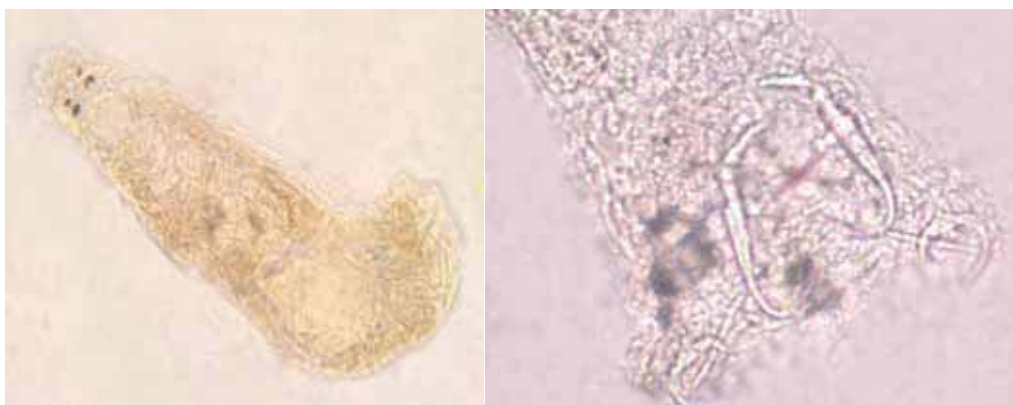
จำนวนปลาที่พบปรสิต 153 ตัว จากปลากดเหลืองทั้งหมด 180 ตัว คิดเป็น 85 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์

Cornuoliscoides sp. ที่พบมีลักษณะของ Cupulatory organ สมอ คล้ายกับ *Cornudiscoides proximum* ที่ A. Gussev (1969) พบเป็นครั้งแรกในปลากดเหลือง แต่เนื่องจากไม่สามารถเห็นส่วนของ Vagina tube จึงไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่



ภาพที่ 60 *Cornuoliscoides* sp. (ก. ปลีสิตทั้งตัว ข. Opishaptor)



ภาพที่ 61 *Thaparocleidus* sp.10 (ก. ปลีสิตทั้งตัว ข. Opishaptor)



ภาพที่ 62 *Lytocestus* sp.(5x)

Thaparocleidus sp.10 (ภาพที่ 61)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Gussev (1976)

รูปร่างลักษณะ

Thaparocleidus sp.10 เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีเนีย รูปร่างยาว แบน ลำตัวไสมีความยาว 0.315 (0.28-0.35) มิลลิเมตร มีความกว้าง 0.0915 (0.087-0.096) มิลลิเมตร เฮด ออร์แกน รูปไข่ ถัดจากเฮด ออร์แกนลงมา เป็นส่วนของจุดรับแสง มี 2 คู่ ต่อจากจุดรับแสงเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมรี ต่อจากคอหอยเป็นส่วนของหลอดอาหารและลำไส้ซึ่งจะต่อเป็นท่อตรงลงมาเป็นช่วงสั้น ๆ แล้วจะแยกออกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนงไปทางด้านซ้ายและทางด้านขวาของลำตัวและกลับมาเชื่อมกันอีกครั้งบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่เจริญดี กระจ่ายอยู่ทั่วตัว

จากส่วนหัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัว จะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะยาวเรียวแหลมโค้งเหมือนตาขอมีความยาว 0.0332 (0.0286-0.0378) มิลลิเมตร และแอคเซสซอรี มีลักษณะคล้ายวงรีมีขนาดเฉลี่ย 0.0017 (0.0165-0.0175) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายของลำตัวมีโอฟิสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะแบนออกคล้ายจานซึ่งภายในประกอบด้วยสมอขนาดใหญ่ 2 คู่ สมอคู่ที่ 1 ความยาวของสมอด้านใน 0.051 (0.045-0.057) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.051 (0.042-0.059) มิลลิเมตร ปลายสมอโค้งยาวประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของแท่งสมอ สมอทั้ง 2 ถูกยึดติดด้วยแท่งตามขวาง มีความกว้าง 0.0316 (0.0312-0.032) มิลลิเมตร มีความยาว 0.00267 (0.025-0.030) มิลลิเมตร ส่วนตรงกลางของแท่งตามขวางโป่งออกเล็กน้อยทางด้านล่าง สมอขนาดเล็ก จะมี filament และตรงปลายจะเรียวแหลมไม่มี filament อยู่ระหว่าง 2 ใน 5 ของสมอ และตรงปลายจะเรียวแหลมไม่มี inner root และ outer root มีขนาดใหญ่กว่า รอบ Opishaptor มีชอหนามขนาดเล็กประมาณ 14 อัน

ตำแหน่งที่พบ ซีเห้งก

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 10-15 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 142 ตัว จากปลากดเหลืองทั้งหมด 180 ตัว คิดเป็น 78.89 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์

Silurodiscoides sp. ที่พบมีลักษณะคล้ายกับ *Silurodiscoides aori* ที่ Rizvi พบในปี 1971 แต่เนื่องจากไม่สามารถเห็น vagina tube ได้ชัดเจน จึงไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่

Lytocestus sp. (ภาพที่ 62)

เอกสารอ้างอิง Yamaguti (1959)

ลักษณะรูปร่าง

เป็นพยาธิตัวดีด ลำตัวแบนยาว ส่วนหัวและส่วนท้ายมน ขนาดตัวมีความกว้างประมาณ 3.35-4.34 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 12.01-16.04 มิลลิเมตร มีอวัยวะสืบพันธุ์ชุดเดียว ผนังลำตัวย่น ลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้อง อวัยวะอยู่ประมาณกลางตัวยาวตลอดไปถึงส่วนท้าย ต่อจากคอเป็นถุงเซอรัส รังไข่มีลักษณะเป็นพู (lobe) 2 พู ติดต่อกันอยู่บริเวณส่วนท้ายของลำตัวมดลูกเป็นหลอดขดไปมาจากรังไข่ไปทางส่วนหน้าจนเกือบถึงถุงเซอรัส ตัวเต็มวัยจะมีไข่อยู่ในมดลูกช่องเปิดอวัยวะเพศมีช่องเดียว ต่อมสร้างไข่แดงกระจายทั่วตัวจากส่วนหัวถึงถุงเซอรัส บริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ไม่มีต่อมสร้างไข่แดงเลยขนาดของอวัยวะวัดได้ดังนี้

ส่วนหัว	กว้าง	1.11-2.01	มิลลิเมตร
	ยาว	1.53-3.85	มิลลิเมตร
ส่วนลำตัว	กว้าง	2.35-3.34	มิลลิเมตร
	ยาว	8.51-12.35	มิลลิเมตร
อวัยวะ	กว้าง	1.52-1.63	มิลลิเมตร
	ยาว	5.25-8.75	มิลลิเมตร
รังไข่	กว้าง	0.54-0.55	มิลลิเมตร
	ยาว	0.65-0.71	มิลลิเมตร
ขนาดของไข่	กว้าง	0.025-0.037	มิลลิเมตร
	ยาว	0.055-0.057	มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ผนังด้านในช่องท้อง

จำนวนปลาที่พบปรสิต 24 ตัวจากตัวอย่างปลากดเหลือง 180 ตัว คิดเป็น 13.33 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-2 ตัว

วิจารณ์

พยาธิชนิดนี้อยู่ในสกุล *Lytocestus* sp. เนื่องจากพยาธิสกุล *Lytocestus* sp. ต่างจากสกุล *Stocksia* sp. คือ *Lytocestus* sp. มีลำตัวแบนสั้นกว่าแต่กว้างมากกว่าและลักษณะของส่วนหัวและ ลำตัวไม่แตกต่างกันมาก รังไข่เป็น 2 พูรูปตัว H ส่วน *Stocksia* sp. ลำตัวแบนยาวและแคบเหมือนที่พบในรายงานของพิสุทธิ์ (2530)

Spinitectus sp. (ภาพที่ 63)

เอกสารอ้างอิง ธนะชัย (2530); พิสุทธิ (2530); Yamaguti (1961)

ลักษณะรูปร่าง

เป็นพยาธิตัวกลม ผิวตัวมีหนาม เรียงเป็นวงรอบลำตัวเรียกว่า annual spine ตลอดจนถึงส่วนหาง หนาม มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วนปลายแหลมชี้ไปทางส่วนท้ายของลำตัว วงหนามส่วนหน้าของลำตัวจะเรียงกันห่มองเห็นได้ชัดเจน ส่วนวงหนามท้ายตัวมีขนาดเล็ก ๆ มองเห็นไม่ชัดเจนนัก พยาธิชนิดนี้ไม่มีริมฝีปากลักษณะช่องปากเป็นรูปทรงกระบอก ช่องคอมีรูปร่างคล้ายวงแหวน หลอดอาหารมีสองส่วน ส่วนหน้ามีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ และส่วนหลังมีลักษณะเป็นต่อม

ตัวผู้ ขนาดเล็กกว่าตัวเมีย วัดขนาดได้ 0.16-0.19 x 6.20-9.42 มิลลิเมตร หนามวงแรกอยู่ห่างจากปลายหน้าสุด 0.23-0.35 มิลลิเมตร วงหนามบริเวณส่วนหน้าของลำตัวมี 19-20 วง แต่ละวงมีหนาม 14-16 อัน วงหนามวงที่ 1 กับวงที่ 2 ห่างกัน 0.014-0.028 มิลลิเมตร ส่วนวงอื่น ๆ ที่อยู่ถัดลงไปอยู่ห่างกัน 0.03 มิลลิเมตร บริเวณลำตัวจะมองเห็นวงหนามไม่ชัดเจนนัก ช่องปากเป็นรูปกรวย ช่องคออยู่ถัดจากช่องปากลงไปหลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด 0.02-0.03 x 0.35-0.42 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด 0.06-0.08 x 1.26-1.54 มิลลิเมตร ปลายหางโค้งทางด้านท้อง ไม่มีกูเบอนาคูลัม มีติ่งรับสัมผัสหน้าทวาร 4 คู่ และหลังทวาร 4 คู่ สปีคูลมี 2 อัน ขนาดเท่ากัน วัดความยาวได้ 0.14-0.52 มิลลิเมตร และอยู่ห่างจากปลายหาง 0.14-0.21 มิลลิเมตร

ตัวเมีย ขนาด 0.28-0.46 x 10.80-15.68 มิลลิเมตร วงหนามบริเวณส่วนหน้าลำตัวมี 19-20 วง แต่ละวงมี 11-16 อัน วงหนามวงแรกอยู่ห่างจากปลายหน้าสุด 0.07-0.12 มิลลิเมตร ส่วนวงอื่น ๆ ที่อยู่ถัดลงไปอยู่ห่างกัน 0.024-0.026 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด 0.014-0.028 x 0.28-0.42 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด 0.06-0.07 x 0.70-0.84 มิลลิเมตร รูเปิดของช่องคลอดอยู่ห่างจากปลายหาง 0.56-0.77 มิลลิเมตร ไข่รูปทรงกลมเปลือกหนาขนาด 0.08-0.10 มิลลิเมตร ช่องทวารอยู่ห่างจากปลายหาง 0.06-0.08 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 31 ตัว จากตัวอย่างปลากดเหลือง 180 ตัว คิดเป็น 17.22 เปอร์เซ็นต์

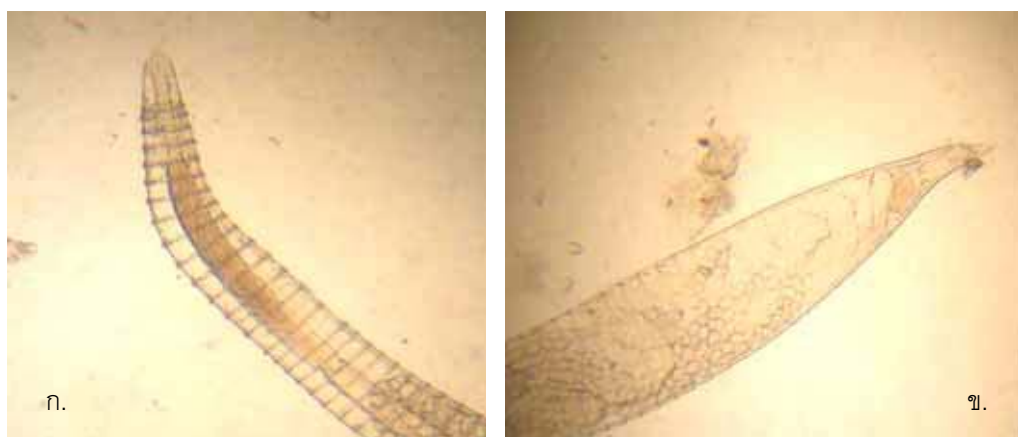
จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-3 ตัว

วิจารณ์

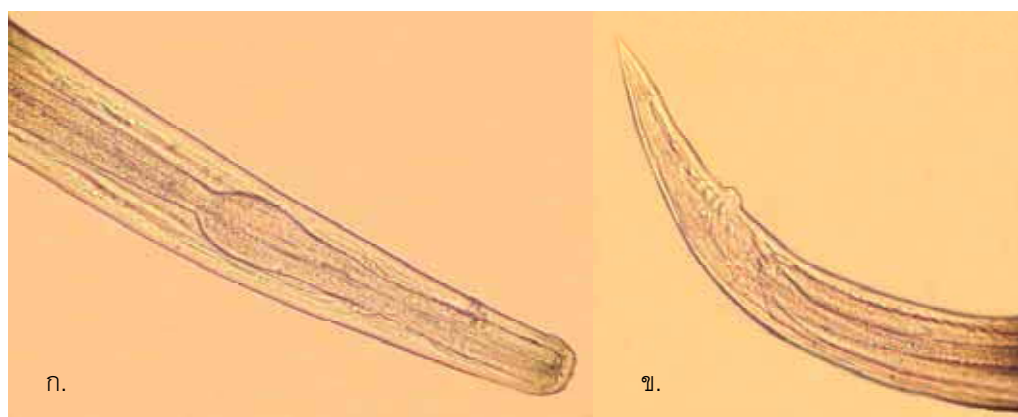
พยาธิในสกุล *Spinitectus* มีลักษณะพิเศษคือ มีขอนามเรียงเป็นวงรอบตัวตลอดลำตัว โดยส่วนต้นของลำตัวจะมีวงขอนามมากกว่าบริเวณท้ายๆ ตัวและจะมีขนาดใหญ่และ

เห็นชัดกว่าท้าย ๆ ตัว พยาธิในสกุลนี้นอกจากจะเป็นปรสิตในปลาน้ำจืดแล้ว ยังพบในปลาทะเล และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำอีกด้วย (ประไพศิริ, 2527)

Spinitectus sp. พบเฉพาะในปลากดเหลืองตำแหน่งที่พบคือ ลำไส้ลักษณะการเรียงตัวของขონามทางด้านหน้าของลำตัวคล้ายกับพยาธิ *Spinitectus corti* ที่ Moorthy (1938) พบในลำไส้ของปลาก้าง *Channa gachua* ที่รัฐ Mysore ประเทศอินเดีย



ภาพที่ 63 *Spinitectus* sp. (ก. ส่วนหัว ข. ส่วนหาง)



ภาพที่ 64 *Rhabdochona* sp. (ก. ส่วนหัว ข. ส่วนหาง)



ภาพที่ 65 *Proleptus* sp.2 (ก. ส่วนหัว ข. ส่วนหาง)

Rhabdochona sp. (ภาพที่ 64)

เอกสารอ้างอิง ธนะชัย (2530); พิสุทธิ (2530); Yamaguti (1961)

ลักษณะรูปร่าง

เป็นพยาธิตัวกลมขนาดเล็ก รูปร่างเรียวยาว ช่องปากรูปกรวย ถัดจากช่องปากลงไปเป็นคอหอยมีลักษณะเป็นท่อแคบ ๆ และสั้น หลอดอาหารแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนหน้ามีลักษณะเป็นท่อยาวตรง มีเส้นประสาทรูปวงแหวน (nerve ring) หลอดอาหารส่วนหลังกว้างกว่าหลอดอาหารส่วนหน้า ตรงปลายพองออกเป็นกระเปาะ (bulb) ต่อจากหลอดอาหารเป็นลำไส้ มีลักษณะเป็นท่อยาวไปเปิดออกที่ช่องทวาร ทางท้ายตัวเหนือช่องทวารมีรูเปิดของช่องคลอด ส่วนปลายสุดของหางมีติ่งเล็ก ๆ ยื่นออกมา 4 อัน ตัวผู้ ขนาด 0.10-0.19 x 3.25-5.23 ส่วนปลายหาง มีสปีคูล 2 อัน มีลักษณะไม่เหมือนกัน ไม่มีกูเบอนาคูลัมแต่มีติ่งรับสัมผัสหน้าทวารและหลังทวาร ตัวเมียขนาด 0.19-0.29 x 6.76-9.00 มิลลิเมตร ช่องปากขนาด 0.012-0.016 x 0.004-0.008 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนหน้าขนาด 0.04-0.06 x 0.56-0.70 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนหลังขนาด 0.04-0.07 x 0.49-0.56 มิลลิเมตร เส้นประสาทรูปวงแหวนขนาด 0.07-0.10 x 0.06-0.08 มิลลิเมตร และอยู่ห่างจากช่องปาก 0.16-0.18 มิลลิเมตร ลำไส้ยาว 1.40-1.68 มิลลิเมตร ปลายหางมีติ่งเล็ก ๆ ยื่นออกมา 4 อัน ช่องทวารห่างจากปลายหาง 0.08-0.14 มิลลิเมตร รูเปิดของช่องคลอดอยู่เหนือช่องทวาร ห่างจากปลายหาง 0.21-0.28 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 22 ตัว จากตัวอย่างปลากัดเหลือง 180 ตัว คิดเป็น 12.22 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-2 ตัว

วิจารณ์

พยาธิในสกุล *Rhabdochona* มีช่องปากเป็นรูปกรวยหรือรูปทรงกระบอก แต่ไม่มีสาร์พอกไคตินเป็นองค์ประกอบ (ประไพศิริ, 2527) จากการศึกษาครั้งนี้พบเฉพาะในปลากัดเหลือง ตำแหน่งที่พบพยาธิคือ ลำไส้ ลักษณะของช่องปากและเส้นประสาทรูปวงแหวนของ *Rhabdochona* sp. ที่พบในปลากัดเหลืองคล้ายกับ *Rabdochona bosei* sp.n. ซึ่ง Sahay (1966) พบในลำไส้และกระเพาะอาหารของปลา *Eutropiichthys vacha* ที่ประเทศอินเดีย นอกจากนี้ วิชชุตา (2530) ศึกษาพยาธิจากปลาน้ำจืดในครอบครัวไซพรีนίδ ที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น พบพยาธิในสกุล *Rhabdochona* 3 ชนิดด้วยกัน คือ *R. chodukini* ในลำไส้ของปลาได้ต้นกับปลาสร้อยนกเขา *R. denudata* ในลำไส้ปลาได้ต้น และ *Rhabdochona* sp. ในลำไส้ของปลาได้ต้นกับปลาสร้อยนกเขา

Proleptus sp.2 (ภาพที่ 65)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2538)

รูปร่างลักษณะ

มีชื่อพ้องของสกุลว่า *Coronilla* Beneden ; *Spiopterina* Beneden

ปากมี lateral lip 2 อัน แต่ละอันจะมีฟันรูปโคนอยู่ที่ผิวด้านใน และมีติ่งรับสัมผัสอยู่ 2 อัน มีปลอกคอเล็ก ๆ หลอดอาหารแบ่งเป็น 2 ส่วนชัดเจน เป็นหลอดอาหารส่วนกล้ำเนื้อ และหลอดอาหารส่วนต่อม ตัวผู้ ปลายหางโค้งเป็นเกลียว ส่วนติ่งที่หาง (caudalalae) จะมีติ่งรับสัมผัสที่มีก้าน 8-10 คู่ มีพรีแอนเนล แพพพิล 3 คู่ และมีติ่งรับสัมผัสเป็นตุ่ม ๆ เดี่ยว ๆ อยู่ทางด้านหน้าของช่องทวารหนัก 1 อัน สะปิคุลขนาดไม่เท่ากัน และไม่มีกูเบอนาคูลัม ตัวเมีย มีมูลว่าอยู่ชิดกับทวารหนัก ท่อมดลูกขนานกันเป็นไข ไขมีขนาดเล็ก เปลือกหนามีตัวอ่อนอยู่ภายใน พบเป็นปรสิตอยู่ในช่องท้องติดอยู่ตามอวัยวะภายในของปลาหมอไทย ส่วนใหญ่ที่พบจะขดเป็นวงกลม มีเยื่อบาง ๆ หุ้มที่ตัว และพบตัวเต็มวัยไม่มีเยื่อหุ้มด้วย เมื่อฉีกเยื่อหุ้มออกปรสิตมีลักษณะเหมือนตัวที่ไม่มีเยื่อหุ้ม มีหลอดอาหารส่วนต่อมยาวเห็นได้ชัด ในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่จะเห็นเป็นปลอกสีขาวเข้มเด่นชัดกว่าส่วนอื่น ๆ ผิวตัวย่น มองดูคล้ายเป็นปล้องแต่ไม่ใช่ นอกจากนี้ยังพบอยู่ในทางเดินอาหารของปลาน้ำจืดชนิดอื่น ๆ อีกด้วย

สกุล *Proleptus* นอกจากจะพบอยู่ในอวัยวะภายในช่องท้อง ในปลากระดุกแข็งแรงแล้วยังพบอยู่ในกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลากระดุกอ่อนที่อยู่ในทะเล เช่น พวกปลาฉลาม, ปลากระเบน เห็นส่วนของปลอกคอชัดเจน มีริมฝีปาก 2 อันเล็ก ๆ

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 28 ตัว จากตัวอย่างปลากดเหลือง 180 ตัว คิดเป็น 15.56 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-3 ตัว

วิจารณ์

Proleptus sp. ที่พบในปลากดเหลือง จะแตกต่างจาก *Proleptus* sp. อื่น ๆ เนื่องจากมีส่วนของปลอกคอ (Collar) ชัดเจน ซึ่งจากรายงานของ ประไพศิริ (2538) ได้รายงานไว้ว่าปรสิตในสกุล *Proleptus* ที่มีส่วนของปลอกคอชัดเจนส่วนใหญ่จะเป็น *Proleptus* sp. ที่เป็นปรสิตในกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลากระดุกอ่อนที่พบอยู่ในทะเล เช่น พวกปลาฉลาม ปลากระเบน จึงไม่สามารถแยกชนิดจาก *Proleptus* sp. อื่น ๆ ได้

ตารางที่ 28 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบใน
ปลากระดี่

Phylum	ชนิดของปรสิต	Incidence of infection	Prevalence
Platyhelminthes	<i>Cornuoliscoides</i> sp.	100	16.25
	<i>Thaparocleidus</i> sp.10	100	11.2
	<i>Lytocestus</i> sp.	12	1.15
Nematoda	<i>Spinitectus</i> sp.	16	1.5
	<i>Rhabdochona</i> sp.	16	1.25
	<i>Proleptus</i> sp. 2	12	1.35

สรุปผลการทดลอง

ประสิทธิ์ที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาจากแม่น้ำโขง จากการศึกษาในปีที่ 1 (พ.ศ. 2546-2547) ทั้งที่อยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึกคือ Family Pangasiidae และต่างครอบครัวกับปลาบึก พบว่าปลาแต่ละชนิดมีเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบประสิทธิ์แตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 29 รวมทั้งชนิดของประสิทธิ์ที่พบในปลาแต่ละชนิดนั้นก็ก็จะมีแตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 30

ตารางที่ 29 ชนิดของปลาในแม่น้ำโขงที่ทำการศึกษาประสิทธิ์ และเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบประสิทธิ์

ชนิดของปลา	จำนวนปลาที่ศึกษา	จำนวนปลาที่พบประสิทธิ์	เปอร์เซ็นต์ปลาที่พบประสิทธิ์
<u>Family Pangasiidae</u>			
ปลาบึก	4	4	100.00
ปลาเทพา	1	1	100.00
ปลาสาบยุ	21	21	100.00
ปลาโหมง	12	12	100.00
ปลาสวายหนู	20	20	100.00
ปลาสังกะวาด	20	5	25.00
<u>Family อื่น</u>			
ปลาคางเบื่อน	11	8	72.73
ปลาเค้า	12	11	91.67
ปลาแค้	25	25	100.00
ปลาเนื้ออ่อน	12	4	33.33
ปลากดเหลือง	25	25	100.00
ปลากดคัง	12	5	41.67

ตารางที่ 30 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขงจากการศึกษาในปีที่ 1

ชนิดของปลา	ชนิดของปรสิต และ จำนวนปรสิตที่พบ (แยกตาม Phylum) เฉลี่ย/ปลา 1 ตัว					
	Protozoa	Platyhelminthes			Nematoda	Acanthocephala
		Monogene	Digene	Cestode		
Family Pangasidae ปลาน้ำบึก			Bucephalopsis sp. 35			Alitropus typus 14
ปลาเทโพ					Cucullanus sp. 4	
ปลาสาบยู่		Thaparocleidus sp.1 91			Monhysterides sp. 100	
ปลาโม่ง		Thaparocleidus sp.2 38				
		Thaparocleidus sp.3 33				
		Thaparocleidus sp.4 57				
ปลาสวายหน้าหนู		Thaparocleidus siamensis 14				
ปลาลังกะวาด					Proleptus sp.1 1.5	
						รวม

ตารางที่ 30 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขงจากการศึกษาในปีที่ 1 (ต่อ)

ชนิดของปลา	ชนิดของปรสิต และ จำนวนปรสิตที่พบ (แยกตาม Phylum) เฉลี่ย/ปลา 1 ตัว					รวม
	Protozoa	Platyhelminthes			Nematoda	
		Monogene	Digene	Cestode		
Family อื่น ปลาดางเมื่อน		<i>Thaparcroleidus</i> sp.5 9				9
ปลาดำ		<i>Thaparcroleidus</i> sp.6 22	Unidentified digene 1			23
ปลาแค้			<i>Opisthorchis</i> sp. 2	Unidentified cestode 12	Unidentified Acanthocephala 2	16
ปลาเนื้ออ่อน					<i>Procamallanus</i> sp. 2	2

ตารางที่ 30 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขงจากการศึกษาในปีที่ 1 (ต่อ)

ชนิดของปลา	ชนิดของปรสิต และ จำนวนปรสิตที่พบ (แยกตาม Phylum) เฉลี่ย/ปลา 1 ตัว					
	Protozoa	Platyhelminthes			Nematoda	Acanthocephala
		Monogene	Digene	Cestode		
ปลากดเหลือง		<i>Cornuoliscoides</i> sp. 21		<i>Lytocestus</i> sp. 0.75	<i>Spinitectus</i> sp. 1.5	
		<i>Silurodiscoides</i> sp. 12			<i>Rhabdochona</i> sp. 1 <i>Proleptus</i> sp.2 1.5	
ปลากดคัง			<i>Pracryptogonimus</i> sp. 1,000			1000

จากผลการศึกษาที่ได้ในปีที่ 1 พบว่าปลาหลาย ๆ ชนิดในแม่น้ำโขงจะพบเป็นฤดูกาล ทำให้ไม่สามารถศึกษาความชุกชุมในรอบปีได้ ทำให้ทราบแต่เพียงว่าชนิดของปรสิตที่พบในปลาชนิดอื่นทั้งที่อยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึก และต่างครอบครัวกัน เมื่อเทียบกับในปลาบึกแล้วมีชนิดของปรสิตแตกต่างกัน ดังนั้นการดำเนินการในปีที่ 2 จึงเลือกปลาที่สามารถพบได้ตลอดปี 3 ชนิด ได้แก่ปลาซังกะวาด ซึ่งอยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึก ปลาแค้ และปลากดเหลือง ซึ่งอยู่ต่างครอบครัวกับปลาบึก ทำการเก็บตัวอย่างชนิดละ 100-200 ตัว โดยเก็บเดือนละ 10-20 ตัว เพื่อที่จะทำให้ทราบชนิดของปรสิตทั้งหมดที่พบในปลาชนิดนั้น ๆ เนื่องจากปรสิตบางชนิดพบได้ในบางเดือนเท่านั้น แล้วนำข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกับข้อมูลปรสิตในปลาบึก

จากการศึกษาปรสิตในปลาแม่น้ำโขงพบว่าเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบปรสิตจะแตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 31 รวมทั้งชนิดของปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดนั้นก็ก็มีความแตกต่างกันออกไปเช่นกันดังแสดงในตารางที่ 32 ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงชนิดของปรสิตที่พบจะเห็นว่าชนิดของปรสิตในปลาชนิดอื่น จะมีความหลากหลายมากกว่าปลาบึก รวมทั้งในปลาซังกะวาดซึ่งอยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึกก็พบว่าชนิดของปรสิตมากกว่า

ตารางที่ 31 ชนิดของปลาในแม่น้ำโขงที่ทำการศึกษาปรสิต และเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบปรสิต

ชนิดของปลา	จำนวนปลาที่ศึกษา	จำนวนปลาที่พบปรสิต	เปอร์เซ็นต์ปลาที่พบปรสิต
<u>Family Pangasiidae</u>			
ปลาบึก	6	6	100.00
ปลาซังกะวาด	180	167	92.77
<u>Family อื่น</u>			
ปลาแค้	120	116	96.67
ปลากดเหลือง	180	180	100.00

ตารางที่ 32 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขง

ชนิดของปลา	ชนิดของปรสิต และ จำนวนปรสิตที่พบ (แยกตาม Phylum) เฉลี่ย/ปลา 1 ตัว							รวม
	Protozoa	Platyhelminthes			Nematoda	Acanthocephala	Arthropoda	
Family Pangasiidae ปลาน้ำก	Monogene	Digene	Cestode					93
		<i>Prosorhynchoides siamensis</i> n. sp. 70					<i>Alitropus typus</i> 11	
			<i>Prosorhynchoides chiangklongensis</i> n. sp. 12					
ปลาลังกะวาด	<i>Thaparocleidus</i> sp.7 5	<i>Prosorhynchoides</i> sp.1 4		<i>Proleptus</i> sp.1 0.25		<i>Ergasilus</i> sp. 0.25		13.5
		<i>Prosorhynchoides</i> sp.2 3		<i>Procamallanus</i> sp.2 0.5		<i>Lamproglena</i> sp. 0.5		

ตารางที่ 32 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขง (ต่อ)

ชนิดของปลา	ชนิดของปรสิต และ จำนวนปรสิตที่พบ (แยกตาม Phylum) เฉลี่ย/ปลา 1 ตัว							รวม
	Protozoa	Platyhelminthes			Nematoda	Acanthocephala	Arthropoda	
		Monogene	Digene	Cestode				
Family อื่น ปลาแค้		Thaparocleidus sp.8 98.3	Dollfustrema bagarii 39.5	Gephyrolina sp. 2.85	Procamallanus sp.3 1	Arthrythmorhynchus 0.13	Ergasilus sp.2 0.04	236.75
		Thaparocleidus sp.9 0.3	Dollfustrema sp. 3.5			Polyacanthorhynchus 1		
			Rhipidocotyle sp. 0.8					
			Prosorhynchoides philipinorum 74					
			Prosorhynchus sp. 11					
			Clinostomum philippiensis 0.2					
			Phyllodistomum sp. 1.73					
			Metadena bagarii 1					

ตารางที่ 32 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากแม่น้ำโขง (ต่อ)

ชนิดของปลา	ชนิดของปรสิต และ จำนวนปรสิตที่พบ (แยกตาม Phylum) เฉลี่ย/ปลา 1 ตัว						
	Protozoa	Platyhelminthes			Nematoda	Acanthocephala	Arthropoda
		Monogene	Digene	Cestode			
ปลากดเหลือง			<i>Opisthorchis</i> sp.1 0.5				
			<i>Opisthorchis</i> sp.2 0.9				
		<i>Cornuoliscoides</i> sp. 21		<i>Lytocestus</i> sp. 0.75	<i>Spinitectus</i> sp. 1.5		37.75
		<i>Silurodiscoides</i> sp. 12			<i>Rhabdochona</i> sp. 1		
					<i>Proleptus</i> sp.2 1.5		

จากข้อมูลในตารางที่ 32 จะเห็นว่าชนิดของปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดมีความจำเพาะค่อนข้างสูง และมีสิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ *Prosorhynchoides* ทั้ง 2 ชนิด ที่พบในปลาสังกะวาดมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับ *Prosorhynchoides* ที่พบในปลาบึกมาก แต่ในปลาชนิดอื่น ๆ ในแม่น้ำโขง ไม่มีปลาชนิดใดที่พบว่ามีปรสิตลักษณะใกล้เคียงกับปรสิตชนิดดังกล่าว ถึงแม้ว่าจะอยู่ในสกุล *Prosorhynchoides* เหมือนกัน ดังแสดงในภาพที่ 66 แสดงให้เห็นว่า**ปรสิตที่พบในปลาบึกนั้นมีความจำเพาะค่อนข้างสูง** ไม่พบในปลาชนิดอื่นที่อยู่ในแหล่งน้ำเดียวกัน แต่สามารถพบชนิดที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้ทั้งในปลาสังกะวาด ซึ่งอยู่ในครอบครัวเดียวกันกับปลาบึก

ซึ่งการเกิดการจำเพาะของปรสิตกับเจ้าบ้าน (host specific) นั้น Buchmann and Lindenstom (2002) ได้อธิบายไว้ว่าปรสิตรับรู้ถึงความแตกต่างระหว่างปลาต่างชนิดกัน จากพื้นฐานทางเคมี และปฏิกิริยาบริเวณผิวหนังของปลาเจ้าบ้าน ปรสิตได้รับอาหารจากการดูดซึมเพื่อใช้สำหรับการสืบพันธุ์ ปลาเจ้าบ้านก็จะมี การตอบสนองกับปรสิต โดยระบบภูมิคุ้มกันซึ่งสามารถทำลายปรสิตได้ แต่ปรสิตชนิดที่สามารถอยู่ในตัวเจ้าบ้านได้นั้น จะสามารถใช้ประโยชน์จากระบบภูมิคุ้มกันของเจ้าบ้านนั้น ๆ ได้นำไปสู่การเกิดความเฉพาะต่อตัวให้อาศัย

ความเฉพาะต่อตัวให้อาศัยนี้ Lambert and Gharbi (1995) ใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีววิทยา โดยปรสิตเป็นตัวบ่งบอกสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ มี microevolution เกิดขึ้นในกรณีที่ปลาเจ้าบ้านเกิดการผสมพันธุ์ข้าม (hybridization) และ macroevolution เป็นตัวบ่งชี้ถึงสายวิวัฒนาการที่มีความสัมพันธ์กัน ตามวิวัฒนาการร่วมระหว่างปลาเจ้าบ้านกับปรสิต (host-parasite coevolution)



ก.



