ปรสิตเห็บระฆัง (Ciliophora: Trichodinidae) จากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*) ในจังหวัดอุทัยธานี

TRICHODINIDS (CILIOPHORA: TRICHODINIDAE) FROM KISSING GOURAMI (*Helostoma temminckii*) IN UTHAITHANI PROVINCE

สุปรียา มุสิกพงศ์
อุบล ทวีวุฒิ

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

ปรสิตเห็บระฆัง (Ciliophora: Trichodinidae) จากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*) ในจังหวัดอุทัยธานี

TRICHODINIDS (CILIOPHORA: TRICHODINIDAE) FROM KISSING GOURAMI (*Helostoma temminckii*) IN UTHAITHANI PROVINCE

สุปรียา มุสิกพงศ์
อุบล ทวีวุฒิ

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

TRICHODINIDS (CILIOPHORA: TRICHODINIDAE) FROM KISSING GOURAMI (*Helostoma temminckii*) IN UTHAITHANI PROVINCE

SUPREEYA MUSIKAPONG
UBON TAWEEWUT

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
(INDUSTRIAL MICROBIOLOGY)
DEPARTMENT OF BIOLOGY, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2017

หัวข้อโครงงานพิเศษ ปรสิตเห็บระฆัง (Ciliophora: Trichodinidae) จากปลาหมอตาล *(Helostoma temminckii)* ในจังหวัดอุทัยธานี

Trichodinids (Ciliophora: Trichodinidae) from Kissing gourami *(Helostoma temminckii)* in Uthaithani province

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุปรียา มุสิกพงศ์ รหัสนักศึกษา 57050909

นางสาวอุบล ทวีวุฒิ รหัสนักศึกษา 57050924

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)

ภาควิชา ชีววิทยา

ปีการศึกษา 2560

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.วรกฤต วรนันทกิจ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม) ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ลินจง สุขลำภู ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.โชคชัย กิตติวงศ์วัฒนา กรรมการ	
ผศ.ดร.วรกฤต วรนันทกิจ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อโครงงานพิเศษ ปรสิตเห็บระฆัง (Ciliophora: Trichodinidae) จากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*) ในจังหวัดอุทัยธานี

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุปรียา มุสิกพงศ์ รหัสนักศึกษา 57050909

นางสาวอุบล ทวีวุฒิ รหัสนักศึกษา 57050924

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)

ภาควิชา ชีววิทยา

คณะ วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

ปีการศึกษา 2560

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.วรกฤต วรนันทกิจ

บทคัดย่อ

ปรสิตเห็บระฆัง (Ciliophora: Trichodinidae) เป็นปรสิตภายนอกพบได้ทั่วไปบริเวณผิวหนังและเหงือกของปลา ซึ่งถือเป็นปัญหาที่สำคัญ และพบได้บ่อยที่สุด มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลา ทำให้ปลาอ่อนแอหรือเกิดบาดแผล ส่งผลให้มีการติดเชื้อก่อโรคอื่นแทรกซ้อนได้ การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการจัดจำแนกชนิดปรสิตเห็บระฆังจากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*) จำนวน 180 ตัว ที่เก็บรวบรวมจากบ่อธรรมชาติ อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี เป็นระยะเวลา 6 เดือน ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560 จากนั้นทำการตรวจหาปรสิตเห็บระฆังจากผิวหนัง และเหงือกของปลา สไลด์ที่พบปรสิตเห็บระฆังนำมาทำการย้อมซิลเวอร์ไนเตรทตามเทคนิคของ Klein เพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และระบุชนิดของปรสิตเห็บระฆัง โดยลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดคือ รูปร่าง และขนาดของปรสิตเห็บระฆัง นอกจากนี้ขนาดของ denticle ยังนำมาประกอบการระบุชนิดของปรสิตเห็บระฆังด้วยเช่นกัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะระหว่างเจ้าบ้าน ซึ่งในการจัดจำแนกครั้งนี้สามารถจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังได้ 2 ชนิด คือ *Trichodina mutabilis* และ *Trichodina haldari* การศึกษา และจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังจากปลาหมอตาลครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแนวทาง ควบคุม และป้องกันการติดเชื้อปรสิตในปลาหมอตาลต่อไป

คำสำคัญ: ปลาหมอตาล, เห็บระฆัง, *Trichodina mutabilis*, *Trichodina haldari*

Title	Trichodinids (Ciliophora: Trichodinidae) from Kissing gourami (*Helostoma temminckii*) in Uthaithani Province
Student Name	Supreeya Musikapong Student ID 57050909
	Ubon Taweewut Student ID 57050924
Degree	Bachelor of Science (Industrial Microbiology)
Department	Biology
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2017
Advisor	Asst.Prof.Dr. Worakrit Worananthakij

Abstract

Trichodinids ciliates (Ciliophora: Trichodinidae) are ectoparasite most common on fish skin and gills cause growth inhibition, weakness or the wound and result in secondary pathogen infection. This study aimed to identify trichodinid species isolated from Kissing gourami (*Helostoma temminckii)*. One hundred eighty Kissing gourami were collected from a natural pond in Huaikhot Prefecture, Uthaithani province for 6 months between April and September 2017. The mucous smear and wet smear of gills were prepared for trichodinid examination. Klein's sliver-impregnation technique was used for the morphological study of trichodinid specimens. The taxonomy of trichodinids in based on the shape and size of trichodinid. In addition, the size of denticle it is also used to identify the specimens of parasite as well because of change between hosts. Two species of trichodinids (*Trichodina mutabilis* and *Trichodina haldari*) were isolated and this study can be used to prevent and control disease in Kissing gourami.

Keywords: Kissing gourami, Trichodinids, *Trichodina mutabilis*, *Trichodina haldari*

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษนี้จัดทำขึ้นในหัวข้อเรื่องปรสิตเห็บระฆัง (Ciliophora: Trichodinidae) จากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*) ในจังหวัดอุทัยธานี ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม) และได้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรกฤต วรนันทกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ ที่ให้คำแนะนำ และชี้แนะในการทำโครงงานพิเศษ ตลอดจนแก้ไขปัญหา และตรวจทานรายงานเล่มนี้ให้มีความเรียบร้อย และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งทางคณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลินจง สุขลำภู ประธานกรรมการสอบโครงงานพิเศษ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โชคชัย กิตติวงศ์วัฒนา กรรมการสอบโครงงานพิเศษ รวมถึงคณาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ในวิชาเรียนต่างๆนำมาประกอบการทำโครงงานพิเศษครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำโครงงานพิเศษให้สำเร็จไปด้วยดี ขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่มีส่วนร่วม และสนับสนุนในการทำโครงงานพิเศษนี้ให้สามารถดำเนินไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง เป็นอย่างสูงที่คอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน และให้กำลังใจในการทำโครงงานพิเศษครั้งนี้ คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานพิเศษฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ และมีคุณค่าแก่ผู้ที่สนใจ หากมีสิ่งใดบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด คณะผู้วิจัยต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สุปรียา มุสิกพงศ์
อุบล ทวีวุฒิ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3
2.1 ปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829) 3
2.2 การเลี้ยงปลาหมอตาล 5
2.3 โรคที่เกิดจากปรสิตในปลาหมอตาล 8
2.4 การควบคุมและป้องกันการเกิดโรคในปลาหมอตาล 10
2.5 การรักษาโรคที่เกิดจากปรสิต 11
2.6 การจัดจำแนกชนิดปรสิตเห็บระฆัง 13
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 20
3.1 วัสดุอุปกรณ์ 20
3.2 สารเคมี 20
3.3 สถานที่และการเก็บตัวอย่างปลา 21
3.4 วิธีการตรวจหาปรสิต 21
3.5 การย้อมสี เก็บตัวอย่างปรสิต และจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง 21
3.6 การหาค่าความชุกชุม (Bush *et al.*, 1997) 21
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ 22
4.1 ผลการชั่งน้ำหนัก วัดความยาว และตรวจลักษณะภายนอก 22
4.2 ผลการศึกษาปรสิตเห็บระฆังจากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*) 22

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3 ผลการศึกษาค่าความชุกชุม 31
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 34
5.1 สรุป 34
5.2 ข้อเสนอแนะ 35
เอกสารอ้างอิง 36
ภาคผนวก 40
ภาคผนวก ก รูปถ่ายปลาหมอตาล 180 ตัว 41
ภาคผนวก ข ตารางบันทึกลักษณะภายนอกของปลาหมอตาล 48
ภาคผนวก ค ปรสิตเห็บระฆังที่พบในปลาหมอตาล 61
ภาคผนวก ง สถานที่เก็บตัวอย่างปลาหมอตาล 66

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ..... 7

2.2 ผลของปริมาณออกซิเจนที่มีต่อปลา..... 7

2.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริสุทธิ์ ความดันบรรยากาศ 760 มิลลิลิตรปรอท..... 8

2.4 ปรสิตที่พบในปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*)..... 8

4.1 น้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาหมอตาล ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560..... 22

4.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปรสิตเห็บระฆัง *Trichodina mutabilis* และ *Trichodina haldari*..... 24