ข.



ค.



ง.

ภาพที่ 66 ปราสิตในสกุล *Prosorhynchoides*

ก.,ข. ชนิดที่พบในปลาบึก

ค.,ง. ชนิดที่พบในปลาสงกะวาด

เอกสารอ้างอิง

- กมลพร ทองอุไทย. 2534. Isopods 2 สกุล *Alitropus typus* และ *Corallana grandiventra* n. sp. ที่พบในปลาบึก *Pangasianodon gigas*. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2534 กรมประมง. หน้า 319-324.
- จงดี ศรีนพรัตน์วัฒน. 2530. โปรโตซัวที่เป็นปรสิตภายนอกของปลาน้ำจืดบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธนะชัย ทองศรีนุช. 2530. การศึกษาหนอนพยาธิในปลาช่อน (*Channa striata* Fowler) และ ปลากระสง (*Channa lucius* (Cuv.&Val)). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธีรวิมล เลิศสุทธีขวาล. 2543. บทบาทของปลิงใส (Monogenea) ในการเป็นตัวบ่งชี้สถานภาพทางอนุกรมวิธานของปลาเจ้าบ้าน. ข่าวโรคสัตว์น้ำ. 10(2) 2: 8-10.
- นรินทร์ศักดิ์ พัวตระกูล. 2546. ปรสิตของลูกปลาบางชนิดจากฟาร์มเพาะเลี้ยงอำเภอยะรัง จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประไพสิริ สิริกาญจน. 2546. ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์ริ้วเขียว, กรุงเทพฯ.
- พิณทิพย์ กรวรรณสูตร และ วัชรียา ภูริวิโรจน์กุล. 2545. เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการวิชา Introduction to Human Parasitology. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 82 หน้า.
- พิสุทธิ เพชรมรกต. 2530. หนอนพยาธิในปลาดุกด้าน *Clarias batrachus* (Linneaus) และ ปลาดุกอุย *Clarias macrocephalus* (Gunther) ในแหล่งน้ำธรรมชาติที่อำเภอรัญน้ำ จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Buchmann, K. and T. Lindenstrom. 2002. Interaction between monogenean parasites and Their fish host. Int. J. Parasitol. 32:309-319.
- Bykhovskaya – Pavlovskaya, I. E., A. V. Guser, M. N. Dubinina, N. A. Izyumora, I. S., Smirnova, I. L. Sokolorskaya, G. A. Shtein, S. S. Shul' man and V. M. Epsthtein. 1964. Key to Parasites of Fresh Water Fish of USSR. Translated from Russian. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Hoffman, G. L. 1967. Parasites of North America freshwater fishes. University of California Press, Los Angeles.

- Jahn, T. L. and F. F. Jahn . 1979. How to know the Protozoa. W . M . C . Brown company Publishers Dubuque , IOWA.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Disease of Fish Cultured in the Tropics. Taylor & Francis (Printens) Ltd, London.
- Lambert, A. and S. E. Gharbi. 1995. Monogenean host specificity as Biological and Taxonomic indicator for fish. Biol. Conserv. 72:227-235.
- Lerssutthichawal, T. 1999. Monogeneans of the freshwater Siluriform fishes of Thailand. University of Malaya. 467 pp.
- Lutz, P.E. 1986. Invertebrate Zoology. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., San Juan. 734 p.
- Overstreet R.S. and S.S. Curran. Superfamily bucephaloidea poche, 1907, pp. 67 –110. *In* Gibson J. and R.S. Bray, eds. Keys to the trematodes. London: CAB International, 2002.
- Schell, S.C. 1970. The trematodes. WM.C. Brown Company Publishers, Iowa. 355 pp.
- Shulman, B. S. 1987. Seasonal change in the population of Monogeneans of the genus *Gyrodactylus* parasitizing the minnow. *Ohoxinus phoxinus*, in the Pecha river (Kola Peninsula), pp. 68-74. *In* O. A. Skalato (ed.). Investigation of Monogeneans in the USSR. Oxonian Press Pvt. Ltd., Calcutta.
- Stafford, J. 1904. Trematodes from Canadian fishes. Zool. Anz., Leipzig, 27 (16&17): 481-495.
- Yamaguti, S. 1958. Systema Helminthum Vol I. The Digenetic Trematodes of Vertebrates. Part I,II. Interscience Publishers, Inc. New York. 1575 p.
- Yamaguti, S. 1962. Systema Helminthum Vol I. The Monogenea and Aspidocotylea Interscience Publishers. Interscience Publishers, Inc. New York. 699 p.

ส่วนที่ 5 การศึกษาปรสิตในปลาบึกและปลาชนิดอื่นจากกว๊านพะเยา

เนื่องจากการศึกษาในส่วนนี้มีจำนวนตัวอย่างปลาบึกจากกว๊านพะเยา 5 ตัว เมื่อเปรียบเทียบปรสิตในปลาบึกจากแม่น้ำโขงซึ่งมีจำนวนตัวอย่าง 6 ตัว (รวม 2 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2546-2548) ไม่สามารถนำผลที่ได้ไปทดสอบทางสถิติเพื่อหาข้อสรุปใน 2 ประเด็นคือ

1. ปลาบึกจากแหล่งน้ำธรรมชาติกับปลาบึกที่ปล่อยลงเลี้ยงมีปริมาณปรสิตแตกต่างกันหรือไม่
2. แหล่งน้ำแต่ละแหล่งน้ำมีผลกับการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณปรสิตหรือไม่

ในประเด็นแรกจึงใช้เป็นการสำรวจโดยไม่มีการทดสอบทางสถิติ ในประเด็นที่สองเพื่อให้สามารถหาข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ จึงใช้ปลาที่สามารถพบได้ทั้งสองแหล่งน้ำเป็นตัวแทนในการศึกษา คือปลากดเหลือง โดยระหว่างการเก็บข้อมูลปรสิต จะทำการเก็บข้อมูลด้านคุณภาพน้ำในทั้งสองแหล่งน้ำด้วย โดยส่วนนี้ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 1 ปี

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาชนิดและปริมาณของปรสิตที่พบในปลาบึกจากกว๊านพะเยา
2. เปรียบเทียบชนิดและปริมาณของปรสิตในกว๊านพะเยาและปลาชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึก และต่างครอบครัว ที่พบในกว๊านพะเยา

วิธีการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่าง

- 1.1 นำตัวอย่างปลาซึ่งน้ำหนักเป็นกิโลกรัม และวัดความยาว (total length) เป็น

เซนติเมตร

1.2 ตรวจปรสิตภายนอกตัวปลา ดูบริเวณตา ปาก ช่องปาก ช่องจมูก ครีบต่าง ๆ ตามลำตัวด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย แล้วขูดเมือกบริเวณลำตัวปลาเขียนบนแผ่นสไลด์ที่มีหยดน้ำอยู่ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อหาปรสิตที่อาศัยอยู่ตามผิวหนัง ครีบ เมือก เปิดกระพุ้งแก้มทั้ง 2 ด้าน ตัดซี่เหงือกออกใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาดนำไปตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

1.3 ตรวจหาปรสิตภายในตัวปลา เปิดท้องปลาเพื่อนำเอาอวัยวะภายในแต่ละส่วน ใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาด หรือ Normal saline อยู่ สำหรับทางเดินอาหารใช้กรรไกรตัดตามความยาวของทางเดินอาหารให้แผ่ออก แล้วตรวจดูปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 4 เท่า, 10 เท่า,

40 เท่า, 100 เท่า ตัดเนื้อปลาตามความยาวของลำตัวออกเป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อตรวจหาปรสิต บางชนิดที่ชอบอาศัยอยู่ตามกล้ามเนื้อ

2. การเก็บรักษาปรสิต

เมื่อได้ตัวอย่างปรสิตแต่ละชนิดเก็บแยกกันตามชนิดของปรสิตดังนี้

2.1 ปรสิตพวกโปรโตซัว เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

2.2 ปรสิตพวกโมโนจีน ใช้หลอดดูดขนาดเล็กดูดปรสิตขึ้นมาหยดลงบนแผ่นสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ หยดยาทาเล็บชนิดไม่มีสีที่มุมทั้ง 4 ของกระจกปิดสไลด์ แล้วใช้น้ำยา Ammonium-picricum - glycerine แทรกผ่าน จากนั้นเคลือบขอบของกระจกปิดสไลด์ด้วยยาทาเล็บชนิดไม่มีสี รอให้แห้ง สไลด์ที่ได้จะเป็นสไลด์กึ่งถาวร

2.3 ปรสิตพวกไดจีน เซดโทด และหนอนตัวกลม เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

2.4 ปรสิตพวกครัสเตเชียน เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่เก็บไว้ในฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์

3. การจำแนกชนิดของปรสิตที่พบในปลา

3.1 ปรสิตพวกโปรโตซัว ใช้เอกสารของทองพรรณ (2525); ประไพสิริ (2546); วัชรียา (2542); ศุภมาศ (2540); Hymen (1940); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ (1964)

3.2 ปรสิตพวกโมโนจีน ใช้เอกสารของประไพสิริ (2546); วัชรียา (2542); ศุภมาศ (2540); สมาน (2541); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ (1964); Gussev (1976); Chinabut และ Lim (1991)

3.3 ปรสิตพวกหนอนตัวกลม ใช้เอกสารของพิณทิพย์ (2521); ประไพสิริ (2546)

3.4 ปรสิตพวกครัสเตเชียน ใช้เอกสารของประไพสิริ (2546); Yamaguti (1963); Bykhovskaya-Pavlovskaya และคณะ (1964); Kabata (1979)

3.5 ไช้และตัวอ่อนของปรสิตกลุ่มต่าง ๆ ใช้เอกสารของประไพสิริ (2546); Dogiel และคณะ (1958); Erasmus (1972)

4. การศึกษาความชุกชุมและเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตที่พบปลาบึกและปลาชนิดอื่น ๆ

ทำการศึกษว่าในช่วงระยะเวลา 1 ปี พบปรสิตกี่ชนิด อะไรบ้าง พบที่บริเวณอวัยวะส่วนใด แล้วนำมาเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตแต่ละชนิดที่พบปลาบึกและปลาชนิดอื่น ๆ

ผลการทดลอง และวิจารณ์ผลการทดลอง

ปลาใน Family Pangasiidae ที่ทำการศึกษา

1. ปลาน้ำจืด *Pangasianodon gigas*
2. ปลาสร้อย *Pangasianodon hypophthalmus*

ปลาใน Family อื่นที่ทำการศึกษา

1. ปลากดเหลือง *Hemibagrus nemurus*
2. ปลาสร้อย *Notopterus notopterus*

ในการศึกษานี้ได้ปลาน้ำจืดจากกว๊านพะเยาจำนวน 5 ตัว โดยมีน้ำหนัก 80, 45, 32, 40 และ 38 กิโลกรัม ตามลำดับ และมีความยาว 150, 120, 100, 110 และ 110 เซนติเมตร ตามลำดับ ในการศึกษาปรสิطنั้นพบว่าปลาน้ำจืดทั้ง 5 ตัวไม่มีปรสิตชนิดใดเลย

ปรสิตที่พบในปลาสร้อย

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาสร้อยตาม ประไพศิริ (2546) และ Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Branchiura

Family Argulidae

Argulus siamensis (ภาพที่ 67)

Argulus siamensis (ภาพที่ 67)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya และคณะ (1964)

รูปร่างลักษณะ

มี carapace รูปไข่ มีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณครึ่งเท่า ๒ ไรโซมมีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 1 เท่า และมีรูปรีเวีย มีช่อง anal sinus ลึก และมีปลายแหลมค่อนข้างแผ่แบนออก บริเวณแลกเปลี่ยนก๊าซ (respiratory area) ข้างละ 2 ลอน มีลักษณะเป็นรูปรีเวียยาว เรียงต่อกันขนานกัน โดยลอนอันหน้าเป็นรูปหัวป้อม (club shape) โค้งคลุมลอนอันท้ายซึ่งเรียวยาวเช่นกัน แต่มีส่วนหัวมน และท้ายของทั้ง 2 ลอนจะมนทั้งคู่

ตำแหน่งที่พบ ผิวดำ

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 1 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 2 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลาสุวาย 8 ตัว คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 67 *Argulus siamensis*

ปรสิตที่พบในปลากดเหลือง

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลากดเหลืองตาม ประไพสิริ (2546) และ Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964)

Phylum Protozoa

Myxidium sp. (ภาพที่ 68)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematode

Family Dactylogyridae

Genus *Cornuoliscoides*

Cornuoliscoides sp. (ภาพที่ 69)

Genus *Thaparocleidus*

Thaparocleidus sp.10 (ภาพที่ 70)

Phylum Nematoda

Order Spiruridae

Family Rhabdochonidae

Subfamily spinitectinae

Genus *Spinitectus*

Spinitectus sp. (ภาพที่ 71)

Phylum Mollusca

Class Pelecypoda

Subclass Lamellibranchia

ตัวอ่อนระยะ glochidia (ภาพที่ 72)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Branchiura

Family Argulidae

Argulus siamensis (ภาพที่ 73)

Myxidium sp. (ภาพที่ 68)

เอกสารอ้างอิง ประไพสิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964)

รูปร่างลักษณะ

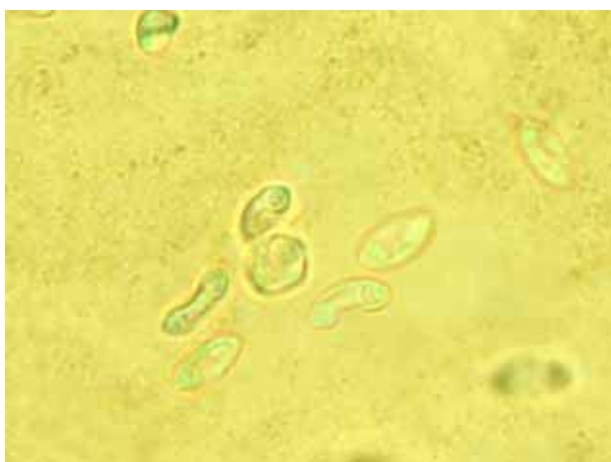
Myxidium sp. เป็นปรสิตเซลล์เดียว มีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สปอร์ (spore) มีลักษณะเป็นแคปซูลยาวแบนคล้ายรูปกระสวย ประกอบด้วยฝา (shell value) 2 อัน ประกบกันด้านหัวและด้านท้ายกลมมนหรือค่อนข้างแหลม ส่วนกลางโป่งออก มีความยาวประมาณ 0.0096 (0.008 – 0.011) มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.0047 (0.004 – 0.006) มิลลิเมตร มีโพลาร์แคปซูล (polar capsule) ลักษณะกลมใหญ่ อยู่ในส่วนปลายทั้งสองด้าน ด้านละ 1 อัน มีลายเส้นพาดขนานตามความยาวของเซลล์หลายเส้น

ตำแหน่งที่พบ ฤๅนน้ำดี

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว พบจำนวนมาก ไม่สามารถนับจำนวนได้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 2 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลากดเหลือง 180 ตัว คิดเป็น 1.11

เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 68 *Myxidium* sp. (40X)

Cornuoliscoides sp. (ภาพที่ 69)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Gussev (1976)

รูปร่างลักษณะ

Cornuoliscoides sp. เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีเนีย (Monogenea) รูปร่างยาวแบน ลำตัวใส มีความยาว 0.315 (0.28-0.35) มิลลิเมตร มีความกว้าง 0.0915 (0.087-0.096) มิลลิเมตร เฮด ออร์แกน รูปตัว C ถัดจากเฮด ออร์แกนลงมา เป็นส่วนของจุดรับแสง มี 2 คู่ ต่อกัน จุดรับแสงเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมรี ต่อกันคอหอยเป็นส่วนของหลอดอาหารและลำไส้ ซึ่งจะต่อเป็นท่อตรงลงมาเป็นช่วงสั้น ๆ แล้วจะแยกออกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนงไปทางด้านซ้ายและทางด้านขวาของลำตัวและกลับมาเชื่อมกันอีกครั้งบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่เจริญดี กระจายอยู่ทั่วตัว จากส่วนหัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี เป็นท่อที่คล้ายท่ออนามัย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.0185 (0.0174-0.0195) มิลลิเมตร และแอคเซสซอรี ไค้งงอคคล้ายกำมปู มีความยาวเฉลี่ย 0.0225 (0.0175-0.0275) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายของลำตัวมีโอฟิสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะกลมรี ซึ่งประกอบด้วยขอนนามหรือสมอขนาดใหญ่ 2 คู่ สมอคู่ที่ 1 ความยาวของสมอด้านใน 0.030 (0.0285-0.0375) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.0375 (0.035-0.04) มิลลิเมตร ปลายสมอโค้งยาวประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของแท่งสมอ สมอทั้ง 2 ถูกยึดติดด้วยแท่งตามขวาง มีความกว้าง 0.0027 (0.0025-0.0029) มิลลิเมตร มีความยาว 0.0316 (0.0312-0.032) มิลลิเมตร ส่วนตรงกลางของแท่งตามขวางโป่งออกเล็กน้อยทางด้านล่าง สมอขนาดเล็ก จะมี filament และตรงปลายจะเรียวแหลม มี filament อยู่ระหว่าง 2 ใน 5 ของสมอ และตรงปลายจะเรียวแหลมไม่มี inner root และ outer root มีขนาดใหญ่กว่า ขอนนามอันมีความยาว 0.0342 (0.0313-0.0375) สมอทั้ง 2 ถูกยึดติดด้วยแท่งตามขวาง ขนาดเล็ก มีลักษณะคล้ายไม้เท้าที่ตรงกลางจะเรียวยาวคล้ายเชือก รอบ opishpator มีขนนามขนาดเล็กประมาณ 14-18 อัน

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 10-30 ตัว

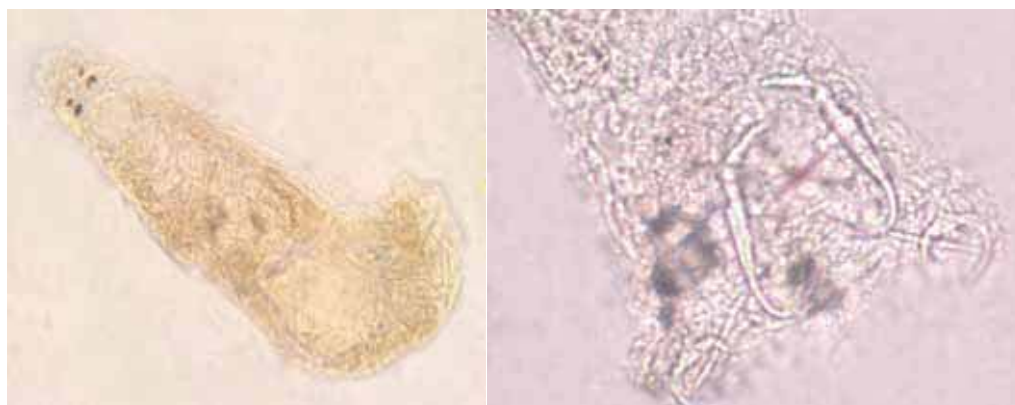
จำนวนปลาที่พบปรสิต 125 ตัว จากปลากดเหลืองทั้งหมด 180 ตัว คิดเป็น 69.44 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์

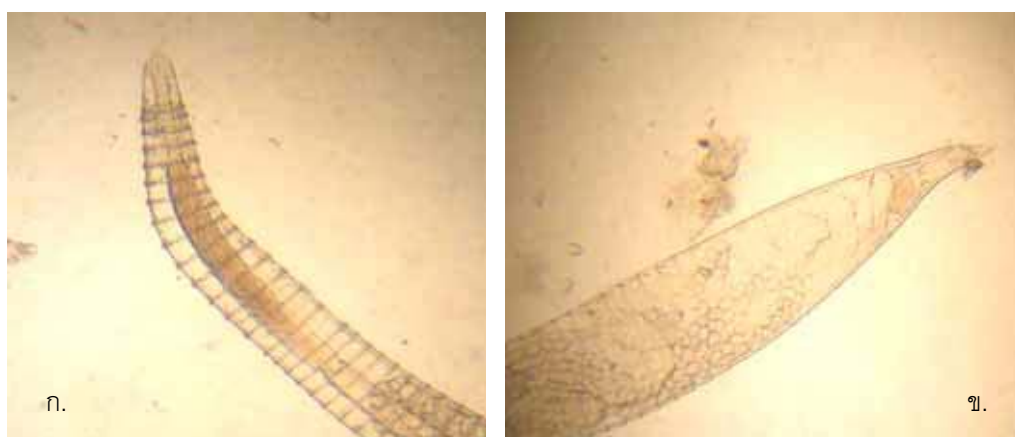
Cornuoliscoides sp. ที่พบมีลักษณะของ copulatory organ สมอ คล้ายกับ *Cornudiscoides proximum* ที่ Gussev (1969) พบเป็นครั้งแรกในปลากดเหลือง แต่เนื่องจากไม่สามารถเห็นส่วนของ vagina tube จึงไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่



ภาพที่ 69 *Cornuoliscoides* sp. (ก. ปรีสติทั้งตัว ข. Opishaptor)



ภาพที่ 70 *Thaparocleidus* sp.10 (ก. ปรีสติทั้งตัว ข. Opishaptor)



ภาพที่ 71 *Spinitectus* sp. (ก. ส่วนหัว ข. ส่วนหาง)

Thaparocleidus sp.10 (ภาพที่ 70)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Gussev (1976)

รูปร่างลักษณะ

Thaparocleidus sp.10 เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีเนีย รูปร่างยาว แบน ลำตัวใส มีความยาว 0.315 (0.28-0.35) มิลลิเมตร มีความกว้าง 0.0915 (0.087-0.096) มิลลิเมตร เฮด ออร์แกน รูปไข่ ถัดจากเฮด ออร์แกนลงมา เป็นส่วนของจุดรับแสง มี 2 คู่ ต่อจากจุดรับแสงเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมรี ต่อจากคอหอยเป็นส่วนของหลอดอาหารและลำไส้ซึ่งจะต่อเป็นท่อตรงลงมาเป็นช่วงสั้น ๆ แล้วจะแยกออกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนงไปทางด้านซ้ายและทางด้านขวาของลำตัวและกลับมาเชื่อมกันอีกครั้งบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่เจริญดี กระจายอยู่ทั่วตัว

จากส่วนหัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัว จะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ในการยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรี มีลักษณะยาวเรียวแหลมโค้งเหมือนตาขอมีความยาว 0.0332 (0.0286-0.0378) มิลลิเมตร และแอคเซสซอรี มีลักษณะคล้ายวงรีมีขนาดเฉลี่ย 0.0017 (0.0165-0.0175) มิลลิเมตร

ทางด้านท้ายของลำตัวมีโอฟิสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะแบนออกคล้ายจานซึ่งภายในประกอบด้วยสมอขนาดใหญ่ 2 คู่ สมอคู่ที่ 1 ความยาวของสมอด้านใน 0.051 (0.045-0.057) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.051 (0.042-0.059) มิลลิเมตร ปลายสมอโค้งยาวประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของแท่งสมอ สมอทั้ง 2 ถูกยึดติดด้วยแท่งตามขวาง มีความกว้าง 0.0316 (0.0312-0.032) มิลลิเมตร มีความยาว 0.00267 (0.025-0.030) มิลลิเมตร ส่วนตรงกลางของแท่งตามขวางโป่งออกเล็กน้อยทางด้านล่าง สมอขนาดเล็ก จะมี filament และตรงปลายจะเรียวแหลมไม่มี filament อยู่ระหว่าง 2 ใน 5 ของสมอ และตรงปลายจะเรียวแหลมไม่มี inner root และ outer root มีขนาดใหญ่กว่า รอบ opishaptor มีขนหนามขนาดเล็กประมาณ 14 อัน

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 10-15 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 142 ตัว จากปลากดเหลืองทั้งหมด 180 ตัว คิดเป็น 78.89 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์

Silurodiscooides sp. ที่พบมีลักษณะคล้ายกับ *Silurodiscooides aori* ที่ Rizvi พบในปี 1971 แต่เนื่องจากไม่สามารถเห็น vagina tube ได้ชัดเจน จึงไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่

Spinitectus sp. (ภาพที่ 71)

เอกสารอ้างอิง ณะชัย (2530); พิสุทธิ (2530); Yamaguti (1961)

ลักษณะรูปร่าง

เป็นพยาธิตัวกลม ผิวตัวมีหนาม เรียงเป็นวงรอบลำตัวเรียกว่า annual spine ตลอดจนถึงส่วนหาง หนาม มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วนปลายแหลมชี้ไปทางส่วนท้ายของลำตัว วงหนามส่วนหน้าของลำตัวจะเรียงกันห่างมองเห็นได้ชัดเจน ส่วนวงหนามท้ายตัวมีขนาดเล็กๆ มองเห็นไม่ชัดเจนนัก พยาธิชนิดนี้ไม่มีริมฝีปากลักษณะช่องปากเป็นรูปทรงกระบอก ช่องคอมีรูปร่างคล้ายวงแหวน หลอดอาหารมีสองส่วน ส่วนหน้ามีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ และส่วนหลังมีลักษณะเป็นต่อม

ตัวผู้ ขนาดเล็กกว่าตัวเมีย วัดขนาดได้ 0.16-0.19 x 6.20-9.42 มิลลิเมตร หนามวงแรกอยู่ห่างจากปลายหน้าสุด 0.23-0.35 มิลลิเมตร วงหนามบริเวณส่วนหน้าของลำตัวมี 19-20 วง แต่ละวงมีหนาม 14-16 อัน วงหนามวงที่ 1 กับวงที่ 2 ห่างกัน 0.014-0.028 มิลลิเมตร ส่วนวงอื่นๆ ที่อยู่ถัดลงไปอยู่ห่างกัน 0.03 มิลลิเมตร บริเวณลำตัวจะมองเห็นวงหนามไม่ชัดเจนนัก ช่องปากเป็นรูปกรวย ช่องคออยู่ถัดจากช่องปากลงไปหลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด 0.02-0.03 x 0.35-0.42 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด 0.06-0.08 x 1.26-1.54 มิลลิเมตร ปลายหางโค้งทางด้านท้อง ไม่มีกุกเบอณาคุลัม มีติ่งรับสัมผัสหน้าทวาร 4 คู่ และหลังทวาร 4 คู่ สปีคูลมี 2 อัน ขนาดเท่ากัน วัดความยาวได้ 0.14-0.52 มิลลิเมตร และอยู่ห่างจากปลายหาง 0.14-0.21 มิลลิเมตร

ตัวเมีย ขนาด 0.28-0.46 x 10.80-15.68 มิลลิเมตร วงหนามบริเวณส่วนหน้าลำตัวมี 19-20 วง แต่ละวงมี 11-16 อัน วงหนามวงแรกอยู่ห่างจากปลายหน้าสุด 0.07-0.12 มิลลิเมตร ส่วนวงอื่นๆ ที่อยู่ถัดลงไปอยู่ห่างกัน 0.024-0.026 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อขนาด 0.014-0.028 x 0.28-0.42 มิลลิเมตร หลอดอาหารส่วนต่อมขนาด 0.06-0.07 x 0.70-0.84 มิลลิเมตร รูเปิดของช่องคลอดอยู่ห่างจากปลายหาง 0.56-0.77 มิลลิเมตร ไชรูปทรงกลมเปลือกหนาขนาด 0.08-0.10 มิลลิเมตร ช่องทวารอยู่ห่างจากปลายหาง 0.06-0.08 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ลำไส้

จำนวนปลาที่พบปรสิต 25 ตัว จากตัวอย่างปลากดเหลือง 180 ตัว คิดเป็น 13.89 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-3 ตัว

วิจารณ์

พยาธิในสกุล *Spinitectus* มีลักษณะพิเศษคือ มีขอหนามเรียงเป็นวงรอบตัวตลอดลำตัว โดยส่วนต้นของลำตัวจะมีวงขอหนามมากกว่าบริเวณท้ายตัว และจะมีขนาดใหญ่เห็นชัดกว่าท้าย ๆ ตัว พยาธิในสกุลนี้นอกจากจะเป็นปรสิตในปลาน้ำจืดแล้ว ยังพบในปลาทะเลและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำอีกด้วย (ประไพศิริ, 2527) *Spinitectus* sp. นี้มีลักษณะการเรียงตัวของขอหนามทางด้านหน้าของลำตัวคล้ายกับพยาธิ *Spinitectus corti* ที่ Moorthy (1938) พบในลำไส้ของปลาก้าง *Channa gachua* ที่รัฐ Mysore ประเทศอินเดีย

Glochidia ของหอยกาบน้ำจืด (ภาพที่ 72)

เอกสารอ้างอิง บพิธ และ นันทพร (2540); ประไพศิริ (2546); Lutz (1986)

รูปร่างลักษณะ

ฝังอยู่ในซีเหงือก มีลักษณะเป็นฝา 2 อันประกบกัน ลำตัวแบนข้าง มีความยาวประมาณ 1.5-1.61 เท่าของความกว้าง โดยมีความยาวเฉลี่ย 520 (456-630) ไมครอน ความกว้างเฉลี่ย 345 (335-394) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านข้าง (lateral view) จะเห็นลักษณะเป็น 2 ฝา ชัดเจน มีบานพับ (hinge ligament) ยึดเปลือกทั้งสองไว้ด้วยกัน

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

จำนวนปลาที่พบ 22 ตัว จาก 180 ตัว คิดเป็น 12.22 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิตในปลาแต่ละตัว 1-12 ตัว

Argulus siamensis (ภาพที่ 73)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya และคณะ (1964)

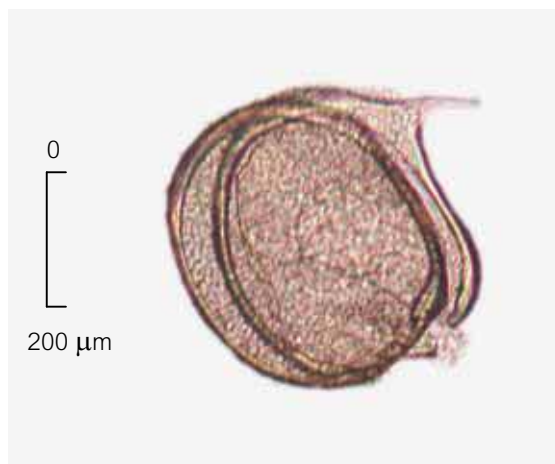
รูปร่างลักษณะ

มี carapace รูปไข่ มีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณครึ่งเท่า ยูโรโซมมีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 1 เท่า และมีรูปรีเยียว มีช่อง anal sinus ลึก และมีปลายแหลมค่อนข้างแผ่แบนออก บริเวณแลกเปลี่ยนก๊าซ (respiratory area) ข้างละ 2 ลอน มีลักษณะเป็นรูปรียาวเยียว เรียงต่อกันขนานกัน โดยลอนอันหน้าเป็นรูปหัวปุม (club shape) โค้งคลุมลอนอันท้ายซึ่งเรียวยาวเช่นกัน แต่มีส่วนหัวมน และท้ายของทั้ง 2 ลอนจะมนทั้งคู่

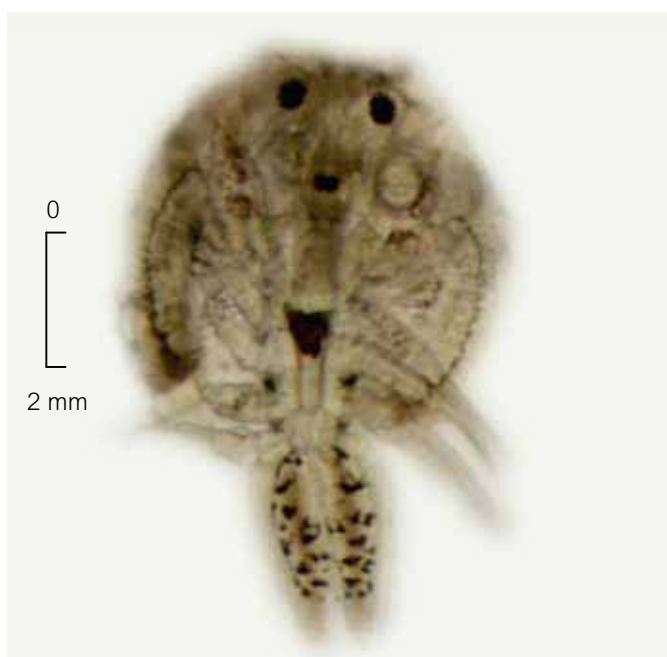
ตำแหน่งที่พบ ผิวตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 2 ตัว จาก 180 ตัว คิดเป็น 1.11 เปอร์เซ็นต์

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 1-2 ตัว



ภาพที่ 72 Glochidia ของหอยกาบน้ำจืด



ภาพที่ 73 *Argulus siamensis*

ตารางที่ 33 ค่า Incidence of infection และค่า prevalence ของปรสิตแต่ละชนิดที่พบใน
ปลากดเหลือง

Phylum	ชนิดของปรสิต	Incidence of infection	prevalence
Protozoa	<i>Myxidium</i> sp.	2	ไม่สามารถนับปริมาณได้
Platyhelminthes	<i>Cornuoliscoides</i> sp.	69.44	15.8
	<i>Thaparocleidus</i> sp.10	78.89	14
Nematoda	<i>Spinitectus</i> sp.	13.89	1.8
Mollusca	ตัวอ่อนระยะ glochidia	12.22	5.5
Arthropoda	<i>Argulus siamensis</i>	1.11	1.2

ปรสิตที่พบในปลาสด

อนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในปลาสดตาม ประไพสิริ (2546); Bykhovskaya-Pavlovskaya *et al.* (1964); Lim and Furtado (1986)

Phylum Platyhelminthes

Class Monogeneoidea

Malayanodiscoides bihamuli (ภาพที่ 74)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Copepoda

Family Eudactylinidae

Lamproglana pulchella (ภาพที่ 75)

Malayanodiscoides bihamuli (ภาพที่ 74)

เอกสารอ้างอิง ประไพสิริ (2546); Yamaguti (1962); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.* (1964); Schell (1970); Gussev (1976); Chinabut และ Lim (1991)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างยาวแบน ลำตัวมีความยาว 1.81 (1.65-2.11) มิลลิเมตร กว้าง 0.15 (0.12-0.18) มิลลิเมตร ปลายสุดของส่วนหัวเป็นลอน 4 ลอน มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ละลอนมีเฮดออร์แกน 1 อัน ลักษณะคล้ายหยดน้ำ ขนาด 0.022 (0.02-0.025) มิลลิเมตร ต่อจากส่วนของเฮด ออร์แกน ลงมาจะเป็นส่วนจุดรับแสงซึ่งมีอยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งอยู่ด้านบนส่วนอีกคู่อยู่ด้านล่างมีขนาดเล็กและมีขนาดใกล้เคียงกันคือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.0025 มิลลิเมตร ถัดลงมาเป็นส่วนของคอหอย มีรูปร่างกลม ขนาดใหญ่เห็นเด่นชัด ขนาดความยาว 0.085 (0.08-0.09) มิลลิเมตร กว้าง 0.078 (0.068-0.088) ต่อจากคอหอยจะเป็นส่วนของหลอดอาหาร และลำไส้ 2 แขนง ไปทางด้านซ้ายและด้านขวาของลำตัวและมาเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดงเจริญดี กระจายอยู่ทั่วตัว

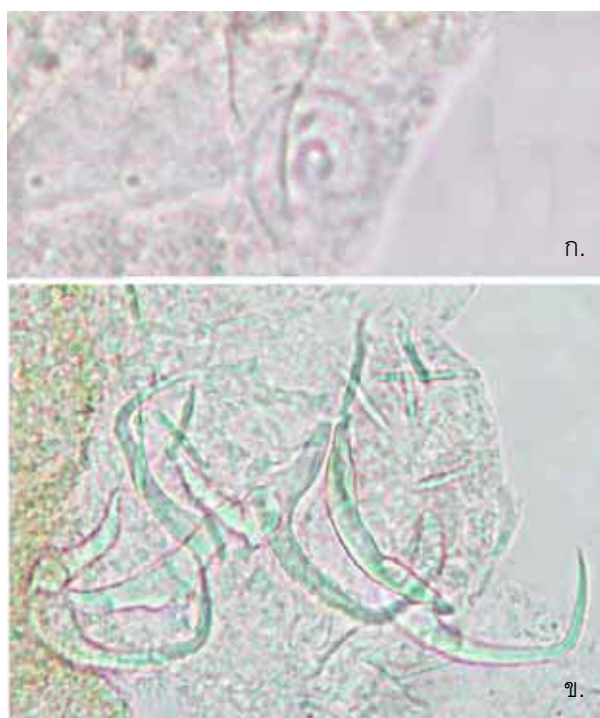
จากส่วนตัวลงมาประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัวจะพบโคพูลาทอรี ออร์แกน เป็นอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยท่อโคพูลาทอรีมีลักษณะโค้งงอมีจำนวน 2 เส้น คือเส้นยาวและเส้นสั้น เส้นยาวมีความยาวประมาณ 0.108 (0.105-0.112) มิลลิเมตร เส้นสั้นมีความยาวประมาณ 0.053 (0.051-0.054) มิลลิเมตร และเอกเซตซอรีพีซมีลักษณะเป็นแท่งคล้ายด้ามเข็มมีความยาว 0.03 (0.01-0.04) มิลลิเมตร ช่องเปิดวาไจนามีลักษณะกลมมีเส้น

ผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.015 (0.012-0.018) มิลลิเมตร รังไข่มีรูปร่างรี ยาวประมาณ 0.084 (0.08-0.088) มิลลิเมตร กว้าง 0.07 (0.06-0.08) มิลลิเมตร ต่อจากรังไข่ลงมาเป็นส่วนของอวัยวะมีรูปร่างกลมรีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย ยาว 0.07 (0.06-0.08) มิลลิเมตร กว้าง 0.025 (0.02-0.03) มิลลิเมตร ทางด้านท้ายมีโอพีสแอฟเตอร์ 1 อัน มีลักษณะยาวรี แยกออกจากส่วนลำตัวชัดเจน ยาว 0.34 (0.3-0.08) มิลลิเมตร กว้าง 0.25 (0.2-0.3) มิลลิเมตร ประกอบด้วยขอหนามขนาดใหญ่หรือสมอ 2 คู่ โดยหนึ่งคู่อยู่ด้านบนและอีกหนึ่งคู่อยู่ด้านล่าง สมอคู่ด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าคู่ด้านล่างเล็กน้อย ความยาวของสมอด้านใน 0.094 (0.088-0.1) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.082 (0.075-0.088) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านใน 0.035 (0.03-0.04) มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอก 0.012 (0.01-0.014) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.084 (0.075-0.092) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.05 มิลลิเมตร ทำมุม 60 องศา กับตัวสมอ ด้านบนสุดของตัวสมอมีส่วนของ patch ลักษณะเรียวแหลมตรงปลายคล้ายตะขอ ยาว 0.035 (0.03-0.04) มิลลิเมตร มีฟีลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอ 2 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟีลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.06-0.07 มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายกระดูก หัวและท้ายมน ตรงกลางป่องออกเล็กน้อย ยาว 0.05 (0.048-0.053) มิลลิเมตร กว้าง 0.009 (0.008-0.01) มิลลิเมตร ส่วนของสมอคู่ล่างมีลักษณะสมอด้านในหันเข้าหากัน ความยาวของสมอด้านใน 0.06 (0.054-0.066) มิลลิเมตร ความยาวของสมอด้านนอก 0.06 (0.058-0.062) มิลลิเมตร ความยาวของรากสมอด้านใน 0.042 (0.04-0.044) มิลลิเมตร ความยาวรากสมอด้านนอก 0.012 (0.01-0.014) มิลลิเมตร ความยาวของตัวสมอ 0.062 (0.06-0.064) มิลลิเมตร ปลายสมอมีลักษณะยาวเรียวและแหลมตรงปลาย ยาวประมาณ 0.028 (0.025-0.032) มิลลิเมตร ทำมุม 80 องศา กับตัวสมอ มีฟีลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอ 2 เส้น อยู่ตรงบริเวณ 3 ใน 5 ของความยาวสมอ นับจากส่วนหัวของสมอลงมาและฟีลาเมนต์มีความยาวไม่เกินความยาวของสมอ โดยมีความยาวประมาณ 0.055 (0.05-0.06) มิลลิเมตร สมอทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวางซึ่งมีลักษณะคล้ายรูปตัววี (V-shaped) ยาว 0.1 (0.08-0.12) มิลลิเมตรรอบโอพีสแอฟเตอร์มีขอหนามขนาดเล็กทั้งหมด 14 อัน รูปร่างคล้ายด้ามถือ ยาวประมาณ 0.15-0.2 มิลลิเมตร

ตำแหน่งที่พบ ซีเหือง

จำนวนปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว 1-12 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต จำนวน 12 ตัว จากปลาตลาด 30 ตัว คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 74 *Malayanodiscoides bihamuli* (ก. copulatory organ ข. opishaptor)



ภาพที่ 75 *Lamproglena pulchella*

Lamproglena pulchella (ภาพที่ 75)

เอกสารอ้างอิง ประไพศิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya และคณะ (1964)

รูปร่างลักษณะ

รูปร่างเรียวยาว เปรียว มีความยาวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร กว้าง 0.5 มิลลิเมตร ส่วนที่กว้างที่สุดคือ ส่วนอก เซฟฟาโลธอแรค (cephalothorax) มีรูปทรงกลม แมกซิลล่า (maxilla) คู่ที่ 2 แข็งแรงมีปลายเป็นเล็บแหลมคมสำหรับใช้เกาะกับซีเหงือกของเจ้าบ้าน ถัดไปเป็นส่วนของลำตัว ซึ่งประกอบด้วยปล้องอก 2-5 ปล้อง อกปล้องที่ 2 จะเรียวยาว มีความยาวมากกว่าความกว้าง ประมาณ 2 เท่า มีถุงไข่เรียงเป็นแถวเดียว 1 คู่ยาว ไข่มีขนาดใหญ่ มีจำนวน 15-17 ฟอง ส่วนท้อง เรียวยาว ปลายเรียว ค่อนข้างแหลมเป็นปล้องเดียวไม่มีรอยแบ่ง มีแพนหาง 1 คู่ เป็นแถบแบน สั้น ๆ ปลายมน ซีโค้งเข้าหากันลักษณะคล้ายกำมปู

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

จำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละตัว 1-7 ตัว

จำนวนปลาที่พบปรสิต 14 ตัว จากจำนวนทั้งหมดของปลาตลาด 30 ตัว คิดเป็น 46.67 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

ปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาจากกว๊านพะเยา ทั้งที่อยู่ในครอบครัวเดียวกับปลาบึกคือ Family Pangasiidae และต่างครอบครัวกับปลาบึก พบว่าปลาแต่ละชนิดมีเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบปรสิตแตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 34 โดยไม่พบปรสิตชนิดใดในปลาบึกเลย

ชนิดของปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันออกไป ดังแสดงในตารางที่ 35

ตารางที่ 34 ชนิดของปลาในกว๊านพะเยาที่ทำการศึกษาปรสิต และเปอร์เซ็นต์ของปลาที่พบปรสิต

ชนิดของปลา	จำนวนปลาที่ศึกษา	จำนวนปลาที่พบปรสิต	เปอร์เซ็นต์ปลาที่พบปรสิต
Family Pangasiidae			
ปลาบึก	5	0	0
ปลาซวาย	3	2	66.67
Family อื่น			
ปลากดเหลือง	180	165	91.67
ปลาสลาด	30	20	66.67

ตารางที่ 35 ชนิดของปรสิตและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิดจากกัวนพะเยา

ชนิดของปลา	ชนิดของปรสิต และ จำนวนปรสิตที่พบ (แยกตาม Phylum) เฉลี่ย/ปลา 1 ตัว					
	Protozoa	Platyhelminthes			Nematoda	Mollusca
		Monogene	Digene	Cestode		Arthropoda
Family Pangasiidae ปลาน้ำก						
ปลาทราย						Argulus siamensis 0.67
Family อื่น ปลากดเหลือง	Myxidium sp.	Cornuoliscoides sp. 69.44 Thaparocleidus sp.10 78.89			Spinitectus sp. 13.89	ระยะ glochidia 12.22
ปลาสลัด		Malayanodiscoides bihamuli 3				Lamproglena pulchella 2.5
						รวม 5.5

เอกสารอ้างอิง

- จตุรพร ศรีนพรัตน์วัฒน์. 2530. โปรโตซัวที่เป็นปรสิตภายนอกของปลาน้ำจืดบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประไพศิริ สิริกาญจน. 2546. ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์รวีเขียว, กรุงเทพฯ.
- Bykhovskaya – Pavlovskaya, I. E., A. V. Guser, M. N. Dubinina, N. A. Izyumora, I. S., Smirnova, I. L. Sokolovskaya, G. A. Shtein, S. S. Shul' man and V. M. Epsthtein. 1964. Key to Parasites of Fresh Water Fish of USSR. Translated from Russian. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Hoffman, G. L. 1967. Parasites of North America freshwater fishes. University of California Press. Los Angeles.
- Jahn, T. L. and F. F. Jahn . 1979. How to know the Protozoa. W. M. C. Brown company Publishers Dubuque , IOWA.
- Lerssutthichawal, T. 1999. Monogeneans of the freshwater Siluriform fishes of Thailand. University of Malaya.
- Lim, L. H. and J. I. Furtado. 1986. Five new species of Ancylo-discoidins (Monogenea: Ancylo-discoidinae) from *Notopterus chitala* (Hamilton) and *Notopterus notopterus* (Pallas) in peninsular Malaysia. Fol. Parasitol. 33: 315-325.
- Schell, S.C. 1970. The trematodes. WM.C. Brown Company Publishers, Iowa. 355 pp.
- Yamaguti, S. 1962. Systema Helminthum Vol I. The Monogenea and Aspidocotylea Interscience Publishers. Interscience Publishers, Inc. New York. 699 p.

ส่วนที่ 6 การศึกษาปรสิตในปลาบึกจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของปรสิตที่พบในปลาบึกจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร

วิธีการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่าง

- 1.1 นำตัวอย่างปลาซึ่งน้ำหนักเป็นกิโลกรัม และวัดความยาวเป็นเซนติเมตร
- 1.2 ตรวจปรสิตภายนอกตัวปลา ดูบริเวณตา ปาก ช่องปาก ช่องจมูก ครีบต่าง ๆ ตามลำตัวด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย แล้วขูดเมือกบริเวณลำตัวปลาเขียนบนแผ่นสไลด์ที่มีหยดน้ำอยู่ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อหาปรสิตที่อาศัยอยู่ตาม ผิวตัว ครีบ เมือก เปิดกระพุ้งแก้มทั้ง 2 ด้าน ตัดซี่เหงือกออกใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาดนำไปตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

1.3 ตรวจหาปรสิตภายในตัวปลา เปิดท้องปลาเพื่อนำเอาอวัยวะภายในแต่ละส่วน ใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาด หรือ Normal saline อยู่ สำหรับทางเดินอาหารใช้กรรไกรตัดตามความยาวของทางเดินอาหารให้แผ่ออก แล้วตรวจดูปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 4 เท่า, 10 เท่า, 40 เท่า, 100 เท่า ตัดเนื้อปลาตามความยาวของลำตัวออกเป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อตรวจหาปรสิตบางชนิดที่ชอบอาศัยอยู่ตามกล้ามเนื้อ

2. การเก็บรักษาปรสิต

เมื่อได้ตัวอย่างปรสิตแต่ละชนิดเก็บแยกกันตามชนิดของปรสิตดังนี้

- 2.1 ปรสิตพวกโปรโตซัว เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
- 2.2 ปรสิตพวกพวกตัวอ่อนของหอยกาบน้ำจืด เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

3. การจำแนกชนิดของปรสิตที่พบในปลา

3.1 ปรสิตพวกโปรโตซัว ใช้เอกสารของ จงดี (2530); ประไพสิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.*, (1964); Hoffman (1967); Jahn and Jahn (1979); Kabata (1985)

3.2 ปรสิตพวกตัวอ่อนของหอยกาบน้ำจืด ใช้เอกสารของบพิธ และ นันทพร (2540); ประไพสิริ (2546); Lutz (1986)

4. การศึกษาความชุกชุมและเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตที่พบในปลาบึก

ทำการศึกษาว่าในช่วงระยะเวลา 1 ปี พบปรสิตกี่ชนิด อะไรบ้าง พบที่บริเวณอวัยวะส่วนใด แล้วนำมาเปรียบเทียบร้อยละของปรสิตแต่ละชนิดที่พบในปลาบึก และร้อยละของปลาบึกที่พบปรสิตแต่ละชนิด

ผลการทดลอง และวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาปรสิตในปลาบึกจากฟาร์มของเกษตรกร โดยเก็บตัวอย่างปลาบึกเลี้ยงจากตลาดแม่ต๋ำ จ.พะเยา ซึ่งจำหน่ายปลาบึกเพื่อบริโภคเป็นอาหาร ระหว่างเดือนธันวาคม 2546 – พฤศจิกายน 2547 โดยการสุ่มตัวอย่างเดือนละ 5 ตัว พบว่ามีปรสิต 2 ชนิด ซึ่งเป็นปรสิตภายนอก ได้แก่ โปรโตซัว 1 ชนิด และ ตัวอ่อนของหอยสองฝา ระยะ glochidia 1 ชนิด

ลักษณะทางอนุกรมวิธานของปรสิตที่พบในลูกปลาบึกมีดังต่อไปนี้

Phylum Protozoa

Subphylum Ciliophora

Class Ciliata

Order Pertricha

Suborder Mobilia

Family Urceolariidae

Genus *Trichodina*

Trichodina sp.4 (ภาพที่ 77)

Phylum Mollusca

Class Pelecypoda

Subclass Lamellibranchia

ตัวอ่อนระยะ glochidia (ภาพที่ 78)

Trichodina sp.4 (ภาพที่ 77)

เอกสารอ้างอิง จงดี (2530); ประไพศิริ (2546); Bykhovskaya-Pavloskaya *et al.*, (1964);

Hoffman (1967); Jahn and Jahn (1979); Kabata (1985)

รูปร่างลักษณะ

เป็นโปรโตซัวในกลุ่มซีลิเอท (ciliate) มีรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 162.2 (143-187) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านท้องจะเห็นเป็นรูปวงกลม และมีขนสั้น (cilia) เรียงกันแน่น ใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนล่างเว้ามีอวัยวะช่วยในการยึดเกาะกับตัวปลา เป็น adhesive disc มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 144.4 (132-154) ไมครอน ซึ่งด้านในจะมีตะขอแบน ๆ (process) 22 อันเรียงซ้อนกันเป็นวงกลมเรียกว่า denticulate ring มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 127 (119-133) ไมครอน ตะขอแต่ละอันที่เรียงซ้อนกัน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ external

process และ internal process โดย external process มีลักษณะเป็นเส้นโค้งหนาปลายเล็กแหลมในแนวระนาบตรงบริเวณด้านนอกของวงมีความยาว 9.6 (7-12) ไมครอน ส่วน internal process มีลักษณะเหมือนเข็มแหลมยื่นส่วนปลายแหลมเข้าหาจุดศูนย์กลางแต่ไม่จรดกันที่กลางเซลล์ มีความยาว 19.9 (14-25) ไมครอน

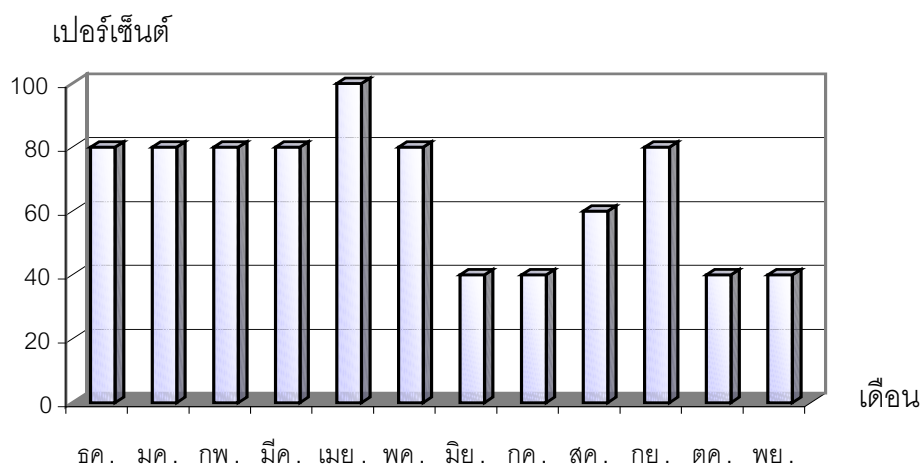
ตำแหน่งที่พบ ซีเหียงอก

จำนวนปลาที่พบ 40 ตัว จาก 60 ตัว คิดเป็น 66.67 เปอร์เซ็นต์

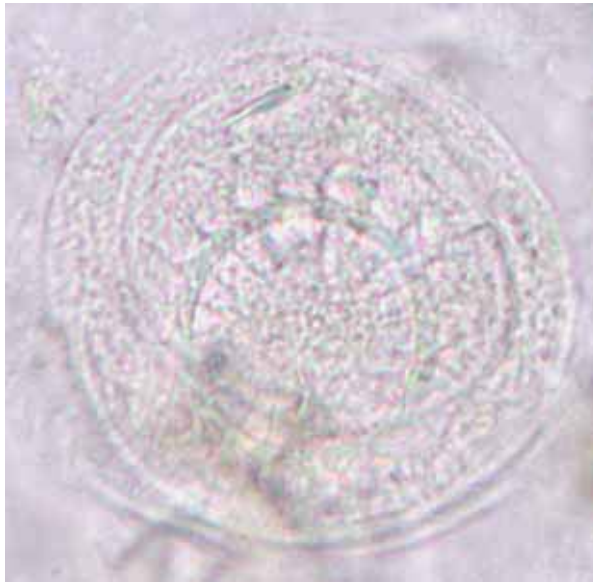
จำนวนที่พบปรสิติในปลาแต่ละตัว 1-8 ตัว

ตารางที่ 36 เปอร์เซ็นต์ปลาที่พบปรสิติ *Trichodina* sp.4 ระหว่างเดือน ธันวาคม 2546 – พฤศจิกายน 2547

เดือน	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.
เปอร์เซ็นต์	80	80	80	80	100	80	40	40	60	80	40	40



ภาพที่ 76 เปอร์เซ็นต์ปลาที่พบปรสิติ *Trichodina* sp.3 ระหว่างเดือน ธันวาคม 2546 – พฤษภาคม 2547



ภาพที่ 77 *Trichodina* sp.4 (40 X)



ภาพที่ 78 Glochidia ของหอยกาบน้ำจืด (20 X) บนซีเห้งือกปลาปัก

Glochidia ของหอยกาบน้ำจืด (ภาพที่ 78)

เอกสารอ้างอิง บพิธ และ นันทพร (2540); ประไพสิริ (2546); Lutz (1986)

รูปร่างลักษณะ

ฝังอยู่ในซีเหงือก มีลักษณะเป็นฝา 2 อันประกบกัน ลำตัวแบนข้าง มีความยาวประมาณ 1.58-1.78 เท่าของความกว้าง โดยมีความยาวเฉลี่ย 682 (523-811) ไมครอน ความกว้างเฉลี่ย 408.8 (324-513) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านข้าง (lateral view) จะเห็นลักษณะเป็น 2 ฝา ชัดเจน มีบานพับ (hinge ligament) ยึดเปลือกทั้งสองไว้ด้วยกัน

ตำแหน่งที่พบ ซีเหงือก

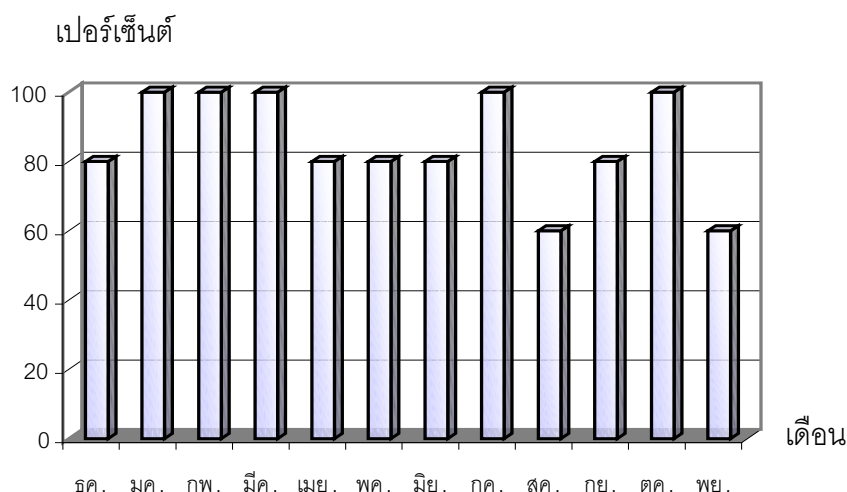
จำนวนปลาที่พบ 51 ตัว จาก 60 ตัว คิดเป็น 85 เปอร์เซ็นต์

จำนวนที่พบปรสิติในปลาแต่ละตัว 1-14 ตัว

ตารางที่ 37 เปอร์เซ็นต์ปลาบึกที่พบปรสิติไกลคิเดียของหอยกาบน้ำจืด ระหว่างเดือน ธันวาคม

2546 – พฤศจิกายน 2547

เดือน	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.
เปอร์เซ็นต์	80	100	100	100	80	80	80	100	60	80	100	60



ภาพที่ 79 เปอร์เซ็นต์ปลาบึกที่พบปรสิติไกลคิเดียของหอยกาบน้ำจืด ระหว่างเดือน ธันวาคม

2546 - พฤศจิกายน 2547

สรุปผลการทดลอง

การตรวจปรสิตในปลาบึกจากฟาร์มเกษตรกรพบเพียงปรสิตภายนอก ได้แก่ เห็บระฆัง และตัวอ่อนหอยกาบน้ำจืดระยะไกลคิเดีย ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และไม่พบปรสิตภายในชนิดใดเลย จะเห็นได้ว่าปรสิตที่พบในปลาบึกจากฟาร์มเกษตรกรพบว่าเป็นชนิดเดียวกับที่พบในลูกปลาบึกจากบ่อดิน ได้แก่ เห็บระฆัง *Trichodina* sp. และ ตัวอ่อนหอยสองฝาระยะไกลคิเดีย (งานวิจัยในส่วนที่ 2) แสดงให้เห็นว่าปลาบึกที่เลี้ยงในบ่อดิน ไม่ว่าจะมีความเล็กหรือใหญ่ มีโอกาสที่จะพบปรสิตที่คล้ายคลึงกัน โดยเห็บระฆังสามารถตรวจพบในปลาหลายชนิดที่เลี้ยงในบ่อดิน เช่น ปลาดุก (กมลพร, 2510) บ่อปูน หรือในตู้ปลา และจะมีโอกาสพบได้บ่อยในบ่อที่มีอินทรีย์วัตถุสูงอันเนื่องมาจากไม่ค่อยมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ และในบ่อปลาที่มีการเลี้ยงอย่างหนาแน่น เนื่องจากเห็บระฆังจะว่ายน้ำจากปลาตัวหนึ่งไปติดปลาตัวอื่น ๆ ได้โดยง่าย ปรสิตที่พบนี้สามารถพบได้ในปลาชนิดอื่น ๆ ที่เลี้ยงในบ่อดิน (สุนทร, 2540) ส่วนตัวอ่อนหอยสองฝาระยะไกลคิเดีย นั้นพบได้ในปลาที่เลี้ยงในบ่อที่มีหอยสองฝาย่อย

เอกสารอ้างอิง

- กมลพร ทองอุไทย. 2510. การศึกษาโดยทั่วไปเกี่ยวกับโรคพยาธิที่พบในปลาบางชนิด. น. 128-129. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 6 : สาขาพืชและชีววิทยา สาขาสัตว สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ 2510. กรุงเทพฯ.
- จงดี ศรีนพรัตน์วัฒน์. 2530. โปรโตซัวที่เป็นปรสิตภายนอกของปลาน้ำจืดบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บพิธ จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์. 2540. สัตววิทยาปฏิบัติการ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 211 หน้า.
- ประไพสิริ สิริกาญจน. 2546. ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์วิบูลย์กิจ, กรุงเทพฯ.
- สุนทร เสียงหวาน. 2540. เห็บระฆัง. วารสารข่าวโรคสัตว์น้ำ. 7(1): 3
- Bykhovskaya – Pavlovskaya, I. E., A. V. Guser, M. N. Dubinina, N. A. Izyumora, I. S., Smirnova, I. L. Sokolovskaya, G. A. Shtein, S. S. Shul' man and V. M. Epsthtein. 1964. Key to Parasites of Fresh Water Fish of USSR. Translated from Russian. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Hoffman, G. L. 1967. Parasites of North America freshwater fishes. University of California Press, Los Angeles.
- Jahn, T. L. and F. F. Jahn . 1979. How to know the Protozoa. W . M . C . Brown company Publishers Dubuque , IOWA.
- Lutz, P.E. 1986. Invertebrate Zoology. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., San Juan. 734 p.