4.3 เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปรสิตเห็บระฆัง *Trichodina mutabilis* ระหว่างการจัดจำแนกในครั้งนี้และในรายงานฉบับอื่นๆ..... 27

4.4 เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปรสิตเห็บระฆัง *Trichodina haldari* ระหว่างการจัดจำแนกในครั้งนี้และในรายงานฉบับอื่นๆ..... 30

4.5 ค่าความชุกชุม (Prevalence) ของการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังในปลาหมอตาล ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560..... 32

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829)	4
2.2 รูปถ่ายแสดงส่วน Central of adhesive disc และ denticle ring *Trichodina mutabilis* (ก) *Trichodina haldari* (ข)	13
2.3 ลักษณะและองค์ประกอบ Denticle *Trichodina mutabilis* (ก) *Trichodina haldari* (ข)	13
2.4 ภาพวาดรูปร่างและองค์ประกอบของ *Trichodina mutabilis*	14
2.5 ภาพวาดองค์ประกอบ Denticle ของปรสิตเห็บระฆัง	15
4.1 ภาพถ่าย *Trichodina mutabilis* แสดงส่วน Central of adhesive disc และ denticle ring (กำลังขยายภาพ 1000 เท่า)	26
4.2 รูปวาดแสดงส่วน Central of adhesive disc และส่วน Denticle ring ของ *Trichodina mutabilis* (ก) รูปวาดลักษณะ Denticle ของ *T. mutabilis* (ข)	26
4.3 รูปถ่าย *Trichodina haldari* แสดงส่วน Central of adhesive disc และส่วน Denticle ring (กำลังขยายภาพ 1000 เท่า)	29
4.4 รูปวาดแสดงลักษณะส่วน Central of adhesive disc และส่วน Denticle ring ของ *Trichodina haldari* (ก) รูปวาดลักษณะ Denticle ของ *T. haldari* (ข)	29
4.5 กราฟแสดงค่าความชุกชุม (%) ของปรสิตภายเห็บระฆังที่พบในปลาหมอตาล จากอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560	33

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปลาหมอตาล *(Helostoma temminckii)* มีชื่อเรียกเฉพาะถิ่นที่แตกต่างกันออกไปว่า ปลาจูบ ปลาใบตาล ปลาอีตาล ปลาวี เป็นปลาที่พบได้ทั่วไปในน้ำจืดหลายประเทศ โดยพบมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศกัมพูชา มาเลเซีย บอร์เนียว และอินโดนีเซีย เป็นต้น สามารถพบกระจายอยู่ทั่วไปตามแม่น้ำลำคลอง หนองบึง ที่มีกระแสน้ำไหลไม่เชี่ยวนัก สำหรับในประเทศไทยปลาหมอตาลจัดเป็นปลาพันธุ์พื้นเมืองอีกชนิดหนึ่ง อยู่ในสกุลเดียวกับปลาหมอ เลี้ยงง่าย สามารถขยายพันธุ์ และเจริญเติบโตได้รวดเร็ว เหมาะสำหรับการนำมาเพาะเลี้ยง (กรมประมง, 2540 และประไพสิริ, 2524) มีความทนต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่ดีได้นาน เนื่องจากปลาหมอตาลเป็นปลาที่มีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ (labyrinth organ) จึงสามารถอาศัยในแหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในปริมาณที่ต่ำได้ (Thakur, 2004) นอกจากนั้นปลาหมอตาลยังจัดเป็นปลาที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลาย เพราะปลาหมอตาลเป็นปลาที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีเนื้อมาก รสชาติดี หรือทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลา เช่น ปลาหมอตาลแดดเดียว ปลาหมอตาลเค็ม นอกจากนั้นยังนิยมนำมาเลี้ยงเป็นปลาสวยงามอีกด้วย จึงนับว่าเป็นปลาที่ควรค่าแก่การเลี้ยงอีกชนิดหนึ่ง (นันทริกา และมนทกานติ์, 2549)

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดในประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นกว่าในอดีต เพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภค และการส่งออก ทำให้มีการพัฒนาการเพาะเลี้ยงในอัตราหนาแน่นสูงขึ้น ซึ่งการเลี้ยงเช่นนี้ มักส่งผลให้เกิดปัญหาต่อปลาและสิ่งแวดล้อมได้ง่าย เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงไม่ถูกสุขลักษณะ เกิดการสะสมของของเสียจำพวกสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์เป็นจำนวนมาก (ชาญณรงค์, 2550) ส่งผลต่อคุณภาพน้ำ ซึ่งแหล่งน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของปลา ถ้าคุณสมบัติของแหล่งน้ำมีการเปลี่ยนแปลงหรือเสื่อมโทรมลง จะทำให้ปลาเกิดสภาพเครียด มีภูมิคุ้มกันต่ำลง ทำให้เกิดการติดเชื้อต่างๆ ตามมาได้ เช่น การติดเชื้อโปรโตซัว เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส ซึ่งการติดเชื้อโปรโตซัวเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยทั้งในปลาที่เพาะเลี้ยง และในปลาธรรมชาติ เนื่องจากโปรโตซัวมีความหลากหลายของชนิดมาก สามารถพบโปรโตซัวได้หลายชนิดในปลาตัวเดียวกัน (จันทรา และสินีพรรณ, 2556) โดยเฉพาะการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.) ที่พบบ่อยที่สุดในปลาทั่วไป มักพบที่บริเวณผิวหนัง และเหงือกของปลา มีลักษณะคล้ายระฆังคว่ำ จึงเรียกว่าเห็บระฆัง โดยมีขนเล็กๆ (cilia) รอบตัว ใช้ในการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ของปรสิตเห็บระฆังจะเป็นลักษณะแฉลบ ด้านในมีแผ่นคล้ายตะขอ (denticle) ใช้ในการยึดเกาะผิวหนัง และเหงือกของปลา ทำให้บริเวณที่มีการยึดเกาะเกิดบาดแผล (วรกฤต, 2556) หากปลามีปรสิตชนิดนี้เกาะมากๆ จะทำให้ปลามีอาการว่ายน้ำทุรนทุราย ไม่มีทิศทาง พลิกตัวไปมา ปลาไม่ค่อยกินอาหาร ทำให้ปลาอ่อนแอ

มีแนวโน้มในการติดเชื้อก่อโรคอื่นแทรกซ้อน อาจส่งผลให้เกิดอัตราการตายของปลาสูงขึ้น (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; Worananthakij and Maneepitaksanti, 2014)

ในปัจจุบันการศึกษาลักษณะ รูปร่าง และจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังในปลาหมอตาล ยังมีไม่มากนัก ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งทำการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแนวทางสำหรับการรักษา ควบคุม และป้องกันโรคในปลาหมอตาลต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.) จากปลาหมอตาล ในอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี

1.2.2 เพื่อศึกษาความชุกชุมของปรสิตเห็บระฆังที่พบในปลาหมอตาล

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ทำการศึกษาปรสิตเห็บระฆังจากปลาหมอตาล จำนวน 180 ตัว ที่เก็บรวบรวมจากบ่อธรรมชาติ ในอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี โดยเก็บตัวอย่างปลาหมอตาล จำนวน 30 ตัว ต่อเดือน เดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือน ระหว่างเดือนเมษายน 2560 ถึงกันยายน 2560 ด้วยอวนดักจับปลา นำมาตรวจหาปรสิตภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สไลด์ที่พบปรสิตเห็บระฆังจะนำมาทำการย้อมซิลเวอร์ไนเตรท ตามเทคนิคของ Klein เพื่อจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา จากการศึกษาสไลด์ถาวร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงชนิดของปรสิตเห็บระฆังในปลาหมอตาล จากอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี
2. ทราบถึงความชุกชุมของปรสิตเห็บระฆังที่พบในปลาหมอตาล จากอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี
3. นำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแนวทางสำหรับการรักษา ควบคุม และป้องกันโรค ในปลาหมอตาลต่อไปได้

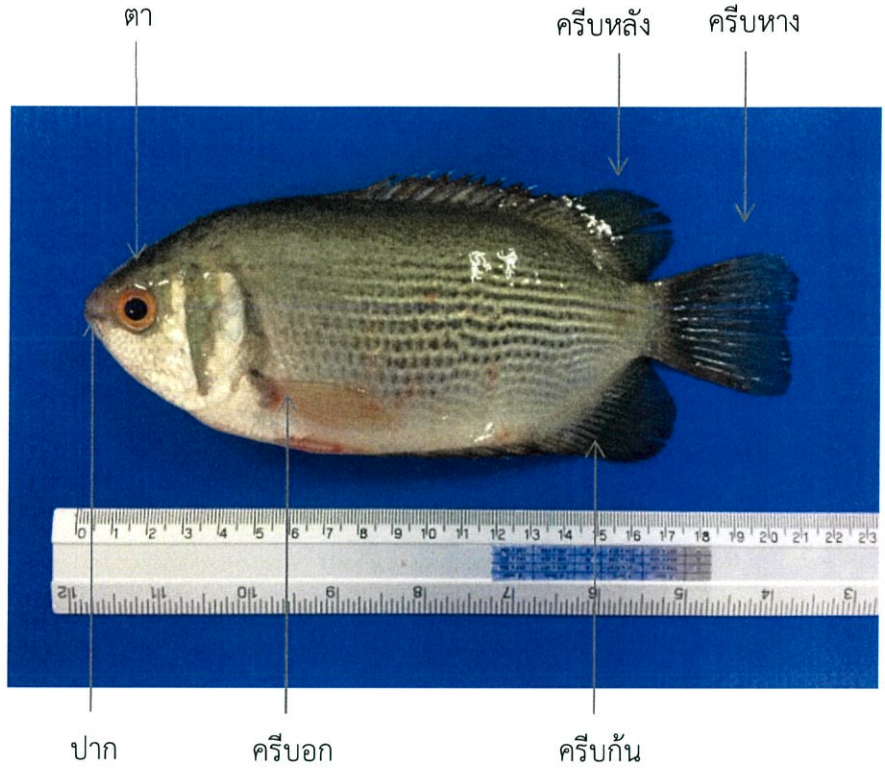
บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829)

ปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829) มีชื่อสามัญว่า Kissing gourami โดยมีชื่อเรียกเฉพาะถิ่นที่แตกต่างกันออกไป เช่น ปลาจูบ ปลาใบตาล ปลาวี เป็นต้น จัดอยู่ใน Family Helostomatidae มีลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปคือ รูปร่างป้อมสั้น ลำตัวแบนข้างมากกว่าปลาหมอไทย หัวเล็ก ลูกตาลักษณะโปนกลมอยู่บนหัวถัดจากริมฝีปากเล็กน้อย นัยน์ตามีสีดำ วงรอบตาสีส้ม และบริเวณครีบหางไม่มีลายเส้นเป็นเส้นตามขวาง (กรมประมง, 2540) ครีบหลัง มี 1 ครีบ ในส่วนของครีบหลัง และครีบก้นประกอบด้วยก้านครีบแข็งและครีบอ่อน มีเกล็ด 3 แถว ที่บริเวณแก้มมีเกล็ดตามแนวเส้นข้างลำตัว 35-40 เกล็ด ลำตัวสีดำปนเทา ส่วนท้องมีสีขาว เกล็ดมีสีดำ จะงอยปากสั้นทู่ ริมฝีปากหนา (รูปที่ 2.1) มีการจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของปลาหมอตาล อ้างอิงตาม Cuvier (1829) ได้ดังนี้

Kingdom Animalia
Phylum Chordata
Class Actinopterygii
Order Perciformes
Family Helostomatidae
Genus *Helostoma*
Species *Helostoma temminckii*

ปลาหมอตาลเป็นปลาที่พบได้ทั่วไปในน้ำจืดหลายประเทศ โดยเฉพาะในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และหมู่เกาะมลายูได้แก่ กัมพูชา มาเลเซีย บอร์เนียว เกาะสุมาตรา และอินโดนีเซีย เป็นต้น สำหรับในประเทศไทยปลาหมอตาลจัดเป็นปลาน้ำจืดพันธุ์พื้นเมืองอีกชนิดหนึ่ง พบแพร่ขยายพันธุ์ทั่วไปตามแหล่งธรรมชาติ แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึงที่มีกระแสน้ำไหลไม่เชี่ยวนัก (กรมประมง, 2540) อยู่ในสกุลเดียวกับปลาหมอ แต่จะมีขนาดใหญ่แตกต่างจากปลาหมออื่นๆ เลี้ยงง่าย สามารถขยายพันธุ์ และเจริญเติบโตรวดเร็ว เหมาะต่อการนำมาเพาะเลี้ยง เป็นปลากินพืชเป็นอาหาร ได้แก่ รำ ปลายข้าว ตะไคร่น้ำ แหน พืชไม้น้ำ (นันทริกา และมนทกานติ์, 2549) เป็นปลาที่มีความทนทานสูง เนื่องจากมีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ (Labyrinth organ) สามารถอาศัยในบริเวณที่น้อย หรือแหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในปริมาณที่ต่ำได้ (Thakur, 2004)



รูปที่ 2.1 ปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829)

ปลาหมอตาลเป็นปลาที่อยู่ในสกุลเดียวกับปลาหมอ แต่ต่างจากปลาหมออื่นๆ เพราะมีขนาดใหญ่ โดยปลาหมอตาลที่โตเต็มที่จะมีน้ำหนักประมาณ 300 กรัม ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 20 เซนติเมตร (สมโภชน์, 2523) ปลาหมอตาลตัวผู้จะมีลักษณะลำตัวเรียวแคบกว่าตัวเมีย มีก้านครีบท้องยาวเสมอกัน ส่วนตัวเมียมีลักษณะเด่นสังเกตได้จากก้านครีบท้องอันที่สามยาวพ้นอันอื่นๆ ในธรรมชาติปลาหมอตาลจะเริ่มมีการวางไข่เมื่อเริ่มเข้าสู่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม ในฤดูวางไข่ปลาหมอตาลตัวเมียจะมีท้องใหญ่ ปกติปลาหมอตาลจะวางไข่ตามธรรมชาติแต่อัตราการรอดของลูกปลาจะแตกต่างจากปลาชนิดอื่น เพราะปลาหมอตาลเป็นปลาที่ไข่ลอยน้ำมักจะถูกศัตรูทำลายก่อนไข่จะฟักเป็นตัว และเนื่องจากปลาหมอตาลเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่จับได้ง่ายทำให้ปลาชนิดนี้ใกล้จะสูญพันธุ์ สำหรับในปัจจุบันศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด จังหวัดสุพรรณบุรี ได้มีการเผยแพร่และส่งเสริมให้เกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรีเลี้ยงปลาหลายชนิด เช่น ปลาตะเพียนขาว ปลายี่สกเทศ ปลาสวาย ปลาสลิด ปลาหมอไทย ปลาดุกอุย ปลาตะเพียนทอง ปลาสร้อยขาว ปลาไน ปลานวลจันทร์เทศ รวมทั้งปลาหมอตาล เพื่อการบริโภคและสร้างรายได้แก่ครอบครัว ในศูนย์ฯ มีทั้งการเลี้ยงในบ่อดิน บ่อซีเมนต์ และในกระชัง (นันทริกา และมนทกานติ์, 2549)

2.2 การเลี้ยงปลาหมอตาล

ปลาหมอตาลเป็นปลากินพืช พบได้ทั่วไปในแม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง ที่กระแสน้ำไม่เชี่ยวนัก หรือพบทั่วไปในนาข้าวหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ปลาหมอตาลเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ สามารถจับได้ง่าย ทำให้ปลาชนิดนี้ใกล้สูญพันธุ์ เพราะเหตุนี้เกษตรกรจึงมีการเพาะเลี้ยงปลาหมอตาลขึ้น (ไทยเกษตรศาสตร์, ม.ป.ป.; นันทริกา และมนทกานติ์, 2549)

2.2.1 การเตรียมบ่อเลี้ยงปลา

ขนาดของบ่อในการเลี้ยงจะขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้เลี้ยง แต่โดยทั่วไปบ่อเลี้ยงมีขนาดตั้งแต่ 400-1000 ตารางเมตร หรือ 3-4 ไร่ขึ้นไป ความลึกของบ่อควรลึกประมาณ 1-1.5 เมตร ถ้าพื้นที่กว้างจะทำให้ปลาเจริญเติบโตได้ดี และจะมีอาหารจากธรรมชาติมากขึ้น เพราะปลาหมอตาลเป็นปลาที่เพาะพันธุ์ทางธรรมชาติได้โดยการผสมพันธุ์กันเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับความสะอาดของบ่อ ต้องไม่มีศัตรูของปลาหมอตาลที่จะไปกินไข่ของปลาในระหว่างปลาเริ่มวางไข่ ถ้ามีศัตรูของปลาจะทำให้ไข่ถูกทำลายไม่สามารถจะฟักเป็นตัวได้

2.2.2 การเตรียมการเพาะพันธุ์ปลาหมอตาล

โดยทั่วไปปลาหมอตาลที่จะนำไปเป็นพ่อแม่พันธุ์ต้องมีการแยกเพศก่อน และในการเพาะปลาหมอตาลจะปล่อยพ่อแม่พันธุ์รวมกับปลาทั่วไป เพราะปลาหมอตาลจะชอบกินไรน้ำ แพลงก์ตอน สาหร่ายต่างๆ จึงสามารถเลี้ยงรวมกับปลาตัวอื่นได้ เช่น ปลาสลิด ปลานิล ปลาทับทิม ปลาตะเพียน เพื่อให้ปลาหมอตาลกินขี้ปลาตามก้นบ่อ แต่ปริมาณอาหารนี้อาจไม่เพียงพอ ซึ่งมีผลทำให้ปลาเจริญเติบโตช้า ดังนั้นจึงต้องมีการเพิ่มปริมาณอาหารในบ่อให้มากอยู่เสมอ โดยการใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก เช่น มูลวัว มูลสุกร หรือมูลไก่ แม้กระทั่งปุ๋ยหมักหรือพืชสดลงไปในบ่อ ปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมที่จะใส่ลงไปในบ่อนั้น หากเป็นปุ๋ยหมักจะใส่ในอัตราส่วน 500-700 กิโลกรัม ต่อไร่ ถ้าเป็นปุ๋ยคอกจะใส่ในอัตราส่วน 400-500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีจะใส่ในอัตราส่วน 16 กิโลกรัมต่อไร่