การศึกษาผลของแหล่งน้ำต่อชนิดและปริมาณของปรสิตในปลา

การศึกษาส่วนนี้ใช้ปลากดเหลืองเป็นตัวแทนในการศึกษา เนื่องจากในแม่น้ำโขง และในกว๊านพะเยาสามารถพบปลาชนิดนี้ได้ตลอดปี และพบในปริมาณมาก การเก็บตัวอย่างจะทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 15 ตัว โดยทำการเก็บคุณภาพน้ำต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลาย (DO) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณไนเตรด alkalinity และ hardness ด้วย

ผลจากการศึกษาในตารางที่ 38 พบว่าปรสิตในกลุ่มของ monogene ใน Phylum Platyhelminthes นั้นมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดปลาค่อนข้างสูง ปลากดเหลืองทั้ง 2 แหล่งน้ำจึงพบปรสิตชนิดนี้เช่นเดียวกัน ส่วนความแตกต่างของปรสิตชนิดอื่น ๆ ที่พบต่างกันนั้น น่าจะมีสาเหตุมาจากทั้ง 2 แหล่งน้ำมีสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตเช่น หอย หรือ copepod ในแหล่งน้ำนั้นจะเป็น intermediate host ในปรสิตแต่ละชนิด โดยคุณภาพน้ำทั้ง 2 แหล่งน้ำนั้นมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง Ammonia Nitrite และ Alkalinity เหลือไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นค่า Hardness ที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 39 และ 40

ตารางที่ 38 เปรียบเทียบปรสิตในปลากดเหลืองที่พบในแม่น้ำโขงและกว๊านพะเยา

Phylum	Scientific name	% ปลาที่พบปรสิต	
		แม่น้ำโขง	กว๊านพะเยา
Protozoa	<i>Myxidium</i> sp.	-	2
Platyhelminthes	<i>Cornuoliscoides</i> sp.	85	69.44
	<i>Thaparocleidus</i> sp.10	78.89	78.89
	<i>Lytocestus</i> sp.	13.33	-
Nematoda	<i>Spinitectus</i> sp.	17.22	13.89
	<i>Rhabdochona</i> sp.	12.22	-
	<i>Proleptus</i> sp. 2	15.56	-
Mollusca	ตัวอ่อนระยะ glochidia	-	12.22
Arthropoda	<i>Argulus siamensis</i>	-	1.11

ตารางที่ 39 คุณภาพน้ำในแม่น้ำโขง ตั้งแต่เดือน เมษายน 2547 – มีนาคม 2548

เดือน/ปี	คุณภาพน้ำ					
	DO (mg/l)	pH	Ammonia (ppm)	Nitrate (ppm)	Alkalinity (ppm)	Hardness (ppm)
เมษายน 2547	6.7	6.2	0.1	0.01	40	120
พฤษภาคม 2547	6.8	6.0	0.1	0.01	50	100
มิถุนายน 2547	6.7	6.2	0.15	0.02	40	120
กรกฎาคม 2547	6.7	6.2	0.15	0.01	40	120
สิงหาคม 2547	6.5	6.5	0.15	0.02	40	120
กันยายน 2547	6.4	6.1	0.25	0.02	60	100
ตุลาคม 2547	6.5	7.2	0.2	0.03	50	100
พฤศจิกายน 2547	6.4	6.2	0.2	0.02	50	120
ธันวาคม 2547	6.7	6.0	0.25	0.05	80	100
มกราคม 2548	6.8	6.5	0.25	0.02	60	120
กุมภาพันธ์ 2548	6.8	6.9	0.2	0.02	40	120
มีนาคม 2548	6.7	6.6	0.15	0.02	40	120
ค่าเฉลี่ย	6.64 ^a	6.38 ^a	0.18 ^a	0.02 ^a	49.17 ^a	113.33 ^a

ตารางที่ 40 คุณภาพน้ำในกว๊านพะเยา ตั้งแต่เดือน เมษายน 2547 – มีนาคม 2548

เดือน/ปี	คุณภาพน้ำ					
	DO (mg/l)	pH	Ammonia (ppm)	Nitrate (ppm)	Alkalinity (ppm)	Hardness (ppm)
เมษายน 2547	6.3	6.2	0.2	0.05	40	50
พฤษภาคม 2547	6.2	7.1	0.15	0.05	40	50
มิถุนายน 2547	6.2	7.1	0.15	0.03	50	50
กรกฎาคม 2547	6.4	6.5	0.25	0.02	40	40
สิงหาคม 2547	6.2	6.3	0.2	0.04	40	40
กันยายน 2547	6.3	7.5	0.2	0.01	40	60
ตุลาคม 2547	6.1	6.1	0.15	0.02	50	40
พฤศจิกายน 2547	6.2	6.0	0.15	0.02	40	40
ธันวาคม 2547	6.2	6.2	0.2	0.03	40	50
มกราคม 2548	6.0	6.5	0.2	0.02	45	50
กุมภาพันธ์ 2548	6.0	6.2	0.25	0.01	40	40
มีนาคม 2548	6.2	6.3	0.15	0.02	40	50
ค่าเฉลี่ย	6.19 ^a	6.50 ^a	0.19 ^a	0.03 ^a	42.08 ^a	46.67 ^b

สรุปผลโครงการ

การศึกษาโรคและปรสิตในการเพาะและอนุบาลลูกปลาบึกและหาแนวทางในการเพิ่มอัตราการรอดของลูกปลาบึก เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเพาะพันธุ์และอนุบาลลูกปลาบึก

จากผลการศึกษาในส่วนที่ 1 พบว่าไข่และลูกปลาวัยอ่อนมีการติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในปริมาณที่สูง โดยแบคทีเรียที่พบมากที่สุดได้แก่ *Aeromonas hydrophila* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่พบในน้ำ และอาหารของลูกปลา ดังนั้นการพัฒนากการเพาะเลี้ยงปลาบึกให้มีอัตราการรอดที่สูงขึ้น ควรควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง รวมทั้งอาหารของปลาบึก เช่น ไรแดง และ อาร์ทีเมีย จะสามารถลดอัตราการตายของลูกปลาบึกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียได้

การศึกษาในส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นการศึกษาโรคและปรสิตในลูกปลาบึกในบ่อดิน โดยในการศึกษานี้ ไม่สามารถที่จะประเมินอัตราการรอดของลูกปลาได้ แต่อย่างไรก็ตามผลจากการตรวจโรคและปรสิต พบว่ามีแบคทีเรียอยู่ในตัวปลาซึ่งแบคทีเรียนั้นเป็นแบคทีเรียที่พบในน้ำ โดยแบคทีเรียที่พบมากที่สุดได้แก่ *A. hydrophila* ส่วนปรสิตที่พบในลูกปลาบึกที่เลี้ยงในบ่อพบปรสิตเห็บระฆังในช่วง 6 เดือนแรก ส่วนในช่วง 6 เดือนหลังตรวจพบตัวอ่อนของหอยสองฝาระยะ glochidia การที่พบตัวอ่อนของหอยระยะไกลคิเดียที่ลูกปลาบึกนั้น อาจเป็นไปได้ว่าหอยสามารถอยู่ในบ่อเลี้ยงได้โดยติดมาจากน้ำในกว๊านพะเยา ดังนั้นก่อนที่เติมน้ำในบ่อเลี้ยงปลาควรทำการกรองก่อน รวมทั้งฆ่าเชื้อในบ่อก่อนทำการเลี้ยง เพื่อแก้ปัญหาเชื้อแบคทีเรียและปรสิตที่พบในลูกปลาบึก การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่พบในการเลี้ยงปลาบึกนั้น ควรใช้ฟอร์มาลินความเข้มข้น 31.25 ppm ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่สามารถใช้ควบคุมปรสิต และเชื้อราในน้ำได้ รวมทั้งมีความปลอดภัยในการใช้ในลูกปลาบึกสูง คุณภาพน้ำขณะใช้ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และมีต้นทุนต่ำ เหมาะสำหรับการใช้ในบ่อดิน

การศึกษาปรสิตในปลาบึก 3 แหล่งน้ำ ได้แก่ แม่น้ำโขง กว๊านพะเยา และฟาร์มเกษตรกร เพื่อศึกษาผลกระทบทางด้านนิเวศวิทยาเมื่อนำปลาบึกไปปล่อยในแหล่งน้ำอื่น

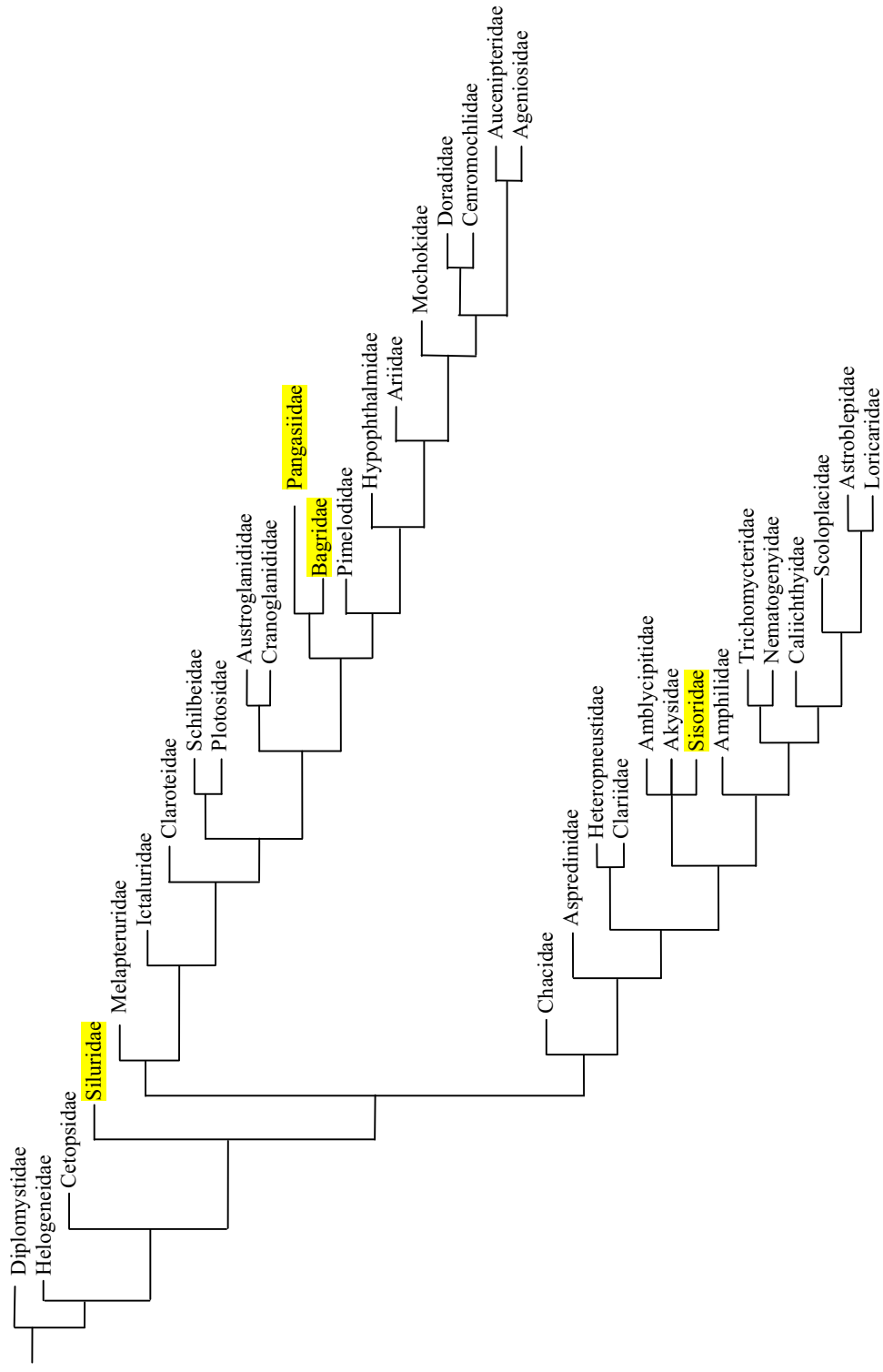
เนื่องจากในปัจจุบันมีการนำปลาบึกไปปล่อยในแหล่งน้ำอื่นนอกจากแม่น้ำโขงที่เป็นแหล่งอาศัยของปลาบึก รวมทั้งในปัจจุบันมีการเลี้ยงปลาบึกในฟาร์มเกษตรกรจำนวนมาก การเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาจเปลี่ยนสภาพทางนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ โดยเฉพาะการนำปลาบึกไปปล่อยในแหล่งน้ำธรรมชาติแหล่งอื่น การศึกษาส่วนนี้พบว่าปลาบึกในแม่น้ำโขงมีความหลากหลายของชนิดปรสิตสูงสุด โดยพบปรสิตกลุ่ม digene ในลำไส้ 2 ชนิด คือ *Proisorhynchoides siamensis* n. sp. และ *P. chiangkongensis* n. sp. ส่วน *Alitropus typus* เป็นปรสิตภายนอกพบตามผิวหนังและเหงือก ปลาบึกในกว๊านพะเยาเป็นปลาบึกที่กรมประมงนำไปปล่อยปลาบึกที่จับได้มี

น้ำหนักประมาณ 40-60 กิโลกรัม ซึ่งไม่พบปรสิตชนิดใดเลย ความแตกต่างของปรสิตที่พบอาจเนื่องจากระบบนิเวศวิทยาในแหล่งน้ำ ในวงจรชีวิตของ *Prosorhynchoides siamensis* n. sp. และ *P. chiangkongensis* n. sp. ต้องอาศัยหอยฝาดเดียวเป็น intermediate host ซึ่งในกว๊านพะเยาอาจไม่มีหอยฝาดเดียวชนิดที่จำเพาะต่อปรสิตทั้ง 2 ชนิด การที่ไม่พบ monogene ในปลาบึกจากแหล่งน้ำธรรมชาติทั้ง 2 แหล่ง อาจเป็นเพราะเหงือกปลาบึกมีขนาดใหญ่และแข็งไม่เหมาะต่อการเกาะของ monogene ส่วนการศึกษาปลาบึกในบ่อเลี้ยงจากฟาร์มเกษตรกรรมน้ำหนัก 20 กิโลกรัมขึ้นไป พบว่ามี โปรโตซัว *Trichodina* sp. และตัวอ่อนหอยสองฝาระยะ glochidia ที่บริเวณเหงือก ซึ่งสามารถพบปรสิตทั้ง 2 ชนิดนี้ได้ทั้งในบ่อเลี้ยงปลาชนิดอื่น แสดงว่าปรสิตที่พบในปลาบึกในฟาร์มเกษตรกรรมนั้น เป็นปรสิตที่พบได้ทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงต่อปลาบึก สามารถจัดการสภาพการเลี้ยงให้ดีขึ้น โดยการกำจัดหอยสองฝา และใส่สารเคมีเพื่อควบคุม *Trichodina* sp.

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการนำลูกปลาบึกไปปล่อยนั้นควรทำการกำจัดโรคและปรสิตที่พบในลูกปลาบึกก่อนนำไปปล่อย เป็นการป้องกันโรคและปรสิตจากลูกปลาบึกติดต่อไปยังปลาชนิดอื่นในแหล่งน้ำ เนื่องจากปรสิตที่พบในลูกปลาจากบ่อเลี้ยงนั้น เป็นปรสิตที่ไม่เฉพาะเจาะจงกับปลา เมื่อนำปลาบึกไปปล่อยยังแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งในการศึกษานี้ได้ศึกษาตัวอย่างปลาบึกในกว๊านพะเยา พบว่าปลาบึกไม่มีปรสิตอยู่ แต่เนื่องจากจำนวนปลาในการศึกษานั้นพบน้อย จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าปลาบึกในแหล่งน้ำธรรมชาติไม่มีปรสิต ซึ่งในแต่ละแหล่งน้ำปลาบึกอาจมีปรสิตที่แตกต่างกันไปขึ้นกับสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศวิทยาของแต่ละแหล่งน้ำด้วย สิ่งมีชีวิตที่เป็นโฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) ก็อาจทำให้ปลาบึกนั้นมีการติดเชื้อปรสิตในกลุ่มของหนอนตัวแบน หรืออาจติดเชื้อปรสิตภายนอก โดยเฉพาะในกลุ่มของ Arthropoda ซึ่งเป็นปรสิตชั่วคราวได้ แต่อย่างไรก็ตามในปลาบึกจะมีความทนต่อการติดเชื้อปรสิตในกลุ่มโมโนจีน ซึ่งเป็นกลุ่มของปรสิตที่มีความจำเพาะต่อเจ้าบ้านสูง ยืนยันได้จากการศึกษานี้ได้ศึกษาตัวอย่างปลาบึกจากแม่น้ำโขง 6 ตัว กว๊านพะเยา 5 ตัว ฟาร์มเกษตรกรรม 60 ตัว ลูกปลาบึกในบ่อจำนวน 120 ตัว ลูกปลาวัยอ่อนจำนวน 80 ตัว ไม่พบว่ามีปรสิตกลุ่มนี้เลย เช่นเดียวกับในการศึกษาของ Lerssutthichawal (1999) ซึ่งได้ทำการศึกษาปรสิตในกลุ่มโมโนจีนจากปลาชนิดต่าง ๆ ในแม่น้ำโขง โดยในการศึกษาได้ทำการศึกษาในปลาบึกเช่นเดียวกัน แต่ผลจากการศึกษาไม่พบว่าปลาบึกติดเชื้อปรสิตกลุ่มโมโนจีน

การศึกษาความทนทานต่อการติดเชื้อปรสิตของปลาบึกเทียบกับปลาชนิดอื่นนั้น การศึกษาในส่วนนี้ได้ทำการเปรียบเทียบปลา 4 ครอบครัวในแม่น้ำโขง ได้แก่ Pangasiidae (ปลาบึก *Pangasianodon gigas*, ปลาเทพา *Pangasius sanitwongsei*, ปลาสายยู *Pangasius*

conchophilus, ปลาโมง *Pangasius bocourti*, ปลาสวายหน้าหนู *Pangasius micronemus* และ ปลาสังกะวาด *Pteropangasius pleurotaenia*), Bagridae (ปลากดเหลือง *Hemibagrus nemurus*, ปลากดคัง *Mystus wyckii*), Siluridae (ปลาคางเบื่อน *Belodontichtys dinema*, ปลาเค้า *Wallago attu*, ปลาเนื้ออ่อน *Kryptopterus cryptopterus*) และ Sisoridae (ปลาแค้ *Bagarius bagarius*) โดยปลาทั้ง 4 ครอบครัวนี้ มีทั้งที่เป็นครอบครัวที่มีสายวิวัฒนาการที่ใกล้เคียง และห่างจากปลาบึก ดังแสดงในภาพที่ 80 ในกวีานพะเยาซึ่งเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่นำปลาบึกไปปล่อยนั้น ได้ทำการเก็บตัวอย่างในปลา 3 ครอบครัว ได้แก่ Pangasiidae (ปลาบึก *Pangasianodon gigas*, ปลาสวาย *Pangasianodon hypophthalmus*), Bagridae (ปลากดเหลือง *Hemibagrus nemurus*) และ Notopteridae (ปลาสลาด *Notopterus notopterus*) ในกวีานพะเยา การศึกษานี้ทำให้ทราบว่าปรสิตที่พบในปลานั้นค่อนข้างจำเพาะกับชนิดของปลา และปลาบึกในแหล่งน้ำที่นำไปปล่อยนั้นมีการติดเชื้อปรสิตน้อยกว่าปลาชนิดอื่น ผลจากการศึกษานี้พบว่าความเป็นไปได้ของการติดเชื้อระหว่างปลาบึก และปลาอื่นในแหล่งน้ำจะมีต่ำ การจัดการทรัพยากรปลาบึกโดยการนำลูกปลาบึกไปปล่อยในแหล่งน้ำธรรมชาติอื่นนั้น เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันการสูญพันธุ์ของปลาบึกต่อไปในอนาคต โดยไม่มีผลในการเปลี่ยนแปลงนิเวศวิทยาของประชากรปรสิต



ภาพที่ 80 สายวิวัฒนาการของปลาในกลุ่ม catfish ที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Mo, 1991)

ตารางที่ 41 ปรสิตที่พบในปลาจากแม่น้ำโขงที่ทำการศึกษ แยกตามชนิดของปลาเจ้าบ้าน

Host families	Host species	ชนิดของปรสิตที่พบแยกตาม Phylum (ปริมาณของปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว)					
		Platyhelminthes	Acanthocephala	Nematoda	Mollusca	Arthropoda	รวม
Pangasiidae	<i>Pangasianodon gigas</i>	2 (82)				1 (11)	3 (93)
	<i>Pangasius sanitwongsei</i>			1 (4)			1 (4)
	<i>Pangasius conchophilus</i>	2 (129)		1 (100)			3 (229)
	<i>Pangasius bocourti</i>	2 (90)					2 (90)
	<i>Pangasius micronemus</i>	1 (14)					1 (14)
	<i>Pteropangasius pleurotaenia</i>	3 (12)		2 (0.75)		2 (0.75)	7 (13.5)
Bagridae	<i>Hemibagrus nemurus</i>	3 (33.75)		3 (4)			6 (37.75)
	<i>Mystus wyckii</i>	1 (1000)					1 (1000)
Siluridae	<i>Belodontichtys dinema</i>	2 (9)					2 (9)
	<i>Wallago attu</i>	2 (23)					2 (23)
	<i>Kryptopterus cryptopterus</i>		1 (2)				1 (2)
Sisoridae	<i>Bagarius bagarius</i>	13 (236)	2 (1.13)	1 (1)		1 (0.04)	17 (238.17)

ตารางที่ 42 ปรสิตที่พบในปลาจากกว๊านพะเยาที่ทำการศึกษา แยกตามชนิดของปลาเจ้าบ้าน

Host families	Host species	ชนิดของปรสิตที่พบแยกตาม Phylum (ปริมาณของปรสิตที่พบในปลา 1 ตัว)					
		Protozoa	Platyhelminthes	Nematoda	Mollusca	Arthropoda	รวม
Pangasiidae	<i>Pangasianodon gigas</i>						0
	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>					1 (25)	1 (25)
Bagridae	<i>Hemibagrus nemurus</i>	1	2 (148.33)	1 (13.89)	1 (12.22)		5 (174.44)
Notopteridae	<i>Notopterus notopterus</i>		2 (9)				2 (9)

ภาคผนวก

การใช้ประโยชน์โครงการ

1. โครงการนี้ได้นำไปตีพิมพ์ในวารสารวิชาการจำนวน 2 เรื่อง (ตามเอกสารแนบ 1 และ 2) และอยู่ในระหว่างการตีพิมพ์อีก 1 เรื่อง

วัชรวิภา ภู่วิโรจน์กุล, นนทวิทย์ อารีย์ชน และชาญชัย ภูรักษ์เกียรติ. 2547. ปริสิตและแบคทีเรียในลูกปลาน้ำจืด (*Pangasianodon gigas* Chevey). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาไทย) 12: 1-11.

Purivirojkul, W., N. Areechon, O. Lawhavinit and C. Purukkiate. 2005. Bacterial and Fungal Infection in Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) hatchery. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 39: 57-62.

2. โครงการนี้ได้นำไปเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการจำนวน 2 เรื่อง (ได้รับรางวัลผลงานวิจัยชมเชยในการประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43) (ตามเอกสารแนบ 3,4 และ 5)

Purivirojkul, W., N. Areechon, O. Lawhavinit and C. Purukkiate. 2005. Bacterial and Fungal Infection in Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) hatchery, pp. 50-58. In The proceedings of 43rd Kasetsart University Annual Conference. 1-4 February 2005.

Purivirojkul, W., N. Areechon and M. Endo. 2005. Bacteria of Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) fry - larva and their chemical control , pp. 175-184. In Proceeding of the JSPS-NRCT International Symposium Joint Seminar 2005, Bangkok, Thailand.

3. โครงการนี้สนับสนุนนักวิจัยรุ่นใหม่ โดย

3.1 สนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่

3.1.1 ประสิทธิภาพในปลาแค้ จากแม่น้ำโขง บริเวณอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

3.1.2 ประสิทธิภาพในปลากดเหลือง จากแม่น้ำโขง บริเวณอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

3.1.3 ประสิทธิภาพในปลาซังกะวาด จากแม่น้ำโขง บริเวณอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

3.2 สนับสนุนการทำปัญหาพิเศษนิสิตปริญญาตรี จำนวน 1 คน

3.2.1 ประสิทธิภาพในปลาบางชนิดในกว๊านพะเยา

3.3 สนับสนุนการทำปัญหาพิเศษนิสิตปริญญาโท เรื่อง ประสิทธิภาพในปลาบางชนิดในแม่น้ำโขง
จำนวน 3 คน

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับตลอดโครงการ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ผลที่ได้รับ
1. ศึกษานิสิต รูปร่างลักษณะ และปริมาณของปรสิต ที่พบในลูกปลาบึกที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ปลาน้ำจืดจากแม่ปลาบึกจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ปลาน้ำจืดจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร และเปรียบเทียบความแตกต่างของปรสิตในปลาน้ำจืดจากแต่ละแหล่ง	1. ตรวจปรสิตในลูกปลาบึกอายุ 1 เดือนจนถึงอายุ 1 ปี 2. ตรวจปรสิตในปลาน้ำจืดจากแม่ปลาบึกเป็นระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2546 – พ.ศ. 2548) 3. ตรวจปรสิตในปลาน้ำจืดจากสวนพะเยา (แหล่งน้ำธรรมชาติ) 4. ตรวจปรสิตในปลาน้ำจืดจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร 5. นำข้อมูลปรสิตที่พบในปลาน้ำจืดจากแต่ละแหล่งเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดและปริมาณที่พบ	1. ตรวจปรสิตในลูกปลาบึกอายุ 1 เดือนจนถึงอายุ 1 ปี 2. ตรวจปรสิตในปลาน้ำจืดจากแม่ปลาบึกเป็นระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2546 – พ.ศ. 2548) 3. ตรวจปรสิตในปลาน้ำจืดจากสวนพะเยา 4. ตรวจปรสิตในปลาน้ำจืดจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร 5. นำข้อมูลปรสิตที่พบในปลาน้ำจืดจากแต่ละแหล่งเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดและปริมาณที่พบ	1. ทราบชนิดของปรสิตที่พบในลูกปลาบึกอายุ 1 เดือน - 1 ปี 2. ทราบชนิดของปรสิตในปลาน้ำจืดจากแม่ปลาบึกเป็นระยะเวลา 2 ปี (พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548) เนื่องจากในปี พ.ศ. 2546 ชาวประมงไม่สามารถจับปลาน้ำจืดในแม่น้ำได้ 3. ทราบชนิดของปรสิตในปลาน้ำจืดจากสวนพะเยา 4. ทราบชนิดของปรสิตในปลาน้ำจืดจากบ่อเลี้ยงของเกษตรกร 5. ทราบความแตกต่างของชนิดและปริมาณปรสิตที่พบในปลาน้ำจืดแต่ละแหล่ง

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับตลอดโครงการ (ต่อ)

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ผลที่ได้รับ
2. ศึกษาชนิด รูปร่างลักษณะ และ ปริมาณของปรสิต ที่พบในปลาชนิดอื่น ๆ จากแม่น้ำโขง และแหล่งน้ำธรรมชาติ และเปรียบเทียบความแตกต่างกับปรสิตที่พบในปลาบึก จากแหล่งน้ำแต่ละแหล่ง	1. ตรวจปรสิตในปลาชนิดต่าง ๆ จากแม่น้ำโขงทั้งที่อยู่ในวงศ์ (Family) เดียวกับปลาบึก และต่างวงศ์กัน 2. ตรวจปรสิตในปลาชนิดต่าง ๆ จากกัวนพะเยา ทั้งที่อยู่ในวงศ์เดียวกับปลาบึก และต่างวงศ์กัน 3. นำข้อมูลปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ จากแม่น้ำโขงเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดและปริมาณปรสิตที่พบในปลาบึก 4. นำข้อมูลปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ จากกัวนพะเยาเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดและปริมาณปรสิตที่พบในปลาบึก	1. ตรวจปรสิตในปลาชนิดต่าง ๆ จากแม่น้ำโขงทั้งที่อยู่ในวงศ์เดียวกับปลาบึก และต่างวงศ์กัน 2. ตรวจปรสิตในปลาชนิดต่าง ๆ จากกัวนพะเยา ทั้งที่อยู่ในวงศ์เดียวกับปลาบึก และต่างวงศ์กัน 3. นำข้อมูลปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ จากแม่น้ำโขงเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดและปริมาณปรสิตที่พบในปลาบึก 4. นำข้อมูลปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ จากกัวนพะเยาเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดและปริมาณปรสิตที่พบในปลาบึก	1. ทราบชนิดของปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ ในแม่น้ำโขง จำนวน 587 ตัว ใน 4 วงศ์ 12 ชนิด 2. ทราบชนิดของปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ ในกัวนพะเยา จำนวน 218 ตัว ใน 3 วงศ์ 4 ชนิด 3. ทราบความแตกต่างของชนิดและปริมาณปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ กับปลาบึกจากแม่น้ำโขง 4. ทราบความแตกต่างของชนิดและปริมาณปรสิตที่พบในปลาชนิดต่าง ๆ กับปลาบึกจากกัวนพะเยา

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับตลอดโครงการ (ต่อ)

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ผลที่ได้รับ
3. ตรวจสอบข้อบกพร่องและจุดบกพร่อง ที่เพิ่ม (*เป็นกิจกรรมที่เพิ่ม จากกิจกรรมตามแผนเดิม)	1. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 และ จุดบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งแบบที่เรียนในอาหารที่มี ชีวิต และระบบน้ำเลี้ยง เป็นระยะ เวลา 2 ปี 2. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อและจุด บกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งข้อบกพร่องในอาหารที่มี ชีวิต และระบบน้ำเลี้ยงเป็นระยะ เวลา 1 ปี	1. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 และ จุดบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งแบบที่เรียนในอาหารที่มี ชีวิต และระบบน้ำเลี้ยง เป็นระยะ เวลา 2 ปี 2. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อและจุด บกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งข้อบกพร่องในอาหารที่มี ชีวิต และระบบน้ำเลี้ยงเป็นระยะ เวลา 1 ปี	1. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 และ จุดบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งแบบที่เรียนในอาหาร ที่มีชีวิต และระบบน้ำเลี้ยง ใน ระยะเวลา 2 ปี 2. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อ และจุดบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งข้อบกพร่องในอาหาร ที่มีชีวิต และระบบน้ำเลี้ยงใน ระยะเวลา 1 ปี
4. การศึกษาการใช้สารเคมี เพื่อ ควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่พบในการ เพาะอนุบาลลูกปลาบิก (*เป็น กิจกรรมที่เพิ่มจากกิจกรรมตาม แผนเดิม)	1. นำสารเคมีชนิดต่าง ๆ ทดสอบหา ค่าความสามารถในการยับยั้ง เชื้อแบคทีเรียที่พบในลูกปลาบิก รวมทั้งค่าความเป็นพิษของ สารเคมีต่อปลาบิกลูกผสม	1. นำสารเคมีชนิดต่าง ๆ ทดสอบหา ค่าความสามารถในการยับยั้ง เชื้อแบคทีเรียที่พบในลูกปลาบิก รวมทั้งค่าความเป็นพิษของ สารเคมีต่อปลาบิกลูกผสม	1. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 และ จุดบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งแบบที่เรียนในอาหาร ที่มีชีวิต และระบบน้ำเลี้ยง ใน ระยะเวลา 2 ปี 2. ตรวจสอบข้อบกพร่องที่พบในข้อ และจุดบกพร่องที่พบในข้อ 1-7 วัน รวมทั้งข้อบกพร่องในอาหาร ที่มีชีวิต และระบบน้ำเลี้ยงใน ระยะเวลา 1 ปี

ปรสิตและแบคทีเรียในลูกปลาน้ำจืด (*Pangasianodon gigas* Chevey)

Parasites and Bacteria of Giant Catfishes

(*Pangasianodon gigas* Chevey) Larva

วัชรวิภา ภูริโรจน์กุล

ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม 10900

นนทวิทย์ อารีย์ชน

ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม 10900

ชาญชัย ภูริรักษ์เกียรติ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา ต.เวียง อ.เมือง จ.พะเยา 56000

บทคัดย่อ

การศึกษาปรสิตและแบคทีเรียที่พบในลูกปลาน้ำจืดที่ได้จากการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จังหวัดพะเยา โดยทำการเลี้ยงลูกปลาน้ำจืดในบ่อดินตั้งแต่ฟักออกจากไข่ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2546 - มิถุนายน 2547 ระยะเวลาเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบปลาน้ำจืดที่มีปรสิตและแบคทีเรียจำนวน 60 ตัว จากปลาดังกล่าวทั้งหมด 60 ตัว คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของปลาน้ำจืดทั้งหมด โดยพบปรสิต 3 ชนิด ได้แก่ *Trichodina* sp 1, *Trichodina* sp 2 และ ตัวอ่อนหอยกาบน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa* ระยะ glochidia โดย *Trichodina* sp 1 และ *Trichodina* sp 2 พบในเดือนที่ 1-6 ส่วน glochidia พบในเดือนที่ 7-12 นอกจากนี้ในการศึกษาแบคทีเรียในลูกปลาน้ำจืด พบว่ามีแบคทีเรีย 7 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella haemolytica*, *Serratia odorifera*, *Plesiomonas shigelloides*, *Vibrio cholerae*, *Chromobacterium violaceum* และ *Acinetobacter baumannii* โดย *A. hydrophila* เป็นแบคทีเรียที่พบทุกเดือน รองลงมาได้แก่ *P. shigelloides* ซึ่งพบในลูกปลาอายุ 2-12 เดือน ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพพบว่าการเพิ่มของเซลล์ (hyperplasia) บริเวณเหงือก เนื่องจากการมีปรสิตเกาะอยู่ และการคั่งของเลือด (hyperemia) ในตับเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย

Abstract

Study on parasites and bacteria in giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) conducted at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province from July 2003 to June 2004. Total number of 60 fishes were investigated and 100% were found to be infected with parasites and bacteria. Three protozoa were found including *Trichodina* sp 1, *Trichodina* sp 2 and glochidia stage of *Pilsbryoconcha exilis compressa*. *Trichodina* sp 1 and *Trichodina* sp 2 were found in the first six months and glochidia stage of *Pilsbryoconcha exilis compressa* was found in the last six months. Seven genera of bacteria were isolated including *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella haemolytica*, *Serratia odorifera*, *Plesiomonas shigelloides*, *Vibrio cholerae*, *Chromobacterium violaceum* and *Acinetobacter baumannii*. *A. hydrophila* was found in every month and *P. shigelloides* was found in 2-12 months. Histopathological study of infected giant catfish revealed hyperplasia in gills which was caused by parasitic infection and hyperemia in liver caused by bacterial infection.

1. บทนำ

ปลาบึก (*Pangasianodon gigas* Chevey) เป็นปลาไม่มีเกล็ดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก พบตามธรรมชาติในแม่น้ำโขงเท่านั้น ปลาบึกเป็นปลาทะเลน้ำจืด ราคาแพง ทำให้มีการจับปลาบึกมาขายมากขึ้น ปัจจุบันปลาบึกมีจำนวนลดลงมากเนื่องจากปลาบึกที่จับได้ส่วนใหญ่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ และอยู่ในฤดูผสมพันธุ์วางไข่ กรมประมงจึงได้ทำการเพาะขยายพันธุ์ปลาบึกขึ้น และมีการปล่อยลูกปลาบึกลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ ทั่วประเทศ

หลังจากที่กรมประมงประสบความสำเร็จในการเพาะขยายพันธุ์ปลาบึกเป็นครั้งแรกของโลกเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2526 ได้มีการศึกษาชีววิทยาและการเพาะเลี้ยงปลาบึก [10] ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการจัดการและบริหารการประมงปลาบึก รวมทั้งได้มีการศึกษาโรคและปรสิตที่พบในไข่และลูกปลาบึก [9] ซึ่งถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากโรคและปรสิตมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ และอัตราการรอดของลูกปลาบึกโดยตรงจากการศึกษาในปี พ.ศ. 2526 นั้น พบว่าลูกปลาบึกมีปรสิตเห็บระฆัง (*Tuchodina* sp.) โดยพบที่เหงือกและเมือกอย่างหนาแน่น และแนะนำให้ใช้ฟอร์มาลิน 35 ppm ในการรักษา

นอกจากนี้ปรสิตจะมีผลต่อผลผลิตของปลาบึกโดยตรงหลายประการ ได้แก่ เมื่อปรสิตเกาะบนตัวปลาจะใช้ส่วนที่เป็นอวัยวะยึดเกาะ เกาะกับตัวปลาถือเป็นสาเหตุเบื้องต้น (primary infection) ทำให้ปลาเกิดบาดแผลขึ้น และหากในน้ำนั้นมีเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา หรือเชื้อไวรัสที่เป็นอันตรายต่อปลาอยู่ ก็จะทำให้ตัวปลาทางบาดแผลที่เกิดจากการเกาะของปรสิตและทำให้ปลาติดเชื้อซึ่งถือว่าเป็น secondary infection ทำให้ปลาตายได้ปรสิตจะแย่งอาหารของปลา ดูดกินเลือด และทำให้เกิดสภาวะพิษภายในตัวเจ้าบ้าน รวมทั้งขัดขวางการทำงานของระบบต่าง ๆ [4]

จากอันตรายของปรสิตที่มีต่อเจ้าบ้านดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าถ้ามีปรสิตปริมาณมากสามารถทำให้ปลาตายได้ และหากปริมาณน้อยจะทำให้ปลาเจ็บป่วยอ่อนแอ น้ำหนักลดลง จึงมีผลต่อผลผลิตของปลาบึกโดยตรง ดังนั้นการศึกษาปรสิตและแบคทีเรียในลูกปลาบึกจึงมีความสำคัญ เนื่องจากผลของการศึกษาทำให้ทราบสาเหตุโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย หรือปรสิตชนิดใดบ้าง เพื่อที่จะได้วางแผนการในการป้องกัน รักษาโรคที่เกิดขึ้น ทำให้ลูกปลาบึกมีอัตราการรอดสูงขึ้น โดยข้อมูลทั้งหมดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงปลาบึกที่ยั่งยืนต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเก็บตัวอย่างปลาบึก

เก็บตัวอย่างลูกปลาบึกที่ได้จากการผสมเทียมพ่อแม่ปลาบึกที่เลี้ยงในบ่อดิน จากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา ทุกเดือน ตั้งแต่อายุ 1-12 เดือน เดือนละ 5 ตัว วัดความยาวมาตรฐาน (standard length) และชั่งน้ำหนักหน่วยเป็นกรัม (grams) ของปลาดังกล่าวก่อนทำการตรวจหาปรสิตและแบคทีเรีย

2.2 การตรวจหาปรสิต

ตรวจปรสิตภายนอกตัวปลาเพื่อหาปรสิตที่อาศัยอยู่ตามผิวหนัง ครีบ เหงือก คัดเหงือกออกใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาดนำไปตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ รวมทั้งตรวจหาปรสิตภายในตัวปลา โดยเปิดท้องปลาเพื่อนำเอาอวัยวะภายในแต่ละส่วนใส่จานแก้วที่มีน้ำสะอาดอยู่ ตรวจดูปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์

2.3 การตรวจหาแบคทีเรีย

ทำการเปิดช่องท้องโดยใช้กรรไกรสอดเข้าไปตัดช่องเปิดให้เห็นอวัยวะภายใน ทำการแยกเชื้อโดยวิธี aseptic จากตับ ไต และม้าม ลงบนอาหาร Brain Heart Infusion Agar (BHI Agar) บ่มที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นำเชื้อที่ได้ไปแยกให้ได้เชื้อที่บริสุทธิ์ แล้วทำการแยกชนิดโดยใช้น้ำย้อมแกรม คูลักษณะของเซลล์ และตรวจสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี (biochemical test) จำแนกชนิดของแบคทีเรียโดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป API 20E (Biomérieux) และวิธีของ Buchanan and Gibbons [17]

2.4 การศึกษาทางพยาธิสภาพ

นำตัวอย่างอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ เหงือก ตับ ไต และม้าม จากลูกปลาบึกที่ติดเชื้อแบคทีเรีย หรือมีปรสิต เดือนละ 2-3 ตัว แช่ในน้ำยาฟอร์มาลิน 10 % เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำเอาส่วนเหงือกซึ่งมีองค์ประกอบของกระดูกแช่ในน้ำยา decalcified นาน 1-3 ชั่วโมง เพื่อให้กระดูกอ่อนตัว นำไปล้างโดยให้น้ำประปาไหลผ่าน 1 ชั่วโมง นำตัวอย่างเนื้อเยื่อทั้งหมดเข้าเครื่อง automatic tissue processor โดยผ่านแอลกอฮอล์ที่ระดับเข้มข้นต่าง ๆ ตั้งแต่ 50 ถึง 100 % และผ่านลงในคลอโรฟอร์มและพาราฟินเหลว จากนั้นจะนำตัวอย่างมาฝัง (embed) ด้วยพาราฟินทำเป็นพิมพ์แข็งแล้วนำตัวอย่างเนื้อเยื่อที่ได้ไปตัดด้วยเครื่องมือไมโครทอม ให้ความหนา 5 ไมครอน นำตัว

อย่างเนื้อเยื่อที่ได้ไปลอยในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 - 50 °C เมื่อเนื้อเยื่อติดตัวแล้วใช้แผ่นสไลด์สะอาดซ้อนเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์นำไปวางบนเครื่องอุ่นสไลด์ (slide warmer) ที่อุณหภูมิ 45 - 50 °C นาน 3 - 4 ชั่วโมง เพื่อให้ตัวอย่างติดแน่นบนแผ่นสไลด์ นำสไลด์ที่ได้ไปย้อมสีอีมาท็อกโซลิน และอีโอซิน (Hematoxylin & Eosin) ตามวิธีของ Humason [27] และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

3. ผลการทดลอง

3.1 ผลการตรวจปรสิตในลูกปลาบึก

จากการศึกษาโรคและปรสิตของลูกปลาบึกอายุ 1 เดือน - 12 เดือน ที่ได้จากการผสมเทียมจากพ่อแม่พันธุ์ในบ่อตื้นของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2546 ถึงมิถุนายน 2547 เป็นระยะเวลา 12 เดือน โดยการสุ่มตัวอย่างเดือนละ 5 ตัว รวมทั้งหมด 60 ตัว พบปรสิตทั้งหมด 3 ชนิด ซึ่งเป็นปรสิตภายนอกทั้งหมด คือ *Trichodina* spp. (ภาพที่ 1) 2 ชนิด (species) และตัวอ่อนหอยกาน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa* (ภาพที่ 2) ชนิดและเปอร์เซ็นต์ของปลาบึกอายุ 1-12 เดือน ที่พบปรสิตแต่ละชนิดแสดงในตารางที่ 1

ปรสิตที่พบในลูกปลาบึกมีรายละเอียดดังนี้

Trichodina sp.1 (ภาพที่ 1)

เป็นโปรโตซัวในกลุ่มซิลิเอท (ciliate) มีรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 179 (157-192) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านท้องจะเห็นเป็นรูปวงกลม และมีขนสั้น (cilia) เรียงกันแน่น ใช้ในการเคลื่อนที่ ส่วนล่างเว้ามีอวัยวะช่วยในการยึดเกาะกับตัวปลา เป็น adhesive disc มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 155 (132-148) ไมครอน ซึ่งด้านในจะมีตะขอแบบๆ (process) 24 อันเรียงซ้อนกันเป็นวงกลมเรียกว่า dentriculate ring มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 125 (117-138) ไมครอน ตะขอแต่ละอันที่เรียงซ้อนกัน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ external process และ internal process โดย external process มีลักษณะเป็นเส้นโค้งหนาปลายเล็กแหลมในแนวระนาบตรงบริเวณด้านนอกของวงมีความยาว

10 (8-11.5) ไมครอน ส่วน internal process มีลักษณะเหมือนเข็มแหลมยื่นส่วนปลายแหลมเข้าหาจุดศูนย์กลางแต่ไม่จรดกันที่กลางเซลล์ มีความยาว 23 (15-26) ไมครอน [4,15, 18,25,27,30] พบปรสิตชนิดนี้บริเวณเหงือก และ ผิวตัวของลูกปลาบึก โดยพบปรสิตในปลาบึก 24 ตัว จาก 60 ตัว คิดเป็น 40 % และปลาบึกแต่ละตัวพบปรสิตปริมาณ 2-24 ตัว

Trichodina sp.2 (ภาพที่ 1)

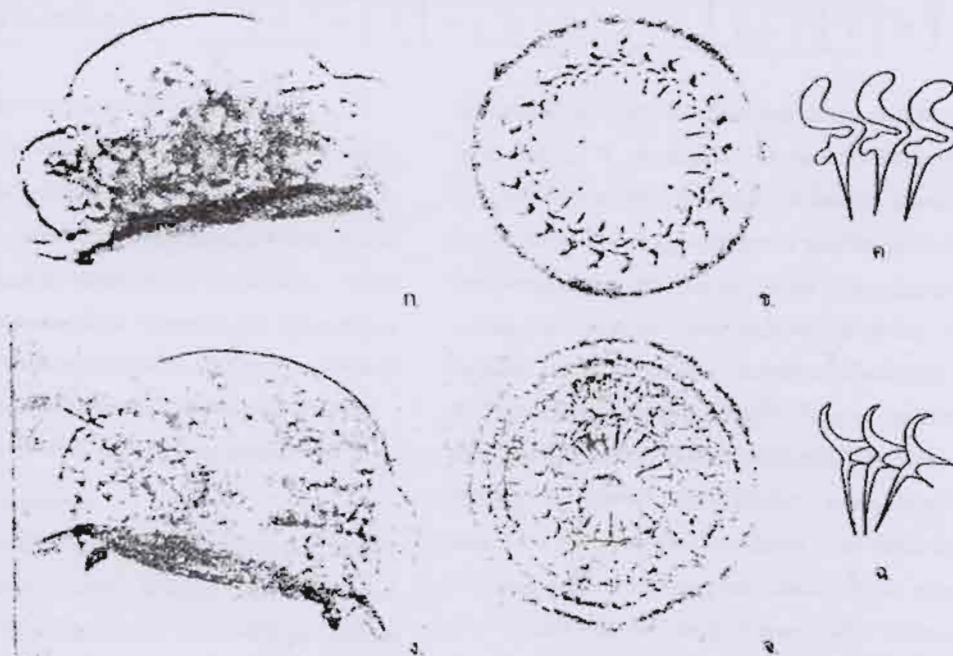
มีลักษณะต่าง ๆ คล้ายคลึงกับ *Trichodina* sp.1 แต่มีขนาดเล็กกว่าและมีจำนวนตะขอที่ dentriculate ring น้อยกว่า โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 149 (124-156) ไมครอน adhesive disc มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 127 (113-139) ไมครอน ซึ่งด้านในจะมีตะขอแบบๆ 22 อันเรียงซ้อนกันเป็น dentriculate ring มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 73 (61-84) ไมครอน ตะขอแต่ละอันที่เรียงซ้อนกัน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ external process และ internal process โดย external process มีลักษณะเป็นเส้นโค้งหนาปลายเล็กแหลมในแนวระนาบตรงบริเวณด้านนอกของวงมีความยาว 12 (9.6-14) ไมครอน ส่วน internal process มีลักษณะเหมือนเข็มแหลมยื่นส่วนปลายแหลมเข้าหาจุดศูนย์กลางแต่ไม่จรดกันที่กลางเซลล์ มีความยาว 19 (16-22) ไมครอน พบปรสิตชนิดนี้บริเวณเหงือก และ ผิวตัวของลูกปลาบึก โดยพบในปลาบึก 25 ตัว จาก 60 ตัว คิดเป็น 41.67 % และปลาบึกแต่ละตัวพบปรสิตปริมาณ 1-17 ตัว

Glochidia ของหอยกาน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa* (ภาพที่ 2)

ตัวอ่อนระยะ glochidia ของหอยกาน้ำจืดพบฝังอยู่ในซี่เหงือก มีลักษณะเป็นฝา 2 อันประกบกัน ลำตัวแบนข้าง มีความยาวประมาณ 1.58-1.78 เท่าของความกว้าง โดยมีความยาวเฉลี่ย 682 (523-811) ไมครอน ความกว้างเฉลี่ย 408.8 (324-513) ไมครอน เมื่อมองจากทางด้านข้าง (lateral view) จะเห็นลักษณะเป็น 2 ฝ่าที่มีบานพับ (hinge ligament) ยึดเปลือกทั้งสองไว้ด้วยกัน [3,34] พบปรสิตชนิดนี้ในปลาบึก 30 ตัว จาก 60 ตัว คิดเป็น 50% และปลาบึกแต่ละตัวพบปรสิตปริมาณ 10-411 ตัว

ตารางที่ 1 จำนวนรายปี (%) ที่พบพืช Trichodina spp. และ ตัวอ่อนระยะ glochidia ของหอยสองฝา

ชนิดของปรสิต	จำนวนรายปีพบปรสิตในเดือนที่ 1-12											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trichodina sp. 1	100	80	20	50	100	100	0	0	0	0	0	0
Trichodina sp. 2	100	80	40	50	100	100	0	0	0	0	0	0
ตัวอ่อนระยะ glochidia ของหอยสองฝา	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
Pilsbryoconcha exilis compressa												



ภาพที่ 1 Trichodina spp (40X) (ก Trichodina sp.1 มองจากด้านข้าง ข มองจากด้านบน ค denticular blades
ง Trichodina sp.2 มองจากด้านข้าง จ มองจากด้านบน ฉ denticular blades)



ภาพที่ 2 ไรศัลติเตียบของหอยน้ำจืด Pilsbryoconcha exilis compressa
- ไรศัลติเตียบเมื่อ : บนซีพีเทรียกลูบสับบัก (ภาพที่ 1) - 4X) 1 ตัวอ่อนระยะย่อยเจริญภายใน (ลูกตัว) (20X)

ตามข้อ 2 ชนิดของแบคทีเรียและเปอร์เซ็นต์ที่พบในปลาบึกอายุ 1-12 เดือน

ชนิดของแบคทีเรีย	เดือนที่ (% ปลาบึกที่พบแบคทีเรีย)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Aeromonas hydrophila</i>	60	100	60	60	40	60	80	100	80	80	80	100
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	0	40	20	20	20	40	20	20	40	40	40	40
<i>Pasteurella haemolytica</i>	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
<i>Vibrio cholerae</i>	0	0	0	0	20	0	20	0	0	20	0	0
<i>Serratia odorifera</i>	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chromobacterium violaceum</i>	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	20	20
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0	0	0	0	20	20	20	0	0	0	0	0

3.2 ผลการตรวจแบคทีเรียในลูกปลาบึก

จากตัวอย่างปลาบึกทั้งหมด 60 ตัว พบแบคทีเรียที่แยกได้จากตับ ไต และม้าม 7 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella pneumotropica/haemolytica*, *Serratia odorifera*, *Plesiomonas shigelloides*, *Vibrio cholerae*, *Chromobacterium violaceum* และ *Acinetobacter baumannii* ซึ่งชนิดและเปอร์เซ็นต์ของปลาบึกที่พบแบคทีเรียแต่ละชนิดในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางข้อ 2

ซึ่งแบคทีเรียที่พบในลูกปลาบึกมีรายละเอียดดังนี้

Aeromonas hydrophila

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปปร่างเป็นแท่งสั้น ปลายมน มีขนาดประมาณ 1.0-4.4 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้แฟลเจลลัม (filaments) ที่อยู่บริเวณขั้วเซลล์ พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ 0-5 °C หรืออุณหภูมิสูง 38-41 °C แต่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 20-30 °C pH 5.5-9.0

A. hydrophila ก่อให้เกิดโรคที่เรียกว่า Motile aeromonas disease พบในแหล่งน้ำทั่วไป พบมากในน้ำที่มีสารอินทรีย์มาก [45] น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน [22,44] น้ำทะเลที่ระดับความเค็มไม่เกิน 10 ppt [24,31] และในตะกอนดินจากแหล่งน้ำและบ่อเลี้ยงปลา [42] แบคทีเรียชนิดนี้ก่อให้เกิดโรคแก่ปลาเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่เหมาะสม เช่น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว การบอบช้ำจากการขนส่ง มีบาดแผลผิวหนังและเหงือกถูกทำลายเนื่องจากปรสิต ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดต่ำลง [36] หรือปริมาณแอมโมเนียในน้ำ

แอมโมเนียสูง จะทำให้ปลาเกิดความเครียด และอ่อนแอ ติดโรคได้ง่าย [44,50] *A. hydrophila* เป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคในปลา เช่น ปลาใน ปลาไหลทะเล ปลาทอง ปลาร่อน ปลาดุกบ้าน ปลาน้ำจืด ปลาสร้อย ปลาหมอสี ปลากระดี่ ปลาในตระกูลปลานิล ปลา Golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) และนอกจากนี้ยังพบในสัตว์เลือดเย็นอื่น ๆ หลายชนิด เช่น กบ จระเข้ งู เต่า และตะพาบในแผ่นดิน [1,11, 43] รวมทั้งเป็นสาเหตุของโรคแผลสดหรือแผลพุพอง และโรคติดเชื้อในเหงือก [5,29] โรคที่เกิดจากแบคทีเรียชนิดนี้มีชื่อเรียกต่างกันตามอาการของปลาหรือสัตว์ที่ป่วยได้แก่ haemorrhagic septicemia ซึ่งเป็นชื่อโรคในปลาเขตร้อนทั่ว ๆ ไป เช่นปลาใน (*Cyprinus carpio*) [46] red sore disease ในปลา pike (*Esox lucius*) [40] red mouth disease ในปลา rainbow trout (*Salmo gairdneri*) [49] red pest disease ในปลาไหล (*Fluta alba*) [23] ulcer disease ในปลาสาหร่าย (*Pangasius pangasius*) [7] และปลาร่อน (*Channa striata*) [2] และ bacterial septicemia ซึ่งเป็นลักษณะอาการที่มีเชื้อแพร่ไปยังอวัยวะต่างๆ ตามกระแสเลือด [12]

ปลาที่ติดเชื้อ *A. hydrophila* จะมีอาการแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเชื้อ ชนิดปลาและสภาพแวดล้อมที่อาศัย แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม [12, 21,26] คือ

1 อาการรุนแรงเฉียบพลัน (acute form) ปลาจะตายอย่างรวดเร็วและเป็นจำนวนมากภายใน 1-2 วัน โดยไม่ปรากฏอาการภายนอกให้เห็น หรือมีอาการเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อวัยวะภายในโดยทั่วไปไม่มีเลือดคั่ง (congestion) เนื่องจาก

ความเครียด ที่เกิดจากการขนส่ง การอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น และอาหารที่มีอุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้น

2. อาการกึ่งเฉียบพลัน (subacute form) ปลาจะตายภายใน 1-2 วัน เนื่องจากสารพิษ (toxin) ที่แบคทีเรียสร้างขึ้น โดยปลาจะมีอาการท้องบวมน้ำ (dropsy) แผลพุพอง (blister) แผลหนอง (abscesses) เกิดติ่งพอง (scale protrusion) และตาโปน (exophthalmia)

3. อาการเรื้อรังแบบมีแผลลึกถึงชั้นกล้ามเนื้อ (Chronic ulcerous) ระยะแรกแผลอาจจะตื้น มีขนาดเล็ก ต่อมาขยายใหญ่ขึ้นและลึกลงไปถึงชั้นกล้ามเนื้อ ปลาที่รอดตายจากอาการดังกล่าวส่วนมากจะพบแผลสีน้ำตาลอย่างชัดเจน

4. ไม่แสดงอาการของโรค (latent form) ไม่สามารถเห็นอาการของโรคทั้งภายในและภายนอก แต่สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้จากอวัยวะภายในต่างๆ ซึ่งพบว่าปลาเหล่านี้จะสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ และเป็นพาหะนำโรคนี้ต่อไป

Pasteurella haemolytica

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปร่างค่อนข้างกลม หรือเป็นแท่งสั้น มีขนาดยาวประมาณ 1.4 ไมครอน กว้างประมาณ 0.4 ไมครอน อยู่เป็นเชลล์เดี่ยว เป็นคู่ หรือเป็นเส้นสายสั้น ๆ ไม่สร้าง endospore เจริญในสภาพที่ไม่ใช้ออกซิเจน สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิ 22-42 °C เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37°C เป็นแบคทีเรียที่พบในน้ำและในอาหาร ทำให้เกิดโรคในสัตว์พวกวัว [17]

Serratia odorifera

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปร่างเป็นแท่ง (bacilli) ไม่มีการสร้างสปอร์ เคลื่อนที่โดยใช้แฟล็กเจล (peritrichous flagella) พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ในดิน น้ำ รวมทั้งแยกได้จากพืช [17]

Plesiomonas shigelloides

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น ปลายกลมมน มีขนาดกว้างประมาณ 0.8-1.0 ไมครอน ยาวประมาณ 3.0 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้แฟล็กเจลบริเวณขั้วเชลล์ สามารถเจริญได้ที่สภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน ไม่สร้างสปอร์ [32]

เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30-37 °C อุณหภูมิสูงสุดที่สามารถเจริญได้คือ 39-41 °C ไม่เจริญในอาหารที่มี NaCl 7.5 % พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ในแหล่งน้ำทั่วไปทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย [32]

ดิน หรืออาจแยกได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น นา ปลา รวมทั้งอาหารทะเล [48] ทำให้เกิดอาการปวดท้อง ท้องร่วงในคน

Vibrio cholerae

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น มีขนาดกว้างประมาณ 1.5 ไมครอน ยาวประมาณ 3.0 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้แฟล็กเจลบริเวณขั้วเชลล์ [41] พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิ 18-37 °C pH 6.0-9.0 NaCl ที่เหมาะสมคือ 3.0%