2.2.3 อัตราการปล่อยพ่อแม่พันธุ์ของแต่ละบ่อ

ขนาดบ่อครึ่งงาน ต้องใช้แม่พันธุ์ จำนวน 20 ตัว พ่อพันธุ์ 20 ตัว ความลึกของน้ำประมาณครึ่งเมตร ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ที่ประมาณ 7 และเมื่อปล่อยปลาลงไปในบ่อแล้วจะทราบว่าปลามีไข่หรือยังต้องลากอวนแยกพ่อแม่พันธุ์ออกมาในอัตราส่วน 1:1 เก็บไว้ในบ่อปูนทั้งตัวผู้ และตัวเมีย เพราะไข่แก่เต็มที่แล้วผสมกันไว้โดยไม่ต้องฉีดฮอร์โมนปลาต่างๆ ทิ้งไว้ 1 คืน พอเช้ามาไข่ปลาจะออกมาเหลืองเต็มทั้งบ่อ ต้องแยกพ่อแม่พันธุ์ออกมาลงในบ่อดิน ระยะต่อมาไข่ปลาในบ่อเพาะจะเริ่มเป็นสีดำหลังจากนั้นอีก 1 คืน ก็นำลงบ่อดินได้เลย หลังจากลงบ่อดินแล้วประมาณ 4 วัน ควรจะให้อาหารลูกปลาด้วยไข่แดงต้มผสมน้ำให้ลูกปลากิน

2.2.4 การให้อาหารปลาหมอตาล

โดยธรรมชาติปลาหมอตาลสามารถเจริญเติบโตได้จากการกินอาหารจากธรรมชาติที่มีอยู่ในบ่อ แต่เพื่อให้ปลาโตเร็วควรมีการให้อาหารเพิ่ม ซึ่งอาจใช้ฟางข้าวแช่ไว้ในน้ำก่อนและนำมูลไก่ใส่ผสมเข้าไปประมาณ 2 คืน จะเกิดลูกไรหลังจากนั้นก็นำฟางข้าวที่มีลูกไรติดอยู่ไปใส่ไว้ในบ่อ ปลาหมอตาลจะกินลูกไรจากธรรมชาติ หรือมีการให้อาหารปลาดุกเสริม เมื่อเลี้ยงปลาหมอตาลได้ 7-8 เดือนก็จะได้ปลาหมอตาลขนาดประมาณ 2 ตัวต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาด

2.2.5 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

น้ำ หรือแหล่งน้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการเลี้ยงปลาหรือสัตว์น้ำทุกชนิด ทั้งนี้เนื่องจากเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ ในอดีตเรามักไม่ค่อยให้ความสำคัญกับน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลามากนัก เพราะสภาพน้ำยังเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลา แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไป มีการพัฒนาทั้งชุมชน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และอื่นๆ จนบางครั้งไม่เหมาะสมที่นำมาใช้เลี้ยงปลา สำหรับคุณสมบัติที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลา หมายความดังนี้ คือ สภาพของน้ำในบ่อที่ปลาที่ปลาอาศัยอยู่ได้ มีการเจริญเติบโตที่ดี สามารถแพร่พันธุ์ได้และมีความแข็งแรงปราศจากโรค ดังนั้นการวิเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพน้ำ จึงเป็นกิจกรรมสำคัญต่อการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ เพื่อทราบถึงสถานภาพของแหล่งน้ำในปัจจุบัน ปัญหาหรือแนวโน้มของปัญหาที่จะเกิดในอนาคต ซึ่งเมื่อทราบข้อมูลคุณภาพน้ำแล้ว จะนำไปสู่การสร้างแนวทางในการปฏิบัติ วางแผนจัดการคุณภาพน้ำ การแก้ไข และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากมลพิษในแหล่งน้ำนั้นได้ทันท่วงทีก่อนที่แหล่งน้ำจะเปลี่ยนแปลงไป หรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ประโยชน์

2.2.5.1 การวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง นิยมเรียกกันว่า pH ซึ่งเป็นการวัดปริมาณของไฮโดรเจนไอออนที่มีอยู่ในน้ำ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำหลายชนิด เนื่องจากสิ่งมีชีวิตสามารถปรับสภาพตัวเองให้ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้ในช่วงที่มีค่า pH ได้จำกัด โดยค่า pH ของน้ำจะแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ สภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณฝน ลักษณะพื้นดิน และหิน นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น แพลงค์ตอนพืช จุลินทรีย์ ก็สามารถทำให้ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน โดยทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6-9 สำหรับในบ่อเลี้ยงปลา ค่า pH มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในรอบวัน สำหรับค่า pH ที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลา ในรอบวันไม่ควรมีการเปลี่ยนแปลงเกิน 2 หน่วย ค่า pH ที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาน้ำจืด ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ

ระดับของ pH	ผลกระทบต่อสัตว์น้ำ
4.0 หรือต่ำกว่า 4.0-6.0	ทำให้ปลาตายได้ ปลาบางชนิดไม่ตายแต่โตช้า ให้ผลผลิตต่ำ ระบบการสืบพันธุ์ชะงัก
6.5-9.0	เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
9.0-11.0	ผลผลิตต่ำ สัตว์น้ำจะโตช้า
11.0 หรือมากกว่า	เป็นอันตรายต่อปลา ทำให้ปลาตายได้

ที่มา: นฤมล (2544)

2.2.5.2 การวัดค่าปริมาณออกซิเจนในน้ำ

ออกซิเจนนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการดำรงชีวิต เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในกระบวนการต่างๆ ภายในร่างกายเพื่อการเจริญเติบโต สัตว์น้ำก็เช่นเดียวกันต้องการออกซิเจนเพื่อการหายใจ ถ้าเกิดสภาวะที่ขาดออกซิเจนก็จะมีผลกระทบต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.2 ซึ่งความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนจะขึ้นอยู่กับความดันบรรยากาศ อุณหภูมิของน้ำ และปริมาณเกลือแร่ต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำ

ตารางที่ 2.2 ผลของปริมาณออกซิเจนที่มีต่อปลา

ปริมาณออกซิเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ผลกระทบต่อปลา
มากกว่า 1	ปลาอาจตายถ้าเกิดขึ้นเป็นเวลานานหลายชั่วโมง
1-5	ปลามีชีวิตอยู่ได้ ถ้าเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปลาเจริญเติบโตช้า และไม่สามารถขยายพันธุ์ได้
มากกว่า 5 แต่ไม่เกินระดับอิ่มตัว	เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์

ที่มา: มั่นสิน และไพพรรณ (2538)

2.2.5.3 การวัดอุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นตัวควบคุมการอพยพย้ายถิ่นการวางไข่ของสัตว์น้ำ และอุณหภูมิยังมีผลต่อพืชน้ำ โดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืช มีการเจริญเติบโตในปริมาณที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น ไม่สามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ได้เหมือนสัตว์เลือดอุ่น ดังนั้นอุณหภูมิในร่างกายของสัตว์น้ำจึงมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของน้ำ หากมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำได้ สำหรับปลาที่อาศัยในเขตร้อน ต้องการอุณหภูมิของน้ำที่อยู่ในช่วงระหว่าง 25-32 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริสุทธิ์ ความดันบรรยากาศ 760 มิลลิลิตรปรอท

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณออกซิเจนที่ละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณออกซิเจนที่ละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
20	8.84	28	7.75
21	8.68	29	7.64
22	8.53	30	7.53
23	8.38	31	7.42
24	8.25	32	7.32
25	8.11	33	7.22
26	7.99	34	7.13
27	7.86	35	7.04

ที่มา: ศักดิ์ชัย (2536)

2.3 โรคที่เกิดจากปรสิตในปลาหมอตาล

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงปลาเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก ซึ่งมีนักวิจัยหลายท่านทำการศึกษาเกี่ยวกับโรคปลา โดย จันทรา และสินีพรรณ (2556) พบว่าการติดเชื้อปรสิตภายนอกเป็นปัญหาที่พบบ่อยที่สุดในปลาน้ำจืด ซึ่งปรสิตภายนอกที่พบส่วนใหญ่ เช่น เห็บระฆัง (*Trichodina* spp.) ปลิงใส (*Dactylogyrus* spp.) เป็นต้น สำหรับปลาหมอตาลซึ่งเป็นปลาเฉพาะถิ่น ยังไม่เป็นที่นิยมในการรับประทาน และเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลาย จึงทำให้มีการศึกษาและจัดจำแนกชนิดของปรสิตในปลาหมอตาลไม่มากนัก โดย Marques *et al.* (2015) ได้ศึกษาถึงชนิดของปรสิตที่พบในปลาหมอตาล ดังแสดงในตารางที่ 2.4 ซึ่งการศึกษาถึงชนิดของปรสิต และความชุกชุมของปรสิตในปลาหมอตาลนี้ จะสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแนวทางรักษา ควบคุม และป้องกันการติดเชื้อปรสิตในปลาหมอตาลได้

ตารางที่ 2.4 ปรสิตที่พบในปลาหมอตาล

ชนิดของปรสิต	ตำแหน่งที่พบ
Trichodina sp.	ผิวหนังและเหงือก
Epistylis sp.	เหงือก
Monogeneas	ผิวหนัง
Larva Digenea	เหงือก

ที่มา: Marques *et al.* (2015)

2.3.1 โรคที่เกิดจากเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.)