เจริญได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม รวมทั้งในร่างกายของคนและสัตว์ ทำให้เกิดท้องร่วงในคน โดยการปนเปื้อนในอาหารและน้ำ โดยปริมาณแบคทีเรียที่สามารถทำให้เกิดท้องร่วงมีปริมาณระหว่าง 10^6 - 10^{11} cfu/ml [16]

Chromobacterium violaceum

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น ปลายกลมมน มีขนาดกว้างประมาณ 0.6-1.2 ไมครอน ยาวประมาณ 1.5-6 ไมครอน เคลื่อนที่โดยใช้แฟล็กเจลบริเวณขั้วเชลล์ เจริญได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25 °C ไม่เจริญที่ pH ต่ำกว่า 5 pH ที่เหมาะสม 7-8 ไม่เจริญในอาหารที่มี NaCl 6%

พบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ทั้งในดิน และในน้ำ [20] ในเขตอากาศอบอุ่น [19,38] ผลิต pigment สีม่วง เรียก violacein ซึ่งละลายใน ethanol แต่ไม่ละลายในน้ำหรือคลอโรฟอร์ม สารนี้มีคุณสมบัติในการเป็น antibiotic สามารถที่จะเข้ามาในร่างกายของสิ่งมีชีวิต เกิดการแพร่กระจายเชื้อทางกระแสเลือด สามารถตรวจพบเชื้อนี้ได้ในตัวของสัตว์บกและสัตว์น้ำ สายพันธุ์ที่รุนแรงสามารถที่จะรอดจากกระบวนการกลืนกินของเชลล์ (phagocytosis) ได้ [19]

Acinetobacter baumannii

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เชลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น มีขนาดกว้างประมาณ 1.0-1.5 ไมครอน ยาวประมาณ 1.5-2.5 ไมครอน ในระยะที่เชลล์มีการเจริญเติบโต (logarithmic phase) และรูปร่างกลมในช่วง stationary phase อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 30-32 °C pH 7 ด้านทานต่อยาปฏิชีวนะชนิด penicillin เป็นแบคทีเรียที่สามารถพบในแหล่งน้ำ และดิน สามารถทำให้เกิดโรคได้ โดยผ่านทางกระแสเลือด [47]

3.3 ผลการศึกษาทางพยาธิสภาพ

จากการศึกษาลักษณะทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในลูกปลาน้ำจืดอายุ 1-12 เดือน ที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย พบว่าเซลล์ตับมีการเสื่อมสภาพและมีการตายของเซลล์ (necrosis) พบเซลล์ตับไม่คงรูป (ภาพที่ 3) นิวเคลียสมีการหดตัวและติดสีเข้มขึ้น (pyknotic nuclei) (ภาพที่ 3) เนื่องจากสารพิษที่แบคทีเรียสร้างหรือผลิตขึ้นในการแสเลือดทำให้เกิดการตายของเซลล์ พบเลือดคั่งพบหนองเลือด (hyperemia) ในตับ (ภาพที่ 3)

เนื้อเยื่อเหงือกปลาน้ำจืดบริเวณที่มีปรสิตใกล้เคียงอาศัยอยู่ พบมีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เหงือก (hyperplasia) เกิดการเชื่อมของซีเหงือกทำให้เห็นในการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง (ภาพที่ 4)

4. วิจัยรณผลการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าในช่วง 6 เดือนแรกพบปรสิตตัวเต็มวัย *Trichodina* spp. 2 ชนิด อยู่เป็นปริมาณมากทั้งบริเวณเหงือก และผิวหนัง ซึ่งปรสิตชนิดนี้สามารถพบได้ในการเลี้ยงปลาในบ่อทั่วไป โดยปริมาณขึ้นอยู่กับปริมาณสารอินทรีย์และแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำ ซึ่งการควบคุมปรสิตชนิดนี้สามารถควบคุมได้โดยใช้ฟอมาลิน [35] การที่พบปรสิตชนิดนี้เฉพาะในช่วง 6 เดือนแรกอาจเนื่องมาจากช่วงแรกมีการเลี้ยงลูกปลาน้ำจืดในปริมาณที่หนาแน่น หลังจากนั้นเมื่ออายุวัยเจริญเติบโตและพัฒนาระบบน้ำจืดเพาะ การประมง ได้ปล่อยปลาดังกล่าวไปเลี้ยงที่อื่น ทำให้ปริมาณของลูกปลาลดน้อยลง ในช่วง 6 เดือนหลังจึงไม่พบปรสิตชนิดนี้ แต่จะพบปรสิตที่พบเป็นตัวอ่อนของหอยสองฝาซึ่งเมื่อทำการสำรวจหอยสองฝาน้ำจืดเลี้ยงปลาน้ำจืดพบว่าไม่มีหอยสองฝา 1 ชนิด เมื่อทำการแยกชนิดแล้วพบว่า เป็นหอยกาน้ำจืด *Pilsbryoconcha exilis compressa* ซึ่งเป็นหอยกาน้ำจืดที่พบทั่วไปตามคูคลองในประเทศไทย ใช้ค้ำหน้าตัว ผิงลงไปในโคลน ทลายตามพื้นท้องน้ำ เปลือกสีน้ำตาล ตัวยาวประมาณ 2.5-3.2 มม. ลำตัวแบนทางด้านข้าง โดยหอยสองฝานี้ มีวงจรชีวิตระยะหนึ่งที่เป็นปรสิตในปลา โดยไข่ที่ปฏิสนธิแล้วเจริญเป็นตัวอ่อนใกล้ตาย อยู่บริเวณเหงือก แล้วจึงปล่อยออกมาแก่ตัวใกล้ตายจะเกาะเข้ากับผิวหนังปลา หรือเข้าไปเกาะที่เหงือกปลา เป็นปรสิตภายนอกของปลา เกาะดูดกินสารอาหารจากปลา ประมาณ 10 สัปดาห์ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในรูปของซิสต์ แล้วจึงออกจากซิสต์ และเจริญเป็นตัวเต็มวัย [3] การควบคุมปรสิตชนิดนี้สามารถทำได้โดยการกำจัดหอยสองฝาน้ำจืดในบ่อเลี้ยงปลา

การที่ในช่วง 6 เดือนแรกไม่พบปรสิตใกล้เคียงนี้จะเนื่องจากน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาน้ำจืดเป็นน้ำที่มาจากก้นบ่อเพาะ ซึ่งอาจมีตัวอ่อนหอยสองฝาน้ำจืดจากก้นบ่อเพาะ ในระยะ 6 เดือนแรกหอยในบ่อเลี้ยงยังเป็นตัวอ่อน เมื่อเวลา 6 เดือนหลัง หอยเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย จากการตรวจสอบพบหอยสองฝาน้ำจืดจำนวนมากในบ่อเลี้ยงปลาน้ำจืดซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรสิตใกล้เคียงในบ่อเลี้ยง

ชนิดของแบคทีเรียที่พบนั้น เป็นแบคทีเรียที่ตรวจพบในน้ำเลี้ยงในบ่อ [13,16,20,32] ซึ่งอาจเข้าสู่ตัวปลาได้ เนื่องจากการมีปรสิตเกาะ ทำให้เกิดบาดแผลซึ่งเป็นช่องทางให้แบคทีเรียที่อยู่ในน้ำเข้าสู่ตัวปลา และกระจายภายในร่างกายปลาได้โดยผ่านทางกระแสเลือด โดยแบคทีเรียที่พบแต่ละชนิดได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pasteurella haemolytica*, *Serratia odorifera*, *Plesiomonas shigelloides*, *Vibrio cholerae*, *Chromobacterium violaceum* และ *Acinetobacter baumannii* อย่างไรก็ตามปลาน้ำจืดที่ตรวจพบแบคทีเรียไม่มีอาการผิดปกติภายนอกทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณของแบคทีเรียที่พบมีปริมาณน้อยและปลามีระบบภูมิคุ้มกันในระดับที่สูงแบคทีเรียจึงไม่สามารถทำให้เกิดโรคในปลาได้

จากการศึกษาลักษณะทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในลูกปลาน้ำจืดที่อวัยวะภายในตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย พบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งพยาธิสภาพที่เปลี่ยนแปลงนั้นอาจมีผลสืบเนื่องมาจากเชื้อที่พบอยู่ในน้ำ หรือ ปนมากับอาหารที่ให้อาหารปลาน้ำจืด บิเวณ ตับ ไต ม้าม นั้นเป็นอวัยวะที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งสังเกตได้ง่าย คือ ส่วนมากจะมีการเสื่อมของเซลล์เหล่านี้ในปลา channel catfish การติดเชื้อ *A. hydrophila* ทำให้เซลล์ตับเกิดการตาย [14] ซึ่งเหมือนกับอาการที่เกิดขึ้นกับปลาไหล *Anguilla anguilla* ที่ติดเชื้อ *A. hydrophila* [37] การติดเชื้อ *Pseudomonas* sp. [39] เนื้อเยื่อปลาคูที่ติดเชื้อ *E. tarda* เข้าไป [6] ส่วนในปลากะพงขาวที่ติดเชื้อแบคทีเรียก็เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิบริเวณตับเช่นเดียวกัน [8]

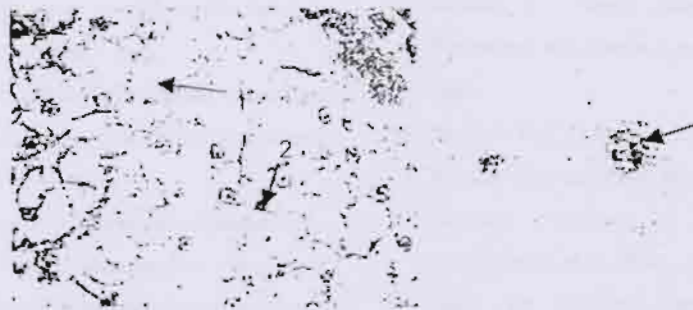
การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเหงือกพบบริเวณที่มีปรสิตใกล้เคียงเกาะอยู่มีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เยื่อเมือกของ gill lamellae (hyperplasia) ทำให้เกิดการเชื่อมของซีเหงือกทำให้บริเวณแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง ถ้ามีปรสิตปริมาณมากอาจทำให้ลูกปลาตายได้เนื่องจากการขาดออกซิเจน

5. สรุปผลการทดลอง

การตรวจหาปรสิตและแบคทีเรียในลูกปลาน้ำจืดเลี้ยงในบ่อดิน พบว่ามีแบคทีเรียอยู่ในตัวปลาซึ่งแบคทีเรียในน้ำเป็นแบคทีเรียที่พบในน้ำอยู่แล้ว ส่วนปรสิตที่พบในลูกปลาน้ำจืดเลี้ยงในบ่อดินพบปรสิตเห็บระยะไข่ในช่วง 6 เดือนแรก ซึ่งสามารถรักษาโดยใช้ฟอรั่มลินความเข้มข้น 25 ppm และใน 6 เดือนหลังพบว่าไม่มีตัวอ่อนของพยาธิระยะไกลโคเดีย ซึ่งเป็นไปได้ว่าพยาธิสามารถอยู่ในบ่อเลี้ยงได้โดยติดมาจากน้ำในภาชนะเพาะ ดังนั้นก่อนที่เติมน้ำในบ่อเลี้ยงปลาควรทำการกรองก่อน รวมทั้งแนะนำให้บ่อน้ำก่อนทำการเลี้ยง เพื่อแก้ปัญหาเชื้อแบคทีเรียและไกลโคเดียที่พบในลูกปลาน้ำจืด

6. กิตติกรรมประกาศ

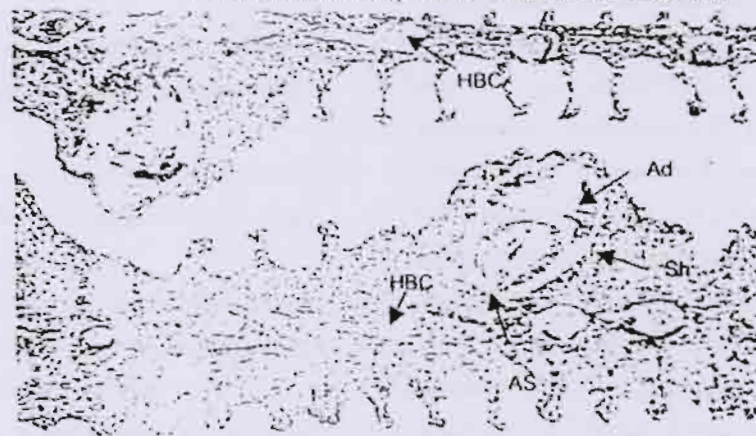
งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ขอขอบพระคุณ รศ. ประไพศิริ ลิทธิกาญจน์ ที่ปรึกษาโครงการวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์หลาย ๆ อย่างในการทำวิจัย รศ. ดร. อุทัยวรรณ ไกรวิทย์ ที่กรุณาช่วยอ่านผลเนื้อเยื่อปลาน้ำจืดที่มีปรสิตไกลโคเดีย ขอขอบคุณ คุณสุธิดา โละสิน และคุณเมธา คพาทิชาติ นักวิชาการประมงศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยาที่ช่วยในการส่งตัวอย่างลูกปลาน้ำจืด และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาช่วยแก้ไขปรับปรุงบทความวิจัยนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น



ภาพที่ 3 ก เซลล์ตับมีการเสื่อมสภาพและมีการตายของเซลล์ (necrosis) (1)

นิวเคลียสมีการหดตัว และติดสีเข้มขึ้น (pyknotic nuclei) (2) (H&E 40X)

ข เลือดคั่งตามหลอดเลือด (hyperemia) ในตับของปลาน้ำจืด (H&E 20X)



ภาพที่ 4 บริเวณที่มีไกลโคเดียเกาะอยู่ มีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เหงือก (hyperplasia) เกิดการเชื่อมของเหงือก

(H&E 4X) (HBC = host branchial capillary Ad = Adductor muscle of glochidium,

Sh = Shell of glochidium, AS = Attachment spines of glochidium)

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] เกรียงศักดิ์ สายธนู, ปริมาณของเชื้อแอโรโมแนสไฮโดรฟิลา และการเกิดโรคในตะพงบ่น้ำ, วารสารโรคสัตว์น้ำ 8 (2), น. 95-103, 2528
- [2] เกรียงศักดิ์ สายธนู และ เกรียงศักดิ์ พุฒสุ, โรคเกล็ดหลุด และแผลไม่ปลาท่อน, วารสารชมรมโรคปลา, 3 (1), น. 1-7, 2523
- [3] บพิธ จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธุ์, สัตววิทยาปฏิบัติการ, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 211 น., 2540
- [4] ประไพศิริ สิริกาญจน, ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ, สำนักพิมพ์วีริยา, กรุงเทพฯ, 2546
- [5] บวรสิทธิ์ อัครโกศล, อมร สีสรรค์ และสุพล กอบวรณะกุล, โรคติดเชื้อแอโรโมแนสไฮโดรฟิลาในคน, แพทย์สภาสาร 12, น. 57-62, 2525
- [6] ฉกฤษ จิรวณิชไพศาล, การก่อให้เกิดโรคของแบคทีเรีย *Edwardsiella ictaluri* ในปลาดุกค้ำ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2532
- [7] วรินทร์ ธนสมหวัง และ เกรียงศักดิ์ พุฒสุ, โรคแผลในปลาสวาย, ชมรมวารสารโรคปลา 20 (3), น. 131-133, 2522
- [8] วิวัฒน์ ชินอักษร, โรคและปรสิตของปลากะพงขาว, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2535
- [9] สิทธิ บุญรัตน์ และ จิราพร เกษรจันทร์, โรคปลาบึก ปี 2526 เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 29, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง 6 น., 2526
- [10] เสน่ห์ ผลประสิทธิ์ และ ภานุ เทวรัตน์เมธิกุล, ชีววิทยาและการเพาะเลี้ยงปลาบึก เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 31, สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด, 79 น., 2540
- [11] โสภิต วงศ์สว่าง, เกรียงศักดิ์ พุฒสุ และ เกรียงศักดิ์ สายธนู, โรคขาแดงในปลาบึก, วารสารโรคสัตว์น้ำ 5 (2), น. 57-62, 2525
- [12] Amlacher E., Taschenbuch der fischkrankheiten, Edited by G.L. Bullock, D.A. Conroy and S.F. Smieszko, Diseases of Fishes, T.F.H. Publication Inc., Neptune City, New Jersey, 1961
- [13] Austin, B. and Allen, D.A., Microbiology of laboratory-hatched brine shrimp (*Artemia*), Aquaculture, 26, pp. 369-383, 1982
- [14] Bach, R., Chen, P. K. and Chapman, G. B., Changes in the spleen of the channel catfish *Ictalurus punctatus* Rafinesque induced by infection with *Aeromonas hydrophila*, J. Fish Dis. 1(3), pp. 205 - 217, 1978
- [15] Bassleer, G., Disease prevention and control, Freshwater and Marine Aquarium, 6, pp. 6 - 14, 1983
- [16] Bennish, M.L., Cholera pathophysiology, clinical features and treatment In *Vibrio cholerae* and cholera Molecular to global perspectives (Wachsmuth, K.L., Blake, P.A. and Olsik, O., Eds.), pp. 229-255 American Society for Microbiology, Washington, DC, 1994
- [17] Buchanan, R. E. and Gibbons, N. E., The Shorten Bergey's Manual of Determination Bacteriology 8th, ed The Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1974
- [18] Bykhovskaya - Pavlovskaya, I. E., Guser, A. V., Dubinina, M. N., Izyumora, N. A., Smirnova, I. S., Sokolovskaya, I. L., Shtein, G. A., Shul' man, S. S. and Epstheim, V. M., Key to Parasites of Fresh Water Fish of USSR, Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1964
- [19] Desjardins, M., Fenlon, C. and Madison, D., Non-chromogenic *Chromobacterium violaceum* bacteremia Clin. Microbiol. Newsl., 21, pp. 14-16, 1999
- [20] Durán, N. and Menck, C.F.M., *Chromobacterium violaceum*: A review of pharmacological and

- industrial perspectives, Critical reviews in microbiology, 27, pp 201-222, 2001.
- [21] Gaines, J.L. Pathology of Experimental Infection of *Aeromonas hydrophila* (Chister) Stainer, (Bacterial Pseudomonales) in the Channel Catfish, (*Ictalurus punctatus*) (Rafinesque) Ph.D. Dissertation, Auburn Univ., Auburn, Alabama, 1972.
- [22] Geldreich, E.E., Microbiology of water, J. Water Pol. Cont. Fed., 45, pp 1244-1259, 1973.
- [23] Ghittino, P., The principle aspects of bacterial fish diseases in Italy Symp. Zool. Soc. Lond. No. 30, pp. 25-28, 1972.
- [24] Hazen, T.C., Fliermans, C.B., Hirsch, R.P. and Esch, G.W. Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United States. Appl. Envir. Microbiol. 36, pp. 731-738, 1978.
- [25] Hoffman, G. L., Parasites of North America freshwater fishes, University of California Press, Los Angeles, 1967.
- [26] Huizinga, H.W., Esch, G.W. and Hazen, T.C., Histopathology of red sore diseases *Aeromonas hydrophila* in naturally and experimentally infected large mouth bass *Micropterus salmoides* (Lacepede), J. Fish Dis., 2, pp 263-277, 1979.
- [27] Humason, G. L., Animal Tissue Techniques, 4 th ed., W.H. Freeman, San Francisco, 1979.
- [28] Jahn, T. L. and Jahn, F. F., How to know the Protozoa, W. M. C. Brown company Publishers Dubuque, IOWA, 1979.
- [29] Joseph, S.W., Daily, O.P., Hunt, W.S., Seidler, R.T., Allen, D.A. and Conwell, R.R., *Aeromonas* primary wound infection of a driver in polluted water. J. Clin. Microb., 10, pp 46-49, 1979.
- [30] Kabata, Z., Parasites and Disease of Fish Cultured in the Tropics, Taylor & Francis (Printers) Ltd, London, 1985.
- [31] Kaper, J.B., Seidler, J., Lockman, H. and Cowell, R.R., A medium for the presumptive identification of *Aeromonas hydrophila* Enterobacteriaceae, Appl. Envir. Microbiol., 38, pp 1023-1026, 1979.
- [32] Krovacek, K., Eriksson, L. M., Gonzalez-Rey, C., Rosinsky, J. and Ciznar, I., Isolation, biochemical and serological characterisation of *Plesiomonas shigelloides* from freshwater in Northern Europe. Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases, 23, pp. 45-51, 2000.
- [33] Lerssuthichawal, T., 1999, Monogeneans of the freshwater Siluriform fishes of Thailand, University of Malaya, 467 pp., 1999.
- [34] Lutz, P.E., Invertebrate Zoology, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., San Juan, 734 p., 1986.
- [35] Madsen H. C. K., K. Buchmann, S. Møllergaard, Association between trichodiniasis in eel (*Anguilla anguilla*) and water quality in recirculation systems, Aquaculture, 187, pp 275-281, 2000.
- [36] Meyer, F.P., Seasonal fluctuation in the incidence of diseases on fish farm, pp 21-29. In S.F. Snieszko (ed), A Symposium on Disease of Fishes and Shell fishes, Amer. Fish. Soc., Washington, D.C., 1970.
- [37] Miyazaki, T., Histopathological study on bacterial infections in fishes. Mei Univ. Bull. No. 7, 149 p., 1980.
- [38] Murray, P.R., *Capnocytophaga*, *Eikenella*, *Kingella* and other fastidious or rarely encountered gram-negative rods, In P.R. Murray

- Manual of clinical microbiology, 7th ed. ASM Press, Washington, D.C., 1999
- [39] Post, G. W. Textbook of Fish Health, T.F.H. Publ., Inc. Ltd. Neptune city, New Jersey, 1983
- [40] Reed, G.B. and Toner, G.E., Red sore diseases of pike, J. Fish Res. Board Can., 9, pp 139-143, 1941
- [41] Reidl, J. and Klose, K. E., *Vibrio cholerae* and cholera out of the water and into the host, FEMS Microbiology Reviews, 26, pp.125-139, 2002
- [42] Seilder, R.J., Allen, D.A., Lockman, H., Cowell, R.R., Joseph, S.W. and Daily, O.P., Isolation, enumeration, and characterization of *Aeromonas* from polluted water encountered in diving operations, Appl. Environ. Microbiol., 39, pp 1010-1018, 1980
- [43] Shotts, J.R., Gaines, J.L., Marti, C. and Preswood, A.K., *Aeromonas* induced death among fish and repyiles in eutrophic lake, J. Am. Vet. Med. Ass., 161, pp 606-607, 1972
- [44] Snieszko, S.F., The effects of environmental stress on of infections diseases of fish, J. Fish Biol. 6, pp. 197-208, 1974
- [45] Snieszko, S.F. and Axelrod, H.R., The Prevention and Treatment of Diseases of Warmwater Fisher Under Subtropical Condition, with Specific Emphasis on Intensive Fish Farming-Book 3, The Diseases of Fishes, T.F.H. Publication, Inc., Ltd, Hongkong, 1971
- [46] Snieszko, S.F., Piotrowska, W., Kocylowski, B. and Moreh, K., Bacteriological and Serological Studies on Bacteria of the carp Haemorrhagic Septicemia (English translation from Polish), Fish Jagellonia Univ., KraKow Polanf., 1989
- [47] Vinogradov, E.V., L. Brade, H. Brade and O. Holst, Structural and serological characterisation of the O-antigenic polysaccharide of the lipopolysaccharide from *Acinetobacter baumannii* strain 24, Carbohydrate Research, 338, pp 2751-5756, 2003
- [48] Wadstrom T. and Ljungh A. *Aeromonas* and *Plesiomonas* as food and waterborne pathogens, International Journal of food microbiology, 12, pp. 303-311, 1991
- [49] Wagner, E.D. and Perkins, C.L., *Aeromonas hydrophila* the cause of "redmouth disease" in rainbow trout and "red leg disease" in frogs, Prog. Fish-Cult., 14, pp 127-128, 1957
- [50] Walters, G.R. and Plumb, J.A., Environment stress and bacterial infection channel catfish, *Ictalurus punctatus* Rafinesque, J. Fish. Biol., 17, pp 177-185, 1980

Bacterial and Fungal Infection in Mekong Giant Catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) Hatchery

Watchariya Purivirojkul¹, Nontawith Areechon²,
Ong-ard Lawhavinit³ and Charnchai Purukkiat⁴

ABSTRACT

Bacterial and fungal isolation in Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) hatchery was conducted. Egg and fry were obtained from artificial spawning at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand during May 2004 to June 2004. Total numbers of 150 eggs and 90 fries of giant catfish were investigated and 100% were found to be infected with bacteria and fungi. Seven species of bacteria were isolated namely *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Plesiomonas shigelloides*, *Chromobacterium violaceum*, *Chryseomonas meningosepticum*, *Pasteurella haemolytica* and *Ochrobactrum anthropi*. Three fungal genera of *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi were isolated. These pathogens could come from water supply which had high number of bacteria and fungi at $2.9 \pm 1.8 \times 10^9$ cfu/ml and 10.2 ± 10.3 zoospores/ml, respectively. Live feed for fry including water flea and brine shrimp also contained high number of bacteria dominated by *A. hydrophila*. The results obtained from this study suggested that water supply used in hatchery could be the source of bacterial and fungal infection that caused low hatching rate of eggs and low survival rate of fry.

Key words: Mekong giant catfish, *Pangasianodon gigas*

INTRODUCTION

Mekong giant catfish *Pangasianodon gigas* is the biggest, scaleless freshwater fish in the world. The size was up to 3 m in length and weight was more than 300 kg when fully grown. It is a bottom feeder, living from algae and other aquatic plants. This giant catfish can only be found in the Mekong River in the region of Chiang Khong, Chiang rai province in Thailand during their spawning period (from the middle of April to the end of May)

The generic name is derived from *Pangasius* + an (Greek for without) + *odon* (Greek for tooth) in reference to the toothless state of the adult fish. This fish has the fastest growth rate of any fish in the world reaching 150-200 kg in six years (Rainboth, 1996)

The Mekong giant catfish is in danger of disappearing from Thailand because of the high demand from local market in which the selling price can be more than 500 bath/kg. The population of the Mekong giant catfish in the Mekong river has decreased rapidly because a lot of adult female

¹ Department of Zoology, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

² Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

³ Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Veterinary medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

⁴ Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao 56000, Thailand

fish are caught in the spawning season. Moreover, the water level in the Mekong river has dropped to an all time low due to the dams built upstream. Little water is released from the dams during the dry season causing the river to run dry and may force the Mekong giant catfish to find other suitable spawning ground.

Although in 1983 Thailand succeeded in artificially breeding the Mekong giant catfish and could produce a lot of fry, the hatching rate and survival rate of fry were very low (in 2003, 120,000 fries hatched from egg but only 30,000 survived after 7 days). This paper reported the study of bacterial and fungal infection in eggs and fry of Mekong giant catfish, bacterial contamination in live feed and water supply in the hatchery.

MATERIALS AND METHODS

Mekong giant catfish egg sampling

Mekong giant catfish eggs used in the study were obtained from artificial breeding at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand. One hundred eggs were collected for parasite and bacteria isolation and 50 eggs for fungi study.

Fry of giant catfish sampling

Giant catfish fry used in the study were obtained from artificial spawning at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand. Sixty samples were collected for bacteria isolation and 30 samples for fungi study.

Water flea (*Moina macrocopa*) and brine shrimp (*Artemia*) sampling

Water flea and brine shrimp, feed for giant catfish fry used in the study. Forty samples were collected for bacteria isolation and 20 samples for fungi study.

Bacterial isolation

The surface of egg and the skin of fry were

cleaned by 70% ethyl alcohol before grinding by homogenizer and streaked with an inoculating loop on Brain Heart Infusion Agar (BHI Agar) incubated at 30°C for 18-24 h. Colonies of bacteria were selected from the plate according to their phenotypic differences (color, size, density and shape) and purification on Nutrient Agar (NA).

Bacterial Identification

Phenotypical characteristics, Gram stain, oxidase production, oxidative/ fermentative utilization of glucose (OF medium), motility and growth on MacConky agar were determined for every selected isolate. Only those isolates confirmed as Gram negative were characterised by biochemical typing using API 20E kit (Biomérieux). Tests were performed according to the instructions of the manufacturer, incubated at 30°C for 24 h. Bacterial identification was performed by using the APILAB Plus identification software (Biomérieux).

Isolation of fungi

The samples were washed 2 times before cultured on the Gy plus antibiotic medium (1% glucose, 0.25% yeast extract and 50 ug/ml of ampicillin and streptomycin). The cultured medium were incubated at 25 °C for 2 days and purified by cutting the marginal colony to put on the new medium.

Identification of fungi

The pure culture of fungi were used to study studied to the morphology of asexual zoospore reproduction in sterilized tap water. The genus of isolated fungi were identified by the method belonging to Willoughby (1985).

Number of bacteria and fungi from rearing water and stock water

Water samples were collected from egg hatching water, fry rearing water and stock water (holding in 500 tons cement tanks obtained from

reservoir). Water samples (10 ml/pond) were taken from approximately 5 cm below the water surface in sterile glass bottles. A tenth ml of each sample were spreaded on NA agar and incubated at 30 °C for a day. The numbers of colony were counted and calculated for the total number of bacteria in cfu/ml. Another 0.1 ml of each sample were spreaded on Gy plus antibiotic medium and incubated at 25 °C for 2 days. The numbers of fungi colony were reported as unit of zoospores per ml.

Water qualities in Mekong giant catfish hatchery

Water analysis consisting of dissolved oxygen (mg/l), pH, temperature (C°), alkalinity (ppm as CaCO₃), hardness (ppm as CaCO₃), total ammonia nitrogen (ppm) and nitrite nitrogen (ppm) from water using for Mekong giant catfish egg hatching, fry nursing and stock water were conducted.

RESULTS AND DISCUSSION

Bacterial isolation

The identification of bacteria isolates from egg, fry of Mekong giant catfish, water flea, brine shrimp, egg hatching water, fry rearing water and stock water as displayed in Table 1, showed a high incidence of *Aeromonas hydrophila* in all samples, followed by *Plesiomonas shigelloides* and *Pasteurella haemolytica*.

The results from Table 1 showed that bacteria isolated from eggs and fry dominated by *A. hydrophila* were also found in water used in each step of the hatchery. Moreover, *A. hydrophila* could be found in water flea and brine shrimp which were feed of Mekong giant catfishes fry. Therefore, sources of pathogenic bacterias might come from water and food. Although, brine shrimps were cultured in salt water (5 ppt), *A. hydrophila* could be found in water where salinity was up to 10 ppt (Hazen *et al.*, 1978).

Table 1 Percentages of bacteria found in eggs, fry of Mekong giant catfish, water fleas, brine shrimps, egg hatching water, fry rearing water and stock water.