เห็บระฆัง เป็นปรสิตเซลล์เดียว ที่จัดอยู่ในกลุ่ม Trichodinids มีลักษณะคล้ายระฆังคว่ำ มีขนเล็กๆ (cilia) รอบตัวใช้ในการเคลื่อนที่ บริเวณผิวด้านล่างมีอวัยวะคล้ายตะขอเรียงกันเป็นวงใช้ในการยึดเกาะผิวตัว และเหงือกของปลา ทำให้บริเวณที่มีการยึดเกาะของเห็บระฆังเกิดบาดแผล ปลาที่มีปรสิตชนิดนี้เกาะมากๆ จะทำให้ปลาเกิดการระคายเคือง ว่ายน้ำกระวนกระวาย พลิกตัวไปมา กินอาหารได้น้อยลง ซึ่งปรสิตชนิดนี้จะพบได้มากในแหล่งน้ำหรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี ถ้าพบเป็นจำนวนมากจะทำให้ปลาตายได้หมดบ่อหรือหมดตู้ ปลาที่พบว่าเป็นโรคนี้มีหลายชนิด เช่น ปลานิล ปลาไน ปลาตะเพียน ปลาช่อน ปลาดุก และปลาหมอตาล เป็นต้น (ประไพสิริ, 2538; สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; ชาญณรงค์, 2550; Durborow, 2003; Yemmen *et al.*, 2011; Marques *et al.,* 2015)

2.3.2 โรคที่เกิดจากอิพิสไทลิส (*Epistylis* sp.)

อิพิสไทลิส เป็นปรสิตเซลล์เดียวรูปกรวยทรงสูงมีก้านยึดติดกับวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตในน้ำ มีขนาดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสปีชีส์ ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตบนสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (อรัญญา, 2553) อยู่รวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นกระจุก เมื่อเกาะกับปลาจะทำให้เกิดโรคเรียกว่าโรคเลือดออกตามซอกเกล็ด อาการที่แสดงในปลาคือมีแผลเปิดเป็นสีแดงจ้ำๆ ตามลำตัวโดยเฉพาะที่บริเวณครีบและซอกเกล็ด มักพบในปลาที่มีเกล็ดเป็นส่วนใหญ่ ถ้าเป็นแผลเรื้อรังอาจมีอาการเกล็ดหลุดบริเวณรอบๆ แผลและด้านบนของแผลจะมีส่วนที่คล้ายสำลีสีน้ำตาลปนเหลืองติดอยู่ พบมากในปลาแรด ปลาตะเพียน ปลาช่อน และปลาหมอตาล (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; สมาน และคณะ, 2544; Durborow, 2003; Marques *et a.l,* 2015)

2.3.3 โรคที่เกิดจากปลิงใส (Monogenea)

ปลิงใส เป็นหนอนพยาธิตัวแบนกลุ่มหนึ่งที่มักพบเป็นปรสิตภายนอก ส่วนใหญ่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีเพียงบางชนิดที่มีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ที่พบบ่อยในปลาน้ำจืด คือ ไจโรแดคทิลัส *(Gyrodactylus* sp.*)* และแดคทิโรไจรัส *(Dactyrogyrus* sp.*)* ส่วนใหญ่มักพบเกาะอยู่ตามซี่เหงือก และบริเวณผิวหนังของปลา มีลักษณะการเคลื่อนที่คล้ายปลิง แต่มีลำตัวใส จึงเรียกว่าปลิงใส ปลาที่มีปรสิตชนิดนี้เกาะอาจจะมีสีตัวเข้มกว่าปกติ กินอาหารน้อยลง ว่ายน้ำทุรนทุราย ลอยตัวตามผิวน้ำ แยกฝูง กระพุ้งแก้มเปิดปิดเร็วกว่าปกติ หากมีปรสิตชนิดนี้เกาะบริเวณเหงือกจำนวนมากทำให้เหงือกอักเสบ และการแลกเปลี่ยนอากาศของปลาลดลง ส่งผลให้ปลาตายได้เช่นกัน โดยโรคนี้จะพบได้ในปลาเกือบทุกชนิด รวมถึงปลาหมอตาล (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; สมาน และคณะ, 2544; สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, 2555; Marques *et al.,* 2015)

2.3.4 โรคที่เกิดจาก Digenea

Digenea หรือพวกพยาธิใบไม้ เป็นปรสิตภายในของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง มีรูปร่างคล้ายใบไม้ ตัวแบนจากด้านบนลงด้านล่าง บางชนิดอาจมีลำตัวหนา ค่อนข้างกลม พบตามอวัยวะต่างๆ ของเจ้าบ้าน เช่น กระเพาะอาหาร ลำไส้ กระเพาะปัสสาวะ ถุงน้ำดี ตับ

เลือด และอวัยวะสำคัญต่างๆ (ปภาศิริ, 2538) ซึ่งภายในตัวปลาน้ำจืดอาจมีตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อ (infective stage) ที่สามารถก่อโรคในคนและสัตว์อื่นๆ ได้ เมื่อนำปลาน้ำจืดมารับประทานเป็นอาหารแบบดิบๆ หรือปรุงไม่สุก ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อเข้าสู่ร่างกาย (ปภาศิริ, 2538; พิสิษฐ์, 2557)

2.4 การควบคุมและป้องกันโรคในปลาหมอตาล

โรคปลาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ โรคติดเชื้อ (infectious diseases) และโรคไม่ติดเชื้อ (non-infectious diseases) โรคที่ไม่ติดเชื้อเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น สภาพแวดล้อมในการเลี้ยงไม่เหมาะสม ความหนาแน่นในการเลี้ยง การขาดสารอาหาร ปัญหาออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำมีปริมาณต่ำ รวมถึงการจัดการที่ไม่เหมาะสม เช่น การปล่อยให้อาหารเหลือทิ้ง ทำให้น้ำเกิดการเน่าเสีย ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของปลาเป็นสาเหตุให้เกิดโรคได้ ในขณะที่โรคติดเชื้อมีสาเหตุมาจากปรสิต เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.) การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมและการกินอาหารของปลาอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้ทราบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นกับปลาหรือไม่ ซึ่งถือว่าเป็นการวินิจฉัยเบื้องต้นเพื่อหาสาเหตุ ช่วยให้แก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ผู้เลี้ยงปลาจึงต้องทราบและคุ้นเคยว่าปลาที่ปกติมีลักษณะอย่างไร จะทำให้สังเกตอาการของปลาที่เป็นโรคได้อย่างชัดเจน โดยปลาที่เป็นโรคจะมีอาการที่แสดงผิดปกติ สามารถสังเกตได้จาก ปลามีการว่ายน้ำที่ผิดปกติหรือเสียการทรงตัว เช่น มีการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งตลอดเวลา ว่ายน้ำไม่มีทิศทาง ว่ายน้ำลอยตัวที่ผิวน้ำ ว่ายน้ำแยกฝูง ซ่อนตัวตามตลิ่งตื้น มีการเปิดปิดของกระพุ้งแก้มเร็วผิดปกติ กินอาหารน้อยลง สีของลำตัวซีดจางหรือเข้มมากกว่าปกติ ต่างไปจากปลาตัวอื่น พบเลือดออกตามตัว ครีบ ตา ปาก บริเวณส่วนหัว และแผ่นปิดเหงือกเป็นแผลตามลำตัว บางตัวหางหลุด หรือมีรอยอื่นที่สังเกตได้ ครีบหรือหางกร่อนขาด ครีบเน่า มีจุดสีด่างดำที่ผิดปกติตามลำตัว ครีบ หาง ตา และแผ่นปิดเหงือก ตาโปน บางตัวพบติดเชื้อปรสิตลักษณะเป็นเส้น หรือก้อนคล้ายสำลี จุดขาว (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; สำนักวิจัยและพัฒนาประมง น้ำจืด, 2555; สมรัฐ และคณะ, 2557)

2.4.1 แนวทางป้องกันปัญหาการเกิดโรคในปลา

ในธุรกิจการเลี้ยงปลาทั้งปลาที่เลี้ยงเพื่อการบริโภคและปลาสวยงาม ปัญหาที่มักพบเสมอ คือการเกิดโรค ดังนั้นถ้าผู้เลี้ยงปลามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุ และชนิดของการเกิดโรค รวมทั้งการป้องกันและรักษาก็จะช่วยให้ธุรกิจการเลี้ยงปลานั้นบรรลุเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ซึ่งการป้องกันการเกิดโรคในปลาให้มีประสิทธิภาพเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาจะต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้ (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, 2555)