Bacterial species (Number of samples)	Percentage of bacteria found						
	Egg (100)	Fry (60)	Water flea (40)	Brine shrimp (40)	Egg hatching water (12)	Fry rearing water (12)	Stock water (12)
<i>Aeromonas hydrophila</i>	50	66	60	80	80	50	60
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	25	0	0	0	0	0	0
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	15	16	0	0	10	10	20
<i>Chromobacterium violaceum</i>	15	0	0	0	0	0	0
<i>Chryseomonas meningosepticum</i>	15	0	0	0	0	0	0
<i>Pasteurella haemolytica</i>	10	16	0	0	30	20	10
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	0	20	0	0	0	0	0
<i>Morganella morganii</i>	0	0	100	0	0	0	0
<i>Vibrio cholerae</i>	0	0	0	30	0	0	0
<i>Vibrio alginolyticus</i>	0	0	0	50	0	0	0
<i>Chryseomonas luteola</i>	0	0	0	0	0	10	0
Not Identified	0	10	0	0	0	10	10

All of eleven species of bacteria namely *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Plesiomonas shigelloides*, *Chromobacterium violaceum*, *Chryseomonas meningosepticum*, *Pasteurella haemolytica*, *Ochrobactrum anthropi*, *Morganella morganii*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus* and *Chryseomonas lutea* were found in water and soil (Rutala *et al.*, 1982; Khardori and Fainstein, 1988; Bennish, 1994; Austin and Adum, 1996; Krovacek *et al.*, 2000; Reidl and Klose, 2002). When host (eggs, fishes, water fleas and brine shrimps) had a wound, these pathogens could attack on the host and distribute in host body by blood circulation system.

Some bacteria, found in this study, could be pathogenic in other animals or human such as *Pasteurella haemolytica* which was the principal pathogen in the bovine respiratory disease complex, a major disease of economic importance in the cattle industry. *Vibrio cholerae* infection in human normally starts with the oral ingestion of food or water contaminated with *V. cholerae*, but the

infectious dose was determined to be fairly high ranging from 10^6 to 10^{11} colony-forming units (Bennish, 1994).

Fungal isolation from eggs and fry

Three fungal genera were found in this study consisting of *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi. These genera were reported to be found in aquaculture of many regions in the world. *Aphanomyces* sp. especially *Aphanomyces invadans* (also called *A. invaderis* and *A. piscicida*) (Lilley *et al.*, 1997) is a pathogenic water mold that causes mycotic granulomatosis in warm freshwater fish. *A. piscicida* invades the muscle by extending the hyphae (Miyazaki and Egusa, 1972). Chinabut *et al.* (1995) reported *A. invadans* infection in snakehead fish in Asia.

Saprolegniasis is a widespread mycotic infection in freshwater aquaculture caused by *Saprolegnia* sp. which is a waterborne fungi. This fungal infection on fish and fish eggs causes problem among cultured fish that causes low

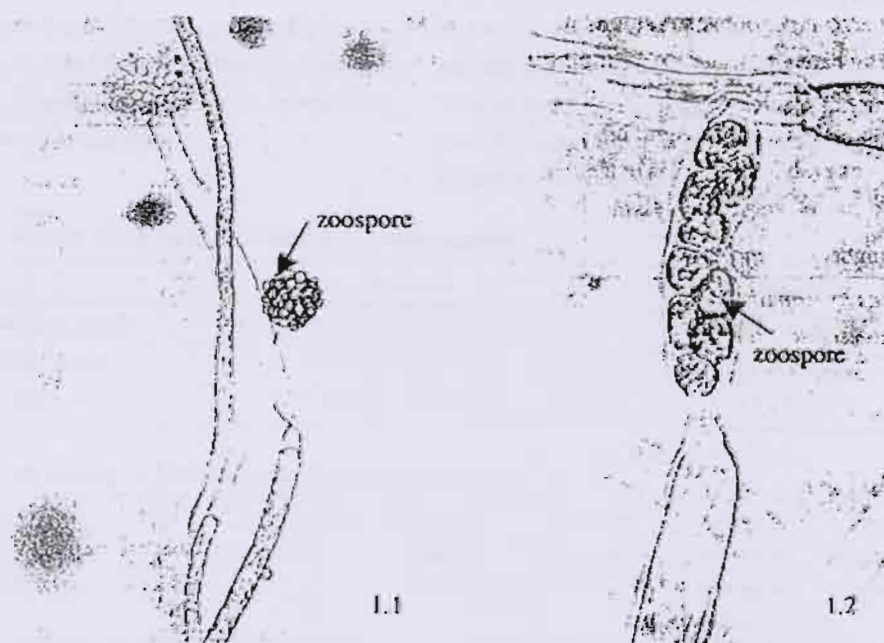


Figure 1 Asexual reproduction of fungi

1.1 *Aphanomyces* sp. 1.2 *Saprolegnia* sp. (40X).

hatching and survival rate (Ghittino, 1983). *Saprolegnia* sp. produces large numbers of infectious asexual zoospores at low temperatures (Bly *et al.*, 1992). Noble and Summerfelt (1996) reported *Saprolegnia* sp. infection in rainbow trout culture.

Fungi in water flea and brine shrimp

Twenty five percents of water flea infected by fungi were found in this experiment (5 samples from 20 samples). While fifteen percents of brine shrimp samples infected by fungi were found (3 samples from 20 samples).

A number of bacteria and fungi from water sample and stock water

Numbers of total fungi in hatching water, fry rearing water and stock water were 90.7 ± 60.8 , 11.4 ± 14.6 and 12 ± 13 zoospores per ml, respectively. Numbers of total bacteria in hatching water, fry rearing water and stock water were $2.22 \pm 0.89 \times 10^9$, $5.5 \pm 4.95 \times 10^9$ and $2.9 \pm 1.8 \times 10^9$ cfu per ml, respectively. (Table 2)

Bacteria found in hatching water, fry rearing water and stock water were *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*, *Pasteurella haemolytica* and *Chryseomonas lutea*.

Fungi found in hatching water, fry rearing water and stock water were *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi.

All of bacteria and fungi species were similar to bacteria and fungi found in eggs and fry of Mekong giant catfish

Water qualities in Mekong giant catfish hatchery

Water analysis consisting of dissolved oxygen, pH, temperature, alkalinity, hardness, total ammonia nitrogen and nitrite nitrogen of hatching water for giant catfishes egg, fry rearing water and stock water were reported in Table 3. All of water qualities were in normal ranges for aquaculture.

CONCLUSION

The most severe problem was associated with pathogenic *Aeromonas hydrophila* (amongst seven bacteria that were found) which was also found in water supply in hatchery system and in live feed. Although the disinfectant has been used as an effective fungicide, more awareness on safety and impact on the environment has been increased. To improve the hatchery activity of Mekong giant catfish, sanitation of water supply and live feed is highly recommended.

Table 2 A number of bacteria and fungi from water sample.

Source	Bacteria	Fungi
Egg hatching water	$2.22 \pm 0.89 \times 10^9$	90.7 ± 60.8
Fry rearing water	$5.5 \pm 4.95 \times 10^9$	11.4 ± 14.6
Stock water	$2.9 \pm 1.8 \times 10^9$	12 ± 13

Table 3 Water quality in Mekong giant catfish hatchery.

Water sample	Dissolved Oxygen (mg/l)	pH	Temperature (C°)	Alkalinity (ppm as CaCO ₃)	Hardness (ppm as CaCO ₃)	Total Ammonia Nitrogen (ppm)	Nitrite Nitrogen (ppm)
Egg	5.5 ± 0.1	7.65 ± 0.13	25.9 ± 0.26	40 ± 10	87.5 ± 2.5	0.14 ± 0.02	0.04 ± 0.02
Fry	5.2 ± 0.2	7.88 ± 0.03	25.13 ± 0.12	65 ± 5	90 ± 5	0.14 ± 0.02	0.008 ± 0.003
Stock	5.0 ± 0.53	7.75 ± 0.25	26.67 ± 0.76	76.67 ± 5.77	68.33 ± 17.56	0.13 ± 0.03	0.01

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by The Thailand Research Fund (TRF). We thank Miss Sutida Sopeen and Mr. Metha Katapichat, Fishery Biologist, Phayao Inland Fisheries Research and Development Center for their assistance.

LITERATURE CITED

- Austin, B. and C. Adum. 1996. Fish pathogens, pp.198-243. In B. Austin, M. Altwegg, P.J. Gosling and S. Joseph (eds.), *The Genus Aeromonas*. Wiley, Chichester
- Bennish, M.L. 1994. Cholera : pathophysiology, clinical features and treatment, pp.229-255. In K.I. Wachsmuth, P.A. Blake and O. Olsik (eds.), *Vibrio cholerae and cholera : Molecular to global perspectives* American Society for Microbiology, Washington, DC.
- Bly, J.E., L.A. Lawson, D. J. Dale, A.J. Szalai, R.M. Durbin and L.W. Clem. 1992. Winter saprolegniosis in channel catfish. *Dis. Aquat. Organ* 13 : 155-164.
- Chinabut, S., R.J. Roberts, L.G. Willoughby and M. D. Pearson. 1995. Histopathology of snake heads, *Channa striatus* (Bloth), experimentally infected with specific *Aphanomyces* involved in epizootic ulcerative syndrome (EUS) with other similar fungi. *J. Fish. Dis.* 20:135-144.
- Forneris, G., S. Bellardi, G.B. Palmegiano, M. Saraglia, B. Sicuro, L. Gasco and I. Zoccarato. 2003. The use of ozone in trout hatchery to reduce saprolegniosis incidence. *Aquaculture* 221 : 157-166.
- Ghittino, P. 1983. Tecnologia e patologia in acquacoltura: vol. II. Patologia. Tipografia. Bono, Torino. 444 p. (in Italian)
- Hazen, T.C., C.B. Fliermans, R.P. Hirsch and G.W. Esch. 1978. Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United States. *Appl. Envir. Microbiol.* 36 : 731-738.
- Khardori, N. and V. Fainstein 1988. *Aeromonas* and *Plesiomonas* as etiological agents. *Ann. Rev. Microbiol.* 42 : 395-419.
- Krovacek, K., L.M. Eriksson, C. González-Rey, I. Rosinsky and I. Ciznar. 2000. Isolation, biochemical and serological characterisation of *Plesiomonas shigelloides* from freshwater in Northern Europe. *Comp. Immunol. Microb.* 23 : 45-51.
- Lilley, J.H., D. Hant, R.H. Richards, R. J. Roberts, L. Cerenius and K. Söderhäll. 1997. Pan-Asian spread of single fungal clone results in large scale fish-kills. *Vet. Rec.* 140 : 11-12.
- Marking, L.L., J.J. Rach and T.M. Schreier. 1994. Evaluation of antifungal agents for fish culture. *Progr. Fish Cult.* 56 : 225-231.
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1972. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish I. Mycotic granulomatosis prevailed in gold fish. *Fish Pathol.* 7 : 15-25. (in Japanese)
- Noble, A.C. and S.T. Summerfelt. 1996. Diseases encountered in rainbow trout cultured in recirculating systems. *Ann. Review of Fish Dis.* 6 : 65-92.
- Rainboth, W.J. 1996. *Fishes of the Cambodian Mekong*. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome, 265 pp. Origin and/or Distribution: Endemic to the Mekong basin where it has become rare due to overexploitation. International trade banned (CITES I).
- Rutala, W.A., F.A. Sarribbi, C.S. Finch, J.N. MacCormack and G.E. Steomlaris. 1982. Oyster-associated outbreak of diarrheal disease possibly caused by *Plesiomonas shigelloides*. *Lancet* I : 739.
- Reidl, J. and K. E. Klose. 2002. *Vibrio cholerae* and cholera : out of the water and into the host. *FEMS Microbiol. Rev.* 26 : 125-139.
- Willoughby, L.G. 1985. Rapid preliminary screening of Saprolegnia on fish. *J. Fish. Dis.* 8 : 473-476.



การติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในการเพาะและอนุบาลปลานิล

Bacterial and Fungal Infection in Mekong Giant Catfish

(Pangasianodon gigas Chevey) Hatchery

วัชรียา ปุริวิโรจน์กุล¹ นนทวิทย์ อารีชน² องอาจ เลหาวันจิ³ และชาญชัย ปุริกขันธ์เกียรติ⁴Watchariya Purivirojkul¹, Nontawith Areechon², Ong-ard Lawhavinit³ and Charnchai Purukkiat⁴

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของแบคทีเรียและเชื้อราในไข่และลูกปลานิลที่ได้จากการผสมเทียมระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จ.พะเยา ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2547 จากตัวอย่างไข่ 150 ฟอง และลูกปลานิลจำนวน 90 ตัว พบว่าตัวอย่างทั้งหมดมีการติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา โดยพบแบคทีเรีย 7 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Plesiomonas shigelloides*, *Chromobacterium violaceum*, *Chryseomonas meningosepticum*, *Pasteurella haemolytica* และ *Ochrobactrum anthropi* เชื้อรา 3 สกุล ได้แก่ *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. และเชื้อราในกลุ่มที่สร้าง vesicle การติดเชื้อน่าจะมีสาเหตุส่วนหนึ่งจากน้ำที่นำมาใช้ซึ่งพบว่ามีปริมาณของแบคทีเรียประมาณ $2.9 \pm 1.8 \times 10^9$ cfu/ml. และเชื้อรา 10.2 ± 10.3 zoospores/ml. และพบว่าอาหารของลูกปลานิล ได้แก่ ไส้แดง และอาร์ทีเมียก็มีปริมาณแบคทีเรียสูงเช่นเดียวกันโดยเฉพาะ *A. hydrophila* ผลสรุปที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าน้ำและอาหารที่ใช้ในการเพาะและอนุบาลลูกปลานิลมีปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในปริมาณที่สูงเป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการฟักของไข่และอัตราการรอดของลูกปลานิลต่ำ ดังนั้นหากสามารถควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในน้ำและอาหารมีชีวิตที่ใช้ในขบวนการเพาะและอนุบาลลูกปลานิลได้ ก็จะทำให้การเพาะขยายพันธุ์ปลานิลชนิดนี้ประสบความสำเร็จยิ่งขึ้นต่อไป

ABSTRACT

Bacterial and fungal isolation from Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) hatchery was conducted. Egg and fry were obtained from artificial spawning at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand during May 2004 to June 2004. Total number of 150 eggs and 90 fries of giant catfish were investigated and 100% were found to be infected with bacteria and fungi. Seven species of bacteria were isolated including *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Plesiomonas shigelloides*, *Chromobacterium violaceum*,

¹ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม. 10900²Department of Zoology, Faculty of Science, Kasetsart University Jatujak, Bangkok THAILAND 10900³ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม. 10900⁴Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries, Kasetsart University Jatujak, Bangkok THAILAND 10900⁵ภาควิชาจุลชีววิทยาและวิทยาภูมิคุ้มกัน คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม. 10900⁶Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Veterinary medicine, Kasetsart University Jatujak, Bangkok 10900⁷ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา จังหวัดพะเยา 56000⁸Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province 56000

Chryseomonas meningosepticum, *Pasteurella haemolytica* and *Ochrobactrum anthropi* Three genera of fungi were isolated including *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi. These bacteria and fungi are water borne microorganism which can infect aquatic animals. These pathogens could come from water supply which had high number of bacteria and fungi at $2.9+1.8 \times 10^9$ cfu/ml and $10.2 + 10.3$ zoospores/ml, respectively. Live feed for fry including water flea and brine shrimp also contained high number of bacteria which was dominated by *A. hydrophila*. The results obtained from this study suggested that water supply for giant catfish hatchery and feed could be the source of bacterial and fungal infection that caused low hatching rate of eggs and low survival rate of fry. Establishment of sanitary condition in the hatchery is highly recommended for the improvement of hatching and survival rate of this valuable species.

Key Words : bacteria, fungi, Mekong giant catfish, egg, fry

Email address : fscwyp@ku.ac.th

INTRODUCTION

Mekong giant catfish *Pangasianodon gigas* is the biggest, scaleless freshwater fish in the world with size measuring up to 3 m in length and weighing more than 300 kg when fully grown. It is a bottom feeder, feeding on algae and other aquatic plants. This giant catfish can only be found in the Mekong River in the region of Chiang Khong, Chiang rai province in Thailand during their spawning period (from the middle of April to the end of May).

The generic name is derived from *Pangasius* + *an* (Greek for without) + *odon* (Greek for tooth) in reference to the toothless state of the adult fish. This fish has the fastest growth rate of any fish in the world reaching 150-200 kg in six years (Rainboth, 1996)

The Mekong giant catfish is in danger of disappearing from Thailand because of the high demand from local market in which the selling price can be more than 500 bath/kg. The population of the Mekong giant catfish in the Mekong river has been decreased rapidly because a lot of adult female fish were caught in spawning season. Moreover, the water level in the Mekong River has dropped to an all time low due to the dams that have been built upstream. Little water is released from the dams during the dry season causing the river to run dry and may force the Mekong giant catfish to find other suitable spawning ground.

Although, in 1983 the Department of Fisheries has been succeeded in artificially breeding the Mekong giant catfish and could produce a lot of fry but the hatching rate and survival rate of fry were very low (in 2003, 120,000 fries hatched from egg but only 30,000 survived after 7 days). This paper reported the study of bacterial and fungal infection in eggs and fry of Mekong giant catfish; bacterial contamination in live feed and water supply in the hatchery.

MATERIALS AND METHODS

Mekong giant catfish egg sampling

Mekong giant catfish eggs used in the study were obtained from artificial spawning at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand. One hundred egg were collected for bacteria isolation and 50 eggs for fungi study.

Fry of giant catfish sampling

Giant catfish fry used in the study were obtained from artificial spawning at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand. Sixty samples were collected for bacteria isolation and 30 samples for fungi study.

Water flea (*Moina macrocopa*) and brine shrimp (*Artemia*) sampling

Water flea and brine shrimp, feed for giant catfish fry used in the study. Forty samples were collected for bacteria isolation and 20 samples for fungi study.

Bacterial isolation

The surface of eggs and the skin of fry were cleaned by 70% ethyl alcohol before grinding by homogenizer and streaked with an inoculating loop on Brain Heart Infusion Agar (BHI Agar) and incubated at 30° C for 18-24 h. Colonies of bacteria were selected from the plate according to their phenotypic differences (color, size, density and shape) and purification on Nutrient Agar (NA).

Bacterial Identification

Phenotypical characteristics, Gram stain, oxidase production, oxidative/ fermentative utilization of glucose (OF medium), motility and growth on MacConky agar were determined for every selected isolate. Only Gram negative were found and they were further characterized by biochemical typing using API 20E kit (Biomérieux). Tests were performed according to the instructions of the manufacturer, incubated at 30° C for 24 h. Bacterial identification was performed by using the APILAB Plus identification software (Biomérieux).

Isolation of fungi

The samples were washed 2 times before culture on the Gy plus antibiotic medium (1% glucose, 0.25% yeast extract and 50 ug/ml of ampicillin and streptomycin). The cultured medium were incubated at 25 °C for 2 days and purified by cutting the marginal colony to put on the new medium.

Identification of fungi

The pure culture of fungi were studied to the morphology of asexual zoospore reproduction in sterilized tap water. The genus of isolated fungi were identified by the method belong to Willoughby (1985).

Number of bacteria and fungi from rearing water and stock water

Water samples were collected from egg hatching water, fry rearing water and stock water (holding in 500 ton cement tanks obtained from Phayao reservoir). Water samples (10 ml/pond) were taken from approximately 5 cm below the water surface in sterile glass bottles. A tenth ml of each sample were spreaded on NA agar and incubated at 30 °C for a day. The number of colony were counted and calculated for the total number of bacteria as cfu/ml. Another 0.1 ml of each sample were spreaded on Gy plus antibiotic medium and incubated at 25 °C for 2 days. The number of fungi colony were reported as unit of zoospores per ml.

Water qualities in Mekong giant catfish hatchery

Water analysis consisting of dissolved oxygen (mg/l), pH, temperature (C°), alkalinity (ppm as CaCO₃), hardness (ppm as CaCO₃), total ammonia nitrogen (ppm) and nitrite nitrogen (ppm) from water using for Mekong giant catfish egg hatching, fry nursing and stock water were conducted.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Bacterial Isolation

The identification of bacteria isolated from egg, fry of Mekong giant catfish, water flea, brine shrimp, egg hatching water, fry rearing water and stock water as displayed in Table 1, showed a high incidence of *Aeromonas hydrophila* in all samples, followed by *Plesiomonas shigelloides* and *Pasteurella haemolytica*.

The results from Table 1 showed that bacteria isolated from eggs and fry dominated by *A. hydrophila* were also found in water used in each step of the hatchery. Moreover, *A. hydrophila* could be found in water flea and brine shrimp which were feed of Mekong giant catfish fry. So, sources of these pathogenic bacteria should be from water and live feed. Although, brine shrimp were cultured in salt water (5 ppt) but *A. hydrophila* could be found in water which salinity up to 10 ppt (Hazen *et al.*, 1978; Kaper *et al.*, 1979)

All of eleven species of bacteria including *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Plesiomonas shigelloides*, *Chromobacterium violaceum*, *Chryseomonas meningosepticum*, *Pasteurella haemolytica*, *Ochrobactrum anthropi*, *Morganella morganii*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus* and *Chryseomonas luteda* were found in water and soil (Austin and Adum, 1996; Austin and Allen, 1982; Bennish, 1994; Durán and Menck, 2001; Jeppesen, 1995; Khardori and Fainstein, 1988; Krovacek *et al.*, 2000; de Mondino *et al.*, 1995; Reidl and Klose, 2002; Rutala *et al.*, 1982). When host (eggs, fishes, water fleas and brine shrimps) had a wound, these pathogens could attach on the host and distribute in host body by blood circulation system

Some bacteria, found in this study, can be pathogenic in other animals or human such as *Pasteurella haemolytica* which is the principal pathogen in the bovine respiratory disease complex, a

major disease of economic importance in the cattle industry. *Vibrio cholerae* infection in human normally starts with the oral ingestion of food or water contaminated with *V. cholerae*. But the infectious dose was determined to be fairly high ranging from 10^6 to 10^{11} colony-forming units (Bennish, 1994)

Fungal isolation from eggs and fry

Three genera of fungi were found in this study consisting of *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi. These three genera were reported to be found in aquaculture of many regions in the world. *Aphanomyces* sp. especially *Aphanomyces invadans* (also called *A. invaderis* and *A. piscicida*) (Lilley *et al.*, 1997) is a pathogenic water mold that causes mycotic granulomatosis in warm freshwater fish. *A. piscicida* invades the muscle by extending the hyphae (Miyazaki and Egusa, 1972; Miyazaki and Egusa, 1973a; Miyazaki and Egusa, 1973b; Miyazaki and Egusa, 1973c). Chinabut *et al.* (1995) reported *A. invadans* infection in snakehead fish in Asia.

Table 1 Percent of bacterial found in eggs, fry of Mekong giant catfish, water fleas, brine shrimps, egg hatching water, fry rearing water and stock water

Bacterial species (Number of samples)	Percent of bacterial found						
	Egg (100)	Fry (60)	Water flea (40)	Brine shrimp (40)	Egg hatching water (12)	Fry rearing water (12)	Stock water (12)
<i>Aeromonas hydrophila</i>	50	66	60	80	80	50	60
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	25	0	0	0	0	0	0
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	15	16	0	0	10	10	20
<i>Chromobacterium violaceum</i>	15	0	0	0	0	0	0
<i>Chryseomonas meningosepticum</i>	15	0	0	0	0	0	0
<i>Pasteurella haemolytica</i>	10	16	0	0	30	20	10
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	0	20	0	0	0	0	0
<i>Morganella morganii</i>	0	0	100	0	0	0	0
<i>Vibrio cholerae</i>	0	0	0	30	0	0	0
<i>Vibrio alginolyticus</i>	0	0	0	50	0	0	0
<i>Chryseomonas luteola</i>	0	0	0	0	0	10	0
Not-identified	0	10	0	0	0	10	10

Saprolegniasis is a widespread mycotic infection in freshwater aquaculture caused by *Saprolegnia* sp. which is a waterborne fungi. This fungi infection on fish and fish eggs causes problem among cultured fish that causes low hatching and survival rate (Ghitino, 1983; Bruno and Poppe, 1996). *Saprolegnia* sp. produces large numbers of infectious asexual zoospores at low temperatures (Bly *et al.*, 1992). Noble and Summerfelt (1996) reported *Saprolegnia* sp. infection in rainbow trout culture.

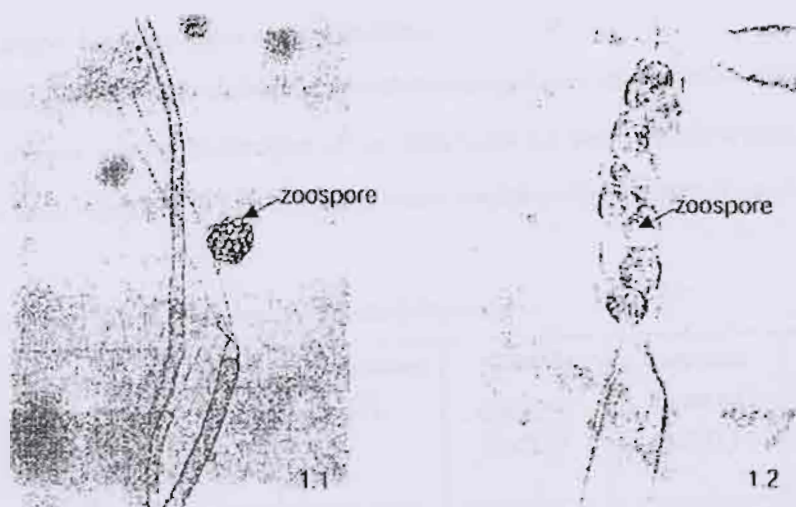


Figure 1 Asexual reproduction of fungi 1.1 *Aphanomyces* sp. 1.2 *Saprolegnia* sp. (40X)

Fungi in water flea and brine shrimp

Twenty five percents of water flea samples infected by fungi were found in this experiment (5 samples from 20 samples). Fifteen percents of brine shrimp samples infected by fungi were found in this experiment (3 samples from 20 samples).

Number of bacteria and fungi from water sample

Number of total fungi in hatching water, fry rearing water and stock water were 90.7 ± 60.8 , 11.4 ± 14.6 and 12 ± 13 zoospores per ml, respectively. Number of total bacteria in hatching water, fry rearing water and stock water were $2.22 \pm 0.89 \times 10^9$, $5.5 \pm 4.95 \times 10^9$ and $2.9 \pm 1.8 \times 10^9$ cfu per ml, respectively (Table 2).

Bacteria which was found in hatching water, fry rearing water and stock water were *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*, *Pasteurella haemolytica* and *Chryseomonas lutea*.

Table 2 Number of bacteria and fungi from water sample

Source	Number of bacteria	Number of fungi
Egg hatching water	$2.22 \pm 0.89 \times 10^9$	90.7 ± 60.8
Fry rearing water	$5.5 \pm 4.95 \times 10^9$	11.4 ± 14.6
Stock water	$2.9 \pm 1.8 \times 10^9$	12 ± 13

Fungi which was found in hatching water, fry rearing water and stock water were *Saprolegnia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi

All of bacteria and fungi species were similar with bacteria and fungi which were found in eggs and fry of Mekong giant catfish

Water qualities in Mekong giant catfish hatchery

Water analysis consisting of dissolved oxygen, pH, temperature, alkalinity, hardness, total ammonia nitrogen and nitrite nitrogen of hatching water for giant catfishes egg, fry rearing water and stock water were reported in Table 3. All of water qualities were in normal range for aquaculture.

Table 3 Water quality in Mekong giant catfish hatchery

Water Sample	Dissolved Oxygen (mg/l)	pH	Temperature (C°)	Alkalinity (ppm as CaCO ₃)	Hardness (ppm as CaCO ₃)	Total Ammonia Nitrogen (ppm)	Nitrite Nitrogen (ppm)
Egg	5.5 ± 0.1	7.65 ± 0.13	25.9 ± 0.26	40 ± 10	87.5 ± 2.5	0.14 ± 0.02	0.04 ± 0.02
Fry	5.2 ± 0.2	7.88 ± 0.03	25.13 ± 0.12	65 ± 5	90 ± 5	0.14 ± 0.02	0.008 ± 0.003
Stock	5.0 ± 0.53	7.75 ± 0.25	26.67 ± 0.76	76.67 ± 5.77	68.33 ± 17.56	0.13 ± 0.03	0.01

CONCLUSION

This study clearly showed the heavy infection rate of both eggs and fry of Mekong giant catfish. The most severe problem should be associated with pathogenic *Aeromonas hydrophila* (amongst seven bacteria that were found) which was also found in water supply in hatchery system and in live feed. This could clearly influence the success of the whole hatchery activity of this valuable species.

To control these pathogens, formaldehyde is the most commonly used disinfectants for prophylaxis in the embryonic period and the first stage of larval development (Fomeris *et al.*, 2003). Although this chemical has been used as an effective fungicide, awareness on safety and impact on the environment has been increased. Marking *et al.* (1994) identified two promising fungicides consisting of hydrogen peroxide and sodium chloride. Noble and Summerfelt (1996) recommended artificial seawater salt 1-1.5% for 1 hr.

To improve the hatchery activity of Mekong giant catfish, sanitation of water supply and live feed is highly recommended.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by The Thailand Research Fund (TRF). We thank Miss Sutida Sopeen and Mr. Melha Katapichat, Fishery Biologist, Phayao Inland Fisheries Research and Development Center for their assistance.



LITERATURE CITED

- Austin, B. and C. Adum. 1996. Fish pathogens, pp.198-243. In B. Austin, M. Altwegg, P.J. Gosling and S. Joseph (Eds.). The Genus *Aeromonas*. Wiley, Chichester.
- Austin, B. and D.A. Allen. 1982. Microbiology of laboratory-hatched brine shrimp (*Artemia*). *Aquaculture*. 26:369-383.
- Bennish, M.L. 1994. Cholera: pathophysiology, clinical features and treatment, pp. 229-255. In K.I. Wachsmuth, P.A. Blake and O. Olsik (Eds.). *Vibrio cholerae* and cholera : Molecular to global perspectives. American Society for Microbiology, Washington, DC.
- Bly, J.E., L.A. Lawson, D. J. Dale, A.J. Szalai, R.M. Durborow & L.W. Clem. 1992. Winter saprolegniosis in channel catfish. *Dis. Aquat. Organ.* 13:155-164.
- Bruno, D.W. and T.T. Poppe. 1996. A colour atlas of salmonids diseases. Harcourt Bruce & Company, London. 194 p.
- Chinabut, S., R.J. Roberts, L.G. Willoughby and M. D. Pearson. 1995. Histopathology of snake heads, *Channa striatus* (Bloth), experimentally infected with specific *Aphanomyces* involved in epizootic ulcerative syndrome (EUS) with other similar fungi. *J. Fish. Dis.* 20:135-144.
- Durán N. and C.F.M. Menck. 2001. *Chromobacterium violaceum*. A review of pharmacological and industrial perspectives. *Crit. Rev. microbiol.* 27:201-222.
- Forneris, G., S. Bellardi, G.B. Palmegiano, M. Saraglia, B. Sicuro, L. Gasco and I. Zoccarato. 2003. The use of ozone in trout hatchery to reduce saprolegniasis incidence. *Aquaculture*. 221:157-166.
- Ghittino, P. 1983. Tecnologia e patologia in acquacoltura: vol. II. Patologia. Tipografia. Bono, Torino. 444 p. (in Italian)
- Hazen, T.C., C.B. Fliermans, R.P. Hirsch and G.W. Esch. 1978. Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United States. *Appl. Envir. Microbiol.* 36:731-738.
- Jeppesen, C. 1995. Media for *Aeromonas* spp., *Plesiomonas shigelloides* and *Pseudomonas* spp. from food and environment. *Int. J. Food Microbio.* 26:25-41.
- Kaper, J.B., J. Seilder, H. Lockman and R.R.Cowell. 1979. A medium for the presumptive identification of *Aeromonas hydrophila* Enterobacteriaceae. *Appl. Envir. Microbiol.* 38:1023-1026.
- Khardori, N. and V. Fainstein 1988. *Aeromonas* and *Plesiomonas* as etiological agents. *Ann. Rev. Microbiol.* 42:395-419.
- Krovacek, K., L.M. Eriksson, C. González-Rey, J. Rosinsky and I. Ciznar. 2000. Isolation, Biochemical and serological characterisation of *Plesiomonas shigelloides* from freshwater in Northern Europe. *Comp. Immunol. Microb.* 23:45-51.
- Lilley, J.H., D. Hant, R.H. Richards, R. J. Roberts, L. Cerenius and K. Soderhall. 1997. Pan-Asian Spread of single fungal clone results in large scale fish-kills. *Vet. Rec.* 140:11-12

- Marking, L.L., J.J. Rach and T.M. Schreier. 1994. Evaluation of antifungal agents for fish culture. *Progr. Fish Cult.* 56:225-231.
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1972. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish I. Mycotic granulomatosis prevailed in gold fish. *Fish Pathol.* 7:15-25. (in Japanese)
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1973a. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish II. Mycotic granulomatosis prevailed in ayu. *Fish Pathol.* 7:125-133. (in Japanese)
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1973b. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish III. Mycotic granulomatosis in bluegill. *Fish Pathol.* 8:41-43. (in Japanese)
- Miyazaki, T. and S. Egusa. 1973c. Study on mycotic granulomatosis in fresh water fish IV. Mycotic granulomatosis in some wild fishes. *Fish Pathol.* 8:44-47. (in Japanese)
- de Mondino, SS., M.P. Nunes and I.D. Ricciardi. 1995. Occurrence of *Plesiomonas shigelloides* in water environments of Rio de Janeiro city. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 90:1-4.
- Narayanan, S.K., T.G. Nagaraja, M.M. Chengappa and G.C. Stewart. 2002. Leukotoxins of gram-negative bacteria. *Vet. Microbiol.* 84:337-356.
- Noble, A.C. and S.T. Summerfelt. 1996. Diseases encountered in rainbow trout cultured in recirculating systems. *Ann. Rev. Fish Dis.* 6:65-92.
- Rainboth, W.J. 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. In FAO, Rome Origin and or Distribution: Endemic to the Mekong basin where it has become rare due to overexploitation. International trade banned (CITES I). 265 pp.
- Rutala, W.A., F.A. Sarribbi, C.S. Finch, J.N. MacCormak and G.E. Steomlaris. 1982. Oyster-associated outbreak of diarrhea disease possibly caused by *Plesiomonas shigelloides*. *Lancet.* 1:739.
- Reidl, J. and K. E. Klose. 2002. *Vibrio cholerae* and cholera : out of the water and into the host. *FEMS Microbiol. Rev.* 26:125-139.
- Willoughby, L.G. 1985. Rapid preliminary screening of Saprolegnia on fish. *J. Fish. Dis.* 8:473-476.

Bacteria of Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) fry - larva and their chemical control

W. Purivirojkul¹, N. Areechon² and M. Endo³

¹Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

²Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

³Tokyo University of Marine Science and Technology, Tokyo, Japan

Abstract

Bacterial isolation from Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) fry and larva was conducted. Fry and larva were obtained from artificial spawning at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand during July 2003 to June 2004. Total number of 90 fries and 60 fishes of giant catfish were investigated and 100% were found to be infected with bacteria. Eleven species of bacteria were isolated including *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*, *Pasteurella* sp., *Ochrobactrum anthropi*, *Morganella morganii*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus*, *Chryseomonas lutea*, *Serratia* sp., *Chromobacterium violaceum* and *Acinetobacter baumannii*. *A. hydrophila* was found in every samples and *P. shigelloides* was found in fry, larva and water except live feed. These bacteria are water borne microorganism which can infect aquatic animals. These pathogens could come from water supply which had high number of bacteria at $2.9 \pm 1.8 \times 10^9$ cfu/ml. Live feed for fry including water flea and brine shrimp also contained high number of bacteria which was dominated by *A. hydrophila*. The results obtained from this study suggested that water supply for giant catfish hatchery and feed could be the source of bacterial that caused low survival rate of fry. Establishment of sanitary condition in the hatchery is highly recommended for the improvement of hatching and survival rate of this valuable species.

To control these bacteria, 4 bath treatment trials with Mekong giant catfish using formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were conducted. Povidone iodine and potassium permanganate were very effective removing all bacteria with MIC 3.91-7.81 ppm. Formalin and hydrogen peroxide were less effective than povidone iodine and potassium permanganate with MIC 31.25 and 15.63-31.25 ppm, respectively. For toxicity study, the hybrid of *P. gigas* was used instead of *P. gigas* because its fry is difficult to obtain. Acute toxicity of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate to the hybrid of *P. gigas* larva were tested by using static bioassay. The 24-hour LC₅₀ of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were 85, 44, 16.5, 12 ppm, respectively.

Based on the results of the trials, all four chemicals including formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were selected for the treatment to control all species of bacteria found in Mekong giant catfish culture because of inhibition concentration were lower than toxicity concentration by 2.69, 2.82, 2.11 and 1.54 times, respectively. Hydrogen peroxide was found to be the most effective one.

Keywords : bacteria, Mekong giant catfish, chemical control

Introduction

Mekong giant catfish *Pangasianodon gigas* is the biggest, scaleless freshwater fish in the world. Size measuring up to 3 m in length and weighing more than 300 kg when fully grown. It is a bottom feeder, living from algae and other aquatic plants. This giant catfish can only be found in the Mekong River in the region of Chiang Khong, Chiang rai province in Thailand during their spawn period (from the middle of April to the end of May). The generic name is derived from *Pangasius* + *an* (Greek for without) + *odon* (Greek for tooth); in reference to the toothless state of the adult fish. This fish has the fastest growth rate of any fish in the world reaching 150-200 kg in six years (Rainboth, 1996)

The Mekong giant catfish is in danger of disappearing from Thailand because of the high demand from local market in which the selling price can be more than 500 bath/kg. The population of the Mekong giant catfish in the Mekong river has been decreased rapidly because a lot of adult female fish were caught in spawning season. Moreover, the water level in the Mekong River has dropped to an all time low due to the dams that have been built upstream. Little water is released from the dams during the dry season causing the river to run dry and may force the Mekong giant catfish to find other suitable spawning period.

Although, in 1983 the Department of Fisheries has been succeeded in artificially breeding the Mekong giant catfish and could produce a lot of fry but the survival rate of fry was very low (in 2003, 120,000 fries hatched from egg but only 30,000 survived after 7 days). Bacteria was one cause of the mortality of giant catfish, so if bacteria in hatchery could be controlled from environment, live feed, and water, survival of this fish may increase. This paper reported the study of bacterial infection in fry and larva of Mekong giant catfish, bacterial contamination in live feed, water supply in the hatchery and their control by formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate.

Materials and Methods

Experiment 1 Bacteria of Mekong giant catfish fry, larva, live feed and water

Fry and larva of Mekong giant catfish sampling

Mekong giant catfish fry and larva used in the study were obtained from artificial breeding at Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Phayao province, Thailand. Sixty samples of fry and sixty samples of larva were collected for bacteria isolation.

Water flea (*Moina macrocopa*) and brine shrimp (*Artemia*) sampling

Forty samples of water flea and brine shrimp, feed for giant catfish fry used in the study were collected for bacteria isolation.

Bacterial isolation

The skin of fry and larva were sterilized by 70% ethyl alcohol before grinding by homogenizer and streaked with an inoculating loop on Brain Heart Infusion Agar (BHI Agar) and incubated at 30° C for 18-24 h. Selecting colonies growing on the plate according to their phenotypic differences (color, size, density and shape) and purification on NA agar was performed.

Bacterial Identification

Phenotypical characteristics, Gram strain, oxidase production, oxidative/fermentative utilization of glucose (OF medium), motility and growth on MacConky agar were determined for every selected isolate. Only those isolates confirmed as Gram negative were characterised by biochemical typing using API 20E kit (Biomérieux). Tests were performed according to the instructions of the manufacturer, incubated at 30° C for 24 h. Bacterial identification was performed by using the APILAB Plus identification software (Biomérieux).

Water qualities in Mekong giant catfish hatchery

Water analysis consisting of dissolved oxygen (mg/l), pH, temperature (C°), alkalinity (ppm as CaCO₃), hardness (ppm as CaCO₃), total ammonia nitrogen (ppm), nitrite nitrogen (ppm) and total bacterial plate count from water using for Mekong giant catfish fry nursing, stock water and larva pond were conducted.

Experiment 2 Efficiency and toxicity of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate

Minimum inhibitory concentration assay

This assay comprised a standard minimum inhibitory concentration (MIC) determination of test compound against the isolated bacteria from experiment 1. Four chemicals were diluted to give a starting concentration of 500 microgram/ml which was then diluted out across a 96-well microtitre plate in a two-fold serial dilution to give a final concentration range from 500 to 1 µg/ml. The bacteria were inoculated into each well at a density of 5×10^5 cfu/ml. The plate was incubated at 37 °C for 18 h and the MIC recorded as the lowest concentration at which no growth was observed. This was facilitated by the addition of 20 microlit of 3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide, 10 mg/ml in MeOH to each well and incubation at 37 °C for 20 min where bacterial growth was indicated by a blue colouration.

Median lethal concentration (LC₅₀) of the hybrid of *P. gigas* larva

The hybrid of *P. gigas* is used for this experiment because of Mekong giant catfish could be artificially bred in low number and its high price.

Lethal effects of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate on the hybrid of *P. gigas* larva were studied using a 24-hour static bioassay. The LC₅₀ were determined using the logarithmic method (Litchfield and Wilcoxon, 1949)

Results

Experiment 1 Bacteria of Mekong Giant Catfish fry, larva, live feed and water

The identification of bacterial isolates from fry and larva of Mekong giant catfish, water flea, brine shrimp, fry rearing water, larva pond water and stock water as displayed in Table 1, showed a high incidence of *Aeromonas hydrophila* in all samples, followed by *Plesiomonas shigelloides* and *Pasteurella* sp.

The results from Table 1 showed that bacteria isolated from fry and larva are commonly found in all water sources. Moreover, *A. hydrophila* could be found in all water sources, water flea and brine shrimp which were feed of Mekong giant catfishes. So, sources of pathogenic bacteria might come from water and food. Although, brine shrimps were cultured in salt water (5 ppt) but *A. hydrophila* could be found in water which salinity up to 10 ppt (Hazen *et al.*, 1978; Kaper *et al.*, 1979).

Table 1 Percent of bacteria found in eggs, fry of Mekong giant catfish, water fleas, brine shrimps, egg hatching water, fry rearing water and stock water

Bacterial species	Percent of bacterial found						
	Fry	Larva	Water flea	Brine shrimp	Fry rearing water	Larva pond water	Stock water
<i>Aeromonas hydrophila</i>	66	75	60	80	50	60	60
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	16	28.33	0	0	10	10	20
<i>Pasteurella</i> sp.	16	3.33	0	0	20	0	10
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	20	0	0	0	0	0	0
<i>Morganella morganii</i>	0	0	100	0	0	0	0
<i>Vibrio cholerae</i>	0	5	0	30	0	10	0
<i>Vibrio alginolyticus</i>	0	0	0	50	0	0	0
<i>Chryseomonas luteda</i>	0	0	0	0	10	0	0
<i>Serratia</i> sp.	0	1.67	0	0	0	0	0
<i>Chromobacterium violaceum</i>	0	8.33	0	0	0	0	0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	0	5	0	0	0	0	0
Not-identified	10	0	0	0	10	10	10

All species of bacteria which found in Mekong giant catfish, live feed and water could be found as contaminant in fish and water as description:

Aeromonas hydrophila is a facultative anaerobic, gram-negative rod size 1.0-4.4 μm indigenous to the aquatic environment. General characteristics of *A. hydrophila* include : motility by a single polar flagellum; metabolism of glucose by both fermentative and respiratory pathways. Positive catalase and oxidase tests. (Jeppesen, 1995). They are found in freshwater, chlorinated water, polluted water, brackish water, estuarine water, sewage and fish pond (Snieszko and Axeleod, 1971; Geldreich, 1973; Snieszko, 1974; Hazen *et al.*, 1978; Kaper *et al.*, 1979; Seilder *et al.*, 1980). They are associated with a wide variety of diseases in warm and cold blooded vertebrates including frogs, fish, reptiles, snakes, birds and rarely in humans. They are capable of causing gastroenteritis and wound infections in humans, especially those individuals with liver disease. These microorganisms are also considered important fish pathogen (Austin and Adams, 1996) such as Golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) *Cyprinus carpio* (Snieszko *et al.*, 1989), red sore disease in pike (*Esox lucius*) (Reed and Toner, 1941) red mouth disease in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) (Wagner and Perkins, 1957) red pest disease in *Fluta alba* (Ghittino, 1972)

Plesiomonas shigelloides is gram negative rod, size 0.8-1.0 x 3.0 μm , motile, oxidase and catalase positive facultatively anaerobic having both a respiratory and a facultative type of metabolism. The primary reservoirs of *P. shigelloides* are fresh water and estuarine water in temperate and tropical climates from freshwater in Northern Europe (Krovacek *et al.*, 2000). They can be isolated from bird, fish, sea food (Wadstrom and Ljungh, 1991) American catfish, eel, gourami, rainbow trout and sturgeon (Buller, 2004).

Pasteurella sp. is a gram-negative, non-motile, facultatively anaerobic coccobacilli. Size 0.4 x 1.4 μm . This bacteria is the causative agent of fish pasteurellosis, a serious bacterial disease affecting different economically important marine fish species such as yellowtail, gilthead seabream, striped jack, and sea bass (Thune *et al.*, 1993; Magariños *et al.*, 1996a).

Ochrobactrum anthropi is an oxidase-producing gram-negative bacillus preferring aqueous environments. It is an opportunist of low pathogenicity with a wide and unpredictable antibiotic resistance (Deliere *et al.*, 2000).

Morganella morganii is a gram-negative rod commonly found in the environment and in the intestinal tracts of humans, mammals, and reptiles as normal flora.

Vibrio alginolyticus is a facultatively anaerobic, gram-negative bacillus with a single polar flagellum for mobility. *V. alginolyticus* is implicated in severe vibriosis of marine aquaculture systems although many strains are avirulent and could be used as probiotic strains. They can be isolated from Australian native and introduced fish, molluscs (larva and juvenile), red abalone, south african abalone, scallop larva, eel, rainbow trout, sea bream, turbot, turtles, sea horse and shrimp (Buller, 2004).

Chryseomonas luteola is a motile aerobic gram-negative rod with yellow-orange pigment. Yellow and smooth colonies are obtained after 48 h of incubation on heart infusion agar supplemented with 5% horse blood. *C. luteola* can be distinguished from most other motile yellow-pigmented nonfermenters by a negative oxidase reaction and from the enterobacteria by its strict aerobic growth. The normal habitat of *C. luteola* is unclear, but it is frequently found in water, soil and other damp environments (Silver *et al.*, 1985; Freney *et al.*, 1988).

Vibrio cholerae is a facultative anaerobic, motile, gram negative curved rod that belongs to the family Vibrionaceae. Size 1.5 x 3.0 μm (Reidl and Klose, 2002). *V. cholerae* normally lives in aquatic environments, Ayu, goldfish, shellfish, attached to particular types of algae and plankton (Buller, 2004). People acquire the infection by ingesting water, seafood, or other foods contaminated with the bacteria. In human volunteer studies, the infectious dose was determined to be fairly high, and varied depending on the inocula conditions ranging from 10^6 - 10^{11} CFU/ml (Bennish, 1994).

Serratia sp. is an aerobic gram-negative bacillus that grows readily on most microbiological media producing a white colony. It is capable of growth between 4°C and 40°C. It produces a pungent musty-potato-like odor (2-methoxy-3-isopropyl-pyrazine). They can be isolated from water, soil, Atlantic salmon, turbot, bass, trout, food and plants (Buller, 2004).

Chromobacterium violaceum is a gram-negative rod, size 0.6-1.2 x 1.5-6 μm and is isolated from soil and water in tropical and subtropical regions (Durán and Menck, 2001). It is commonly found in water and soil in tropical climate such as southeast Asia, south America and the southeast United States (Desjaridins *et al.*, 1999; Murray, 1999).

Acinetobacter baumannii is an aerobic gram-negative bacillus widely distributed in nature (soil, sewage, and water) and in the hospital environment. It had a bacilli shape size 1.0-1.5 x 1.5-2.5 μm in logarithmic phase and coccus in stationary phase. It is able to survive on both moist and dry surfaces and may be part of the normal skin flora of humans. It causes hospital-acquired respiratory, urinary tract, wound infections, abscesses, and meningitis in debilitated humans. The natural habitats of the genus of this bacteria are soil and water (Vinogradov *et al.*, 2003).

Number of bacteria from water sample and stock water

Number of total bacteria in fry rearing water, larva pond water and stock water were $5.5 \pm 4.95 \times 10^9$, $4.65 \pm 8.69 \times 10^9$ and $2.9 \pm 1.8 \times 10^9$ cfu per ml, respectively. Bacteria which was found in fry-rearing water, larva pond water and stock water were *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*, *Pasteurella sp.*, *Vibrio cholerae* and *Chryseomonas luteola*.

All of bacteria species were similar with bacteria which were found in fry and larva of Mekong giant catfish.

Water qualities in Mekong giant catfish hatchery

Water analysis consisting of dissolved oxygen, pH, temperature, alkalinity, hardness, total ammonia nitrogen and nitrite nitrogen of fry rearing water, larva pond water and stock water were reported in Table 3. All of water qualities were in normal range for aquaculture.

Table 3 Water quality in Mekong giant catfish culture

Water Sample	Dissolved Oxygen (mg/l)	pH	Temperature (C°)	Alkalinity (ppm as CaCO ₃)	Hardness (ppm as CaCO ₃)	Total Ammonia Nitrogen (ppm)	Nitrite Nitrogen (ppm)
Fry	5.2 ± 0.2	7.88 ± 0.03	25.13 ± 0.12	65 ± 5	90 ± 5	0.14 ± 0.02	0.008 ± 0.003
Larva	5.3 ± 0.21	7.45 ± 0.34	26.46 ± 0.69	41.67 ± 2.46	51.67 ± 2.46	0.18 ± 0.07	0.018 ± 0.004
Stock	5.0 ± 0.53	7.75 ± 0.25	26.67 ± 0.76	76.67 ± 5.77	68.33 ± 17.56	0.13 ± 0.03	0.01

Experiment 2 Efficiency and toxicity of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate

Minimum inhibitory concentration assay

From the results, formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were effective removing all bacteria with MIC 31.25, 15.63-31.25, 3.91-7.81 and 3.91-7.81 ppm, respectively (Table 4).

Table 4 Minimum inhibitory concentration of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate to bacteria in Mekong giant catfish culture

Bacteria	Minimum inhibitory concentration (MIC) (ppm)			
	Formalin	Hydrogen peroxide	Povidone iodine	Potassium permanganate
<i>Aeromonas hydrophila</i>	31.25	31.25	7.81	3.91
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	31.25	15.63	7.81	7.81
<i>Pasteurella</i> sp.	31.25	15.63	3.91	3.91
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	31.25	15.63	7.81	7.81
<i>Morganella morganii</i>	31.25	15.63	3.91	7.81
<i>Vibrio cholerae</i>	31.25	31.25	7.81	3.91
<i>Vibrio alginolyticus</i>	31.25	15.63	3.91	3.91
<i>Chryseomonas luteola</i>	31.25	15.63	3.91	7.81
<i>Serratia</i> sp.	31.25	15.63	7.81	7.81
<i>Chromobacterium violaceum</i>	31.25	15.63	7.81	7.81
<i>Acinetobacter baumannii</i>	31.25	15.63	3.91	7.81

Median lethal concentration (LC₅₀) of the hybrid of *P. gigas* larva

Acute toxicity of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate to the hybrid of *P. gigas* larva were tested by using static bioassay. The 24-hours LC₅₀ of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were 85, 44, 16.5, 12 ppm, respectively (Table 5).

Table 5 Median lethal concentration (LC₅₀) and slope function of the hybrid of *P. gigas* larva to formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate

Chemical	LC ₅₀ (ppm)	Slope function
Formalin	85 (76.03-95.03)	1.37 (1.28-1.47)
Hydrogen peroxide	44 (35.82-54.05)	1.78 (1.47-2.15)
Povidone iodine	16.5 (12.72-20.8)	1.43 (1.33-1.54)
Potassium permanganate	12 (9.58-14.89)	1.64 (1.43-1.88)

The results from Table 6 indicated that formalin, hydrogen peroxide and povidone iodine were recommended for use to control bacteria in Mekong giant catfish culture because the toxicity were higher than inhibition concentration 1.54-2.82 times.

Table 6 MIC of formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate and LC₅₀ of the hybrid of *P. gigas* larva to these chemicals

Chemical	MIC (ppm)	LC ₅₀ (ppm)	LC ₅₀ / MIC
Formalin	31.25	85	2.69
Hydrogen peroxide	15.63	44	2.82
Povidone iodine	7.81	16.5	2.11
Potassium permanganate	7.81	12	1.54

Discussions

In this paper we focus only bacterial diseases and chemical for control them although in fry and larva, we also found fungi and parasitic infection. *Saprolenia* sp., *Aphanomyces* sp. and the vesicle producing fungi were the fungi found in fry (Purivirojkul *et al.*, 2005). *Trichodina* sp.1, *Trichodina* sp.2 and glochidia stage of *Pilsbryconcha exillis compressa* were the parasites found in larva (Purivirojkul *et al.*, 2004).

All of eleven species of bacteria which found in Mekong Giant Catfish fry, larva, live feed and water including *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*, *Pasteurella* sp., *Ochrobactrum anthropi*, *Morganella morganii*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus*, *Chryseomonas luteda*, *Serratia* sp., *Chromobacterium violaceum* and *Acinetobacter baumannii* were found in water and soil (Austin and Adum, 1996; Austin and Allen, 1982; Bennish, 1994; Durán and Menck, 2001; Jeppesen, 1995; Khardori and Fainstein, 1988; Krovacek *et al.*, 2000; de Mondino *et al.*, 1995; Reidl and Klose, 2002; Rutala *et al.*, 1982). When host (fishes, water fleas and brine shrimps) had a wound or some stress, these pathogens could attach on the host and distribute in host body by blood circulation system. Supply water can be a major source of the microbes associated with an aquaculture facility (Douillet and Pickering, 1999). In the present study, some of the bacterial isolates found in the live feed and water were not detected in the fish.

Some bacteria were found in this study can be pathogenic in other animals or human such as *Pasteurella* sp. which is the principal pathogen in the bovine respiratory disease complex, a major disease of economic importance in the cattle industry. *V. cholerae* infection in human normally starts with the oral ingestion of

food or water contaminated with *V. cholerae*. But the infectious dose was determined to be fairly high ranging from 10^6 to 10^{11} colony-forming units (Bennish, 1994).

For control bacteria, formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate were used in the experiment. The results indicated that all 4 chemicals were safe to use for control bacteria from Mekong giant catfish. Although formalin is the most commonly used disinfectants for prophylaxis in the embryonic period and the first stage of larval development (Forneris *et al.*, 2003), but formalin is toxic to aquatic life at low concentrations, with 96 hr LC_{50} values ranging from 1 to 1000 ppm depending on species (Katz, 1989). Hydrogen peroxide in a treatment regime similar to that which is available for formalin but it does not deplete oxygen in the rearing tanks (Montgomery-Brock, 2004).

Conclusion

This study clearly showed the heavy infection rate of fry of Mekong giant catfish. The most severe problem should be associated with pathogenic *Aeromonas hydrophila* (amongst seven bacteria that were found) which was also found in water supply in hatchery system and in live feed. This could clearly influence the success of the whole hatchery activity of this valuable species. To improve the hatchery activity of Mekong giant catfish, sanitation of water supply and live feed is highly recommended.

To control these pathogens, formalin, hydrogen peroxide, povidone iodine and potassium permanganate may be used at a treatment level of 31.25, 15.63, 3.91 and 3.91 ppm, respectively for 24 hours static bath.

Acknowledgements

This research was supported by The Thailand Research Fund (TRF). We would like to thank Mr. Charnchai Purukkiate Director of Phayao Inland Fisheries Research and Development Center, Miss Sutida Sopeen and Mr. Metha Katapichat, Fishery Biologist, Phayao Inland Fisheries Research and Development Center for their assistance.

References

- Austin, B. and C. Adum. 1996. Fish pathogens. In Austin, B., M. Altwegg, P.J. Gosling and S. Joseph (Eds.), The Genus *Aeromonas*. Wiley, Chichester, pp.198-243.
- Austin, B. and D.A. Allen. 1982. Microbiology of laboratory-hatched brine shrimp (*Artemia*). Aquaculture. 26 : 369-383.
- Bennish, M.L. 1994. Cholera : pathophysiology, clinical features and treatment. In : *Vibrio cholerae* and cholera : Molecular to global perspectives (K.I. Wachsmuth, P.A. Blake and O. Olsik, Eds.), pp. 229-255. American Society for Microbiology, Washington, DC.
- Buller, N.B. 2004. Bacteria from fish and other aquatic animals. A practical identification manual. CABI publishing, Massachusetts.
- Deliere, E., H. Vu-Thien, V. Levy, S. Barquins, L. Schlegel, A. Bouvet. 2000. Epidemiological investigation of *Ochrobactrum anthropi* strains isolated from a haematology unit. J. Hosp. Infect. 44(3): 173-8.
- Desjaridins, M., C. Fenlon and D. Madison. 1999. Non-chromogenic

Chromobacterium violaceum bacteremia. Clin. Microbiol. Newsl. 21: 14-16.

- Durán N. and C.F.M. Menck. 2001. *Chromobacterium violaceum*. A review of Pharmacological and industrial perspectives. Critical reviews in microbiology. 27 : 201-222.
- Freney, J., W. Hansen, J. Etienne, F. Vandenesch and J. Fleurette. 1988. Postoperative infant septicemia caused by *Pseudomonas luteola* (CDC group Ve-1) and *Pseudomonas oryzae* (CDC group Ve-2). J. Clin. Microbiol. 26:1241-1243.
- Ghittino, P. 1983. Tecnologia e patologia in acquacoltura: vol. II. Patologia. Tipografia. Bono, Torino. 444 pp. (in Italian)
- Hazen, T.C., C.B. Fliermans, R.P. Hirsch and G.W. Esch. 1978. Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United States. Appl. Envir. Microbiol. 36 : 731-738.
- Jeppesen, C. 1995. Media for *Aeromonas* spp., *Plesiomonas shigelloides* and *Pseudomonas* spp. from food and environment. International Journal of Food Microbiology. 26 : 25-41.
- Kaper, J.B., J. Seilder, H. Lockman and R.R.Cowell. 1979. A medium for the presumptive identification of *Aeromonas hydrophila* Enterobacteriaceae. Appl. Envir. Microbiol. 38 : 1023-1026.
- Katz, 1989. Environmental impact assessment for the use of formalin-F in the control of external protozoa on penaeid shrimp. Unpublished report to US FDA, August 1989, 12 p.
- Khardori, N. and V. Fainstein 1988. *Aeromonas* and *Plesiomonas* as etiological agents. Ann. Rev. Microbiol. 42 : 395-419.
- Krovacek, K., L.M. Eriksson, C. González-Rey, J. Rosinsky and I. Ciznar. 2000. Isolation, Biochemical and serological characterisation of *Plesiomonas shigelloides* from freshwater in Northern Europe. Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases. 23 : 45-51.
- Magariños B, Toranzo AE, Romalde JL (1996a) Phenotypic and pathobiological characteristics of *Pasteurella piscicida*. Annu Rev Fish Dis 6:41-46
- Mondino, S.S., M.P. Nunes and I.D. Ricciardi. 1995. Occurrence of *Plesiomonas shigelloides* in water environments of Rio de Janeiro city. Mem Inst Oswaldo Cruz. 90 : 1-4.
- Montgomery-Brock, D., R.P. Weidenbach, E.P. Weidenbach, C.J. Knickerbocker, G. McNulty, and J.A. Koch. 2004. Testing the efficacy of a long-term/ low-dose hydrogen peroxide treatment on commonly observed ectoparasites of commercially raised freshwater fish in Hawaii. CTSA Regional Notes 15(3):4-6.
- Purivirojkul, W., N. Areechon and C. Purukkiate. 2004. Parasites and bacteria of giant catfishes (*Pangasianodon gigas* Chevey) larva. Thai science and technology journal 12: 1-11. (in Thai)
- Purivirojkul, W., N. Areechon, O. Lawhavinit and C. Purukkiate. 2005. Bacterial and Fungal Infection in Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas* Chevey) hatchery, pp. 50-58. The proceedings of 43rd Kasetsart University Annual Conference. 1-4 February 2005.
- Rainboth, W.J. 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome, 265 pp. Origin and or Distribution: Endemic to the Mekong basin where it has become rare due to overexploitation. International trade banned (CITES I).

- Rutala, W.A., F.A. Sarribbi, C.S. Finch, J.N. MacCormak and G.E. Steomlaris. 1982. Oyster-associated outbreak of diarrheal disease possibly caused by *Plesiomonas shigelloides*. Lancet. 1 : 739.
- Reidl, J. and K. E. Klose. 2002. *Vibrio cholerae* and cholera : out of the water and into the host. FEMS Microbiology Reviews. 26 : 125-139.
- Silver, M.R., T.P. Felegie and M.I. Sorkin. 1985. Unusual bacterium, group Ve-2, causing peritonitis in a patient on continuous ambulatory peritoneal dialysis. J. Clin. Microbiol. 21:838-839.
- Thune R.L., Stanley LA, Cooper RK (1993) Pathogenesis of Gram-negative bacterial infections in warmwater fish. Annu Rev Fish Dis 3:37-38