1) ไม่ควรเลี้ยงปลาในอัตราที่หนาแน่นมากเกินไป เนื่องจากจะทำให้ปลาเกิดอาการเครียดและส่งผลให้เกิดโรคตามมา

2) ระวังการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ หากเป็นไปได้ควรติดตั้งเครื่องให้อากาศเพื่อเติมอากาศในน้ำอย่างต่อเนื่อง ให้เพียงพอต่อความต้องการของปลา โดยเฉพาะช่วงเวลากลางคืนจนถึงช่วงเช้าตรู่ และช่วงฟ้าปิดติดต่อกันหลายวัน

3) ไม่ควรใช้ยาหรือสารเคมีอย่างพร่ำเพรื่อ นอกจากจะเป็นการสูญเสียค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงแล้ว การใช้ยาดังกล่าวยังทำให้เชื้อโรคเกิดการดื้อยา ทำให้เมื่อเกิดโรคแล้วอาจส่งผลให้การใช้ยาและสารเคมีดังกล่าวไม่สามารถใช้ในการควบคุมโรคได้

2.5 การรักษาโรคที่เกิดจากปรสิต

ปรสิตพบได้ทั่วไปโดยเฉพาะบริเวณผิวหนัง และเหงือกของปลา ปลาจะมีเมือกมากผิดปกติเพื่อพยายามกำจัดให้ปรสิตหลุดออกไป อาจสังเกตเห็นแผลตามลำตัว ปรสิตบางชนิดก่อให้เกิดจุดขาวตามลำตัว ปลาที่มีปรสิตเกาะจะมีสีเข้มหรือซีดจางกว่าปกติ ทำให้ปลาระคายเคือง ว่ายน้ำทุรนทุราย ว่ายน้ำไม่มีทิศทาง กินอาหารได้น้อยลง อ่อนแอ และติดโรคได้ง่าย ดังนั้นถ้าผู้เลี้ยงมีความรู้ความเข้าใจถึงชนิดและสาเหตุการเกิดโรคปลา รวมถึงวิธีการป้องกันและรักษาก็จะช่วยให้การเพาะเลี้ยงปลานั้นบรรลุเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ซึ่งวิธีการรักษาโรคจากปรสิตมีดังนี้

2.5.1 การรักษาโรคที่เกิดจากปรสิตเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.)

ปลาที่มีการติดเชื้อจากปรสิตเห็บระฆัง ควรแช่ปลาในฟอร์มาลิน 30-50 ซีซี ต่อน้ำ 1,000 ลิตร นาน 24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามการใช้ฟอร์มาลินก็ส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง จึงต้องมีการให้อากาศด้วยน้ำมันกระเทียมและกระเทียมบดสามารถใช้สำหรับกำจัดเห็บระฆังได้ หรือการป้องกันการติดเชื้อจากปรสิตเห็บระฆัง สามารถทำได้โดยการทำความสะอาดกระชังเพาะเลี้ยงเป็นประจำ โดยการเปลี่ยนกระชังบ่อยๆ (2 เดือนต่อครั้งเป็นอย่างต่ำ) ฆ่าเชื้อโรคที่กระชังโดยการแช่ในน้ำยาคลอรีนเข้มข้น 30 กรัม ต่อน้ำ 1,000 ลิตร นาน 2 คืน แล้วนำไปตากให้แห้ง เมื่อมีการนำปลาใหม่จากที่อื่นเข้ามาเลี้ยง ควรแยกขังไว้ก่อนแล้วแช่ด้วยฟอร์มาลิน 25-30 ซีซี. นาน 24 ชั่วโมง ก่อนปล่อยปลาลงบ่อ (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; ปภาศิริ, 2538; ชาญณรงค์, 2550

2.5.2 การรักษาโรคที่เกิดจากอิพิสไทลิส (*Epistylis* sp.)

ปลาที่มีการติดเชื้อจากอิพิสไทลิส วิธีการรักษาเช่นเดียวกับเห็บระฆัง คือการใช้เกลือเม็ด จำนวน 1-5 กิโลกรัม ต่อน้ำ 1,000 ลิตร แช่นาน 48 ชั่วโมง หรือใช้ฟอร์มาลิน จำนวน 25-40 ซีซี ต่อน้ำ 1,000 ลิตร แช่นาน 48 ชั่วโมง หลังจากแช่ยาแล้วถ้าปลายังมีอาการไม่ดีขึ้นควรเปลี่ยนน้ำแล้วพักไว้ 1 วันก่อน จากนั้นใส่ยาซ้ำอีก 1-2 ครั้ง ถ้ารักษาถูกโรค ปลาควรจะมีอาการดีขึ้นภายใน 2-3 วัน หลังจากการรักษา (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, 2555)

2.5.3 การรักษาโรคที่เกิดจากปลิงใส (Monogenea)

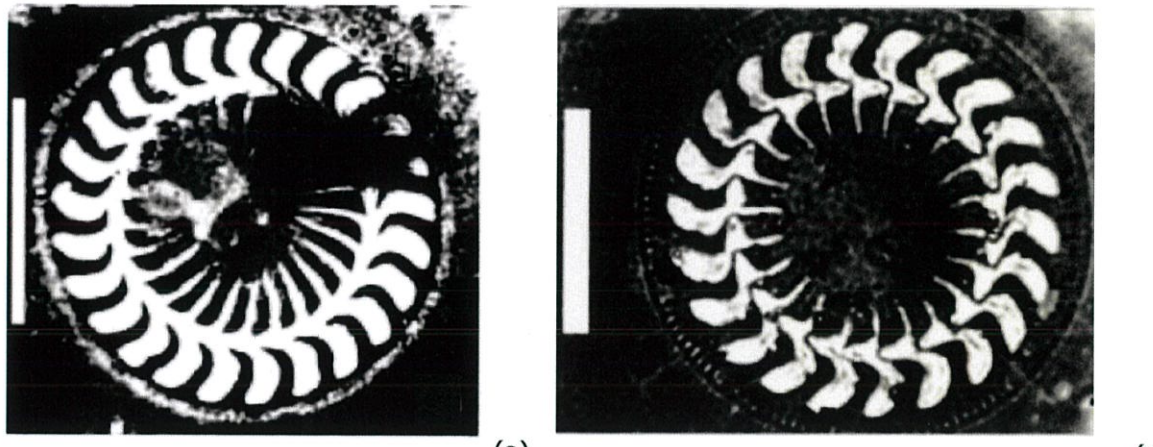
ปลาที่มีการติดเชื้อปลิงใส รักษาโดยการใช้ฟอร์มาลิน 25-50 ซีซี ต่อ น้ำ 1,000 ลิตร แช่นาน 24 ชั่วโมง หรือใช้ไตรคลอร์ฟอน 0.25-0.5 กรัม ต่อน้ำ 1,000 ลิตร แช่นาน 24 ชั่วโมง หรือสามารถป้องกันโรคที่เกิดจากปรสิตปลิงใสได้ โดยเมื่อมีการนำปลาเข้ามาใหม่จากที่อื่น ควรสุ่มปลามาตรวจก่อนนำลงเลี้ยง หากพบปลิงใสเพียงเล็กน้อยควรกำจัดด้วยน้ำยาฟอร์มาลีน เข้มข้น 250 ส่วนในล้านส่วน (ppm.) นาน 30 นาทีก่อนปล่อยลงเลี้ยงรวมกับปลาอื่น (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; ปภาศิริ, 2538; ชาญณรงค์, 2550)

2.5.4 การรักษาโรคที่เกิดจาก Digenea

การรักษาและป้องกันการติดเชื้อ Digenea ควรหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยคอก เพราะอาจมีไข่ของพยาธิใบไม้ติดมา หากจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยคอกควรตากแห้งเป็นอย่างดีก่อน และตัดวงจรชีวิตของพยาธิชนิดนี้ เช่น การกำจัดหอยออกจากบ่อให้หมด โดยการตากบ่อให้แห้งและโรยปูนขาวให้ทั่วในอัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากมีการจับปลาขึ้นทุกครั้ง แต่ทั้งนี้ยังไม่มีวิธีการกำจัดหรือรักษาตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ที่อาศัยอยู่ในตัวปลา (สุดา และคณะ, ม.ป.ป.; ปภาศิริ, 2538)

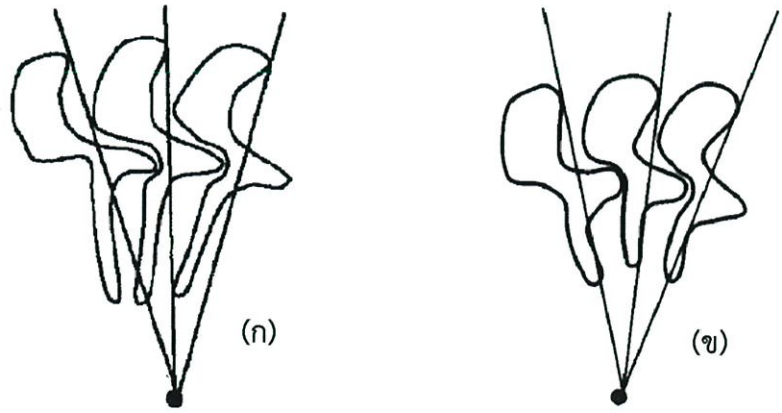
2.6 การจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง

การจัดจำแนกและระบุชนิดของปรสิตเห็บระฆังสามารถจัดจำแนกได้ตามวิธีของ Lom and Dyková (1992) โดยลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดคือ รูปร่าง และขนาดของปรสิตเห็บระฆัง องค์ประกอบของ denticle และลักษณะของใบมีด นอกจากนี้ขนาดของ denticles ยังนำมาประกอบการระบุชนิดของปรสิตเห็บระฆังด้วยเช่นกัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะระหว่างเจ้าบ้าน (Host)



รูปที่ 2.2 รูปถ่าย *Trichodina mutabilis* แสดงส่วน Central of adhesive disc (ก) รูปถ่าย *Trichodina haldari* แสดงส่วน Central of adhesive disc (ข); scale bar 20 µm

ที่มา: Mitra and Bandyopadhyay, 2005 และ Mitra and Bandyopadhyay, 2006

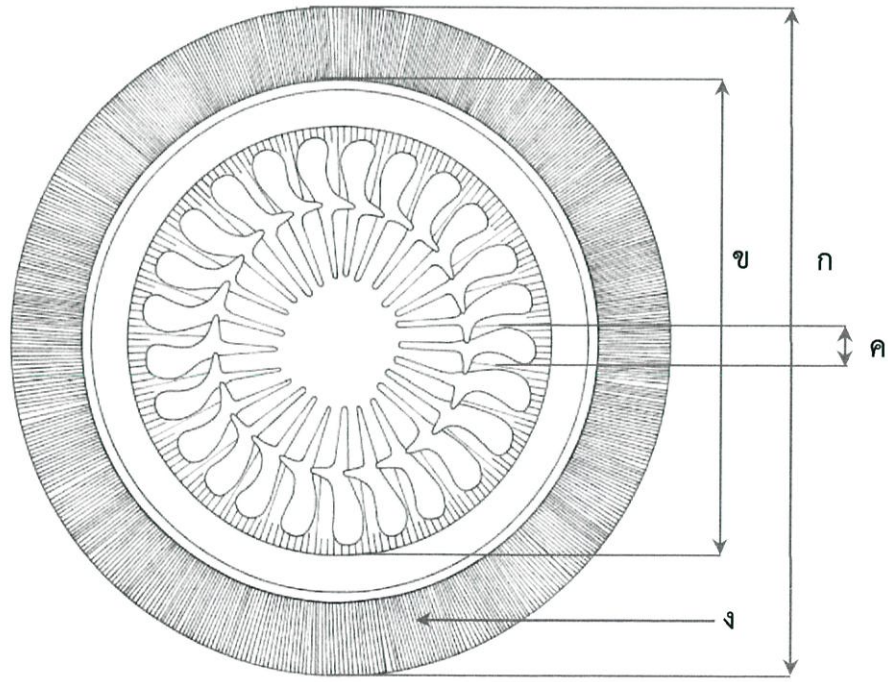


รูปที่ 2.3 ลักษณะและองค์ประกอบ Denticle ของ *Trichodina mutabilis* (ก) ลักษณะและองค์ประกอบ Denticle ของ *Trichodina haldari*

ที่มา: Mitra and Bandyopadhyay, 2005 และ Mitra and Bandyopadhyay, 2006

2.6.1 การวัดขนาดปรสิตเห็บระฆัง

การวัดขนาดรูปร่าง และองค์ประกอบต่างๆ ของปรสิตเห็บระฆัง ตามวิธีการของ Lom and Dyková (1992) โดยวิธีการวัดแสดงดังรูปที่ 2.4 ดังนี้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตัว (Diameter of body) วัดจากเส้นขอบของวงกลมด้านบนสุด จนถึงเส้นขอบของวงกลมด้านล่างสุด (ก) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง Adhesive disc (Diameter of Adhesive disc) วัดจากเส้นขอบบนสุดของวงกลมด้านใน จนถึงเส้นขอบล่างสุดของวงกลมด้านใน (ข) จำนวน radial pins (Number of radial pins) นับได้จากเส้น หรือขีด ที่อยู่ระหว่างใบมีด (ค) จำนวนซีเลีย (Cilia) นับได้จากเส้น หรือขีด ที่เรียงกันล้อมรอบวงกลม และในส่วนขององค์ประกอบ Denticle สามารถวัดได้ดังวิธีการที่แสดงในรูปที่ 2.5 ดังนี้ ความยาวของใบมีด (Length of blade) วัดจากเส้นขอบบนสุด ที่มีลักษณะโค้งจนถึงขอบล่างสุดของใบมีด หรือบริเวณขอบบนของจุดเชื่อมต่อที่มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยมเรียวยาว (ก) ความยาวของ Ray (Length of ray) วัดจากขอบของเส้นตรง ตั้งแต่บริเวณขอบล่างของจุดเชื่อมต่อ ที่มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยมเรียวยาว จนถึงบริเวณเส้นขอบล่างสุดของ denticle (ข) ความยาวของ Denticle (Length of denticle) วัดจากเส้นขอบบนสุดหรือขอบบนของใบมีด จนถึงเส้นขอบล่างสุดของ denticle (ค)



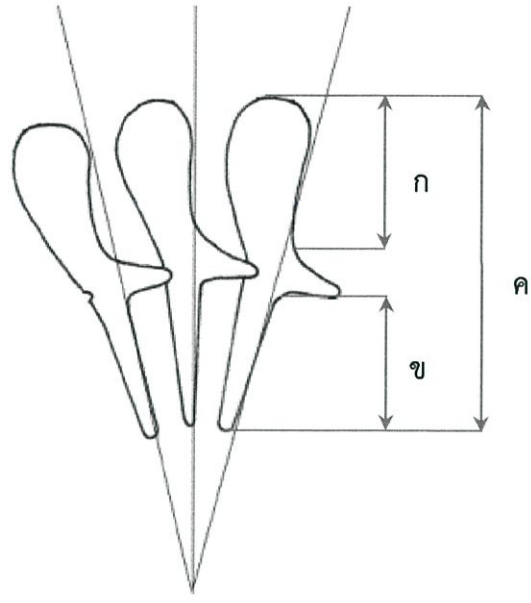
รูปที่ 2.4 ภาพวาดรูปร่างและองค์ประกอบของ *Trichodina mutabilis*

(ก) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตัว (Diameter of body)

(ข) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง Adhesive disc (Diameter of Adhesive disc)

(ค) จำนวน radial pins (Number of radial pins)

(ง) ซีเลีย (Cilia) นับได้จากเส้น หรือขีด ที่เรียงกันล้อมรอบวงกลม



รูปที่ 2.5 ภาพวาดองค์ประกอบ Denticle ของปรสิตเห็บระฆัง
(ก) ความยาวของใบมีด (Length of blade)
(ข) ความยาวของ Ray (Length of ray)
(ค) ความยาวของ Denticle (Length of denticle)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 การศึกษาความหลากหลายของปรสิต

คณิต และอนุชา (2551) ได้ทำการศึกษาชนิดและความชุกชุมของปรสิตภายนอกที่พบในปลาสวยงาม 3 ชนิด คือ ปลาสอด (*Xiphophorus helleri*) ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*) และปลาทอง (*Carassius auratus*) จากร้านจำหน่ายปลาสวยงาม 8 ร้าน ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ชนิดละ 10 ตัวต่อร้าน รวม 240 ตัว โดยวิธีสไลด์เปียก (wet mount) จากเหงือก และครีบหางของปลา จากการศึกษาพบว่าในปลาสวยงามทั้ง 3 ชนิด มีการติดเชื้อปรสิตภายนอก โดยรวมทั้งหมด 8 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 60 คือ *Dactylogyrus* spp., *Gyrodactylus* spp., *Trichodina* spp., *Apiosoma* spp., *Ichthyohthirius* spp., *Tetrahymena* spp., *Argulus* sp. และตัวอ่อนของพยาธิตืด ปรสิตที่พบมากในปลาหางนกยูงคือ *Tetrahymena* spp. และปลิงใสชนิด *Gyrodactylus* spp. ในปลาสอดพบ *Tetrahymena* spp. และ *Ichthyohthirius* spp. มากคล้ายกับปลาหางนกยูง ในปลาทองพบว่ามีการติดเชื้อปรสิตจำนวนมากโดยเฉพาะปรสิตเห็บระฆัง และปลิงใส ส่วนอีกร้อยละ 40 ไม่พบการติดเชื้อปรสิต

ศุภมาศ (2552) ได้ทำการศึกษาปรสิตในปลาทับทิม (*Oreochromis niloticus*) จำนวน 80 ตัว โดยวิธีการสุ่มเก็บจากกระชังเลี้ยงปลา จำนวน 5 กระชังๆ ละ 2 ตัว บริเวณแม่น้ำมูล อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกันยายน 2550 รวมเป็นระยะเวลา 8 เดือน โดยการนำปลามาชั่งน้ำหนัก วัดความยาว สังเกตและบันทึกผลลักษณะอาการภายนอกของปลา จากนั้นนำมาตรวจหาปรสิต จากการศึกษาครั้งนี้พบปรสิตภายนอกทั้งหมด 2 ไฟลัม 4 สกุล 4 ชนิด สามารถแยกออกเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ ปรสิตกลุ่มโปรโตซัว ได้แก่ *Trichodina* spp. และ *Icthyophthirus* spp. และปรสิตกลุ่มโมโนจีเนีย ได้แก่ *Gyrodacthylus* spp. และ *Cichlidogyrus* spp. โดยในการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังในปลาทับทิมทุกเดือน ที่บริเวณซี่เหงือก ผิวหนัง และครีบเป็นจำนวนมาก

นรสิงห์ และมาโนช (2555) ได้ทำการศึกษาถึงความหลากหลายของปรสิตในปลาทับทิม จากฟาร์มปลาทั้งหมด 3 ฟาร์ม ที่เลี้ยงในกระชัง บริเวณแม่น้ำตรัง ระหว่างเดือนเมษายน 2555 ถึงกันยายน 2555 รวมระยะเวลาทั้งหมด 6 เดือน โดยแบ่งเก็บตัวอย่างปลาจาก 3 ฟาร์ม ฟาร์มละ 10 ตัวต่อครั้ง เก็บตัวอย่าง 2 ครั้งต่อเดือน รวมปลาที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 180 ตัว จากนั้นทำการตรวจหาปรสิต พบปรสิตภายนอกจำนวนทั้งหมด 7 ชนิด คือ *Oodinium sp.*, *Epistylis* sp., *Dactyrogylus* sp., *Gyrodectylus* sp., *Trichodina* sp., *Ergasilus* sp. และ *Cichidogylus* sp. โดยค่าความหนาแน่นของปรสิตที่มีค่าสูงสุดคือ *Trichodina sp.* มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 93.33 ตัว ต่อปลา 1 ตัว โดยพบมากในเดือนกันยายน ส่วนค่าความหนาแน่นของปรสิตที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ปรสิต *Gyrodactylus* sp., Copepod และ *Dacgyrotylus* sp. โดยมีค่าความชุกชุมเท่ากับปรสิต 1 ตัว ต่อปลา 1 ตัว

จันทรา และสินีพรรณ (2556) ได้ทำการศึกษาปรสิตภายนอกจากฟาร์มเลี้ยงปลาน้ำจืด จากจังหวัดในเขตภาคกลางของประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพฯ สุพรรณบุรี ปทุมธานี ลพบุรี และฉะเชิงเทรา ในระหว่างปี 2554-2556 จำนวนทั้งสิ้น 534 ตัว เนื่องจากพื้นที่ภาคกลางเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดที่สำคัญของประเทศ เป็นภาคที่มีผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดและเนื้อที่การเลี้ยงรวมมากกว่าภาคอื่นๆ ตรวจหาปรสิตภายนอก โดยวิธี Gill biopsy จากเหงือก และวิธี Skin scraping จากผิวหนัง ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้พบพยาธิในกลุ่ม Protozoa มากที่สุด และพบหลายชนิดกว่าปรสิตในกลุ่มอื่นๆ โดยชนิดของปรสิตภายนอกที่พบมากที่สุดจากการศึกษาในครั้งนี้คือปรสิตเห็บระฆัง (*Trichodina* spp.) จากทั้งเหงือกและผิวหนังอาจเนื่องมาจากเป็นปรสิตที่พบได้บ่อยที่สุด และสามารถอาศัยอยู่ในปลาได้หลายชนิด

สมรัฐ และคณะ (2557) ได้ทำการสำรวจปลาแมนดาริน (Green mandarin) ในตลาดขายปลาที่ส่วนใหญ่มีการนำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย และประเทศฟิลิปปินส์ เป็นระยะเวลา 24 เดือน ระหว่างเดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558 พบว่าความชุกชุมของการเกิดโรคทั้งหมดร้อยละ 4.72 โดยโรคที่พบสูงสุดคือ การติดเชื้อโปรโตซัวจุดขาวน้ำเค็ม (*Cryptocaryon irritans*) ร้อยละ 3.08 ติดเชื้อจากแบคทีเรีย ร้อยละ 0.71 ติดเชื้อจากปรสิตเห็บระฆัง ร้อยละ 0.22 และติดเชื้อจากปรสิตภายนอกในกลุ่ม Monogenean ร้อยละ 0.19 ตามลำดับ

Asmat and Sultana (2005) ได้ทำการสำรวจความหลากหลายของชนิดปรสิตเห็บระฆัง จากปลาน้ำจืด และปลาน้ำเค็ม ที่เก็บรวบรวมจากบ่อดิน ในประเทศบังกลาเทศด้วยตาข่ายจับปลา เป็นเวลา 12 เดือน ระหว่างเดือนมกราคม ถึงธันวาคม 2011 นำมาตรวจหาปรสิตเห็บระฆังโดยการตัดซี่เหงือกวางบนสไลด์ ตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สไลด์ที่มีปรสิตเห็บระฆังจะนำมาย้อมซิลเวอร์ไนเทรต ตามเทคนิคของ Klein จากนั้นนำมาดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจัดจำแนกชนิดปรสิตเห็บระฆัง ซึ่งในการจัดจำแนกครั้งนี้สามารถจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังออกได้เป็น 4 ชนิด คือ *Trichodina colisae* จากปลากระดี่ยักษ์ (*Polyacanthus fasciatus*), *T. cirratusi* จากปลาเขือยักษ์ (*Taenoides cirratus*), *T. glossogobius* จากปลาบู่หิน (*Glossogobius giuris*) และ *T. oreochromisi* จากปลาหมอเทศ (*Oreochromis mossambicus*)

2.7.2 การศึกษาและจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง

El and Hassan (1999) ได้ทำการศึกษาเชื้อปรสิตเห็บระฆังจากปลานิล จำนวน 675 ตัว ที่เก็บรวบรวมจากฟาร์มเลี้ยงปลาหลายแห่งในจังหวัดทางตะวันออกของซาอุดิอาระเบียในช่วงเดือนมกราคม 1995 ถึงเดือนพฤษภาคม 1997 พบว่ามีปลาที่ติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังจำนวน 335 ตัว (49.6%) ความชุกที่พบมากที่สุดคือฤดูใบไม้ผลิและฤดูหนาวตามด้วยฤดูใบไม้ร่วง และฤดูร้อน

Mitra and Bandyopadhyay (2005) จัดจำแนกของชนิดของปรสิตเห็บระฆังจากปลา 2 ชนิดคือ ปลากะพงขาว และปลาแนนดัส ในประเทศบังกลาเทศ ตรวจหาปรสิตโดยการขูดเมือกที่บริเวณผิวหนัง และตัดซี่เหงือกวางบนสไลด์ นำไปตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สไลด์ที่มีปรสิตเห็บระฆัง จะนำมาย้อมซิลเวอร์ไนเทรต ตามเทคนิคของ Klein จากนั้นนำไปถ่ายภาพเพื่อดู

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง ซึ่งในการจัดจำแนกครั้งนี้สามารถจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังออกได้เป็นสองชนิดคือ *Trichodina japonica* และ *T. mutabilis* โดย *T. japonica* พบในเหงือกของปลากะพงขาว และ *T. mutabilis* พบในเหงือกของปลาแนนดัส

Mitra and Bandyopadhyay (2006) จัดจำแนกของชนิดของปรสิตเห็บระฆังจากปลาทอง (*Glossogobius giuris*) ในประเทศอินเดีย ตรวจหาปรสิตโดยการขูดเมือกที่บริเวณผิวหนัง และตัดซี่เหงือกวางบนสไลด์ นำไปตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สไลด์ที่มีปรสิตเห็บระฆังจะนำมาย้อมซิลเวอร์ไนเทรต ตามเทคนิคของ Klein จากนั้นนำไปถ่ายภาพเพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง ซึ่งในการจัดจำแนกครั้งนี้สามารถจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง ออกได้เป็นสองชนิดคือ *Trichodina haldari* และ *Paratrichodina bassonae*n. sp.

Kibria *et al*. (2010) ได้จัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังจากปลาน้ำจืด 2 ชนิด คือ *Mystus bleekeri* และ *Glossogobius giuris* ที่เก็บรวบรวมจากแม่น้ำ Shitalakshya ในประเทศบังกลาเทศ ด้วยตาข่ายจับปลา ตรวจหาปรสิตเห็บระฆังโดยการตัดซี่เหงือกของปลาวางบนสไลด์ นำไปดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สไลด์ที่มีปรสิตเห็บระฆังจะนำมาย้อมซิลเวอร์ไนเทรต ตามเทคนิคของ Klein จากนั้นนำมาดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง ซึ่งในการจำแนกครั้งนี้สามารถจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังออกได้เป็น 2 ชนิดคือ*Trichodina shitalakshyae* sp. n. และ *T. acuta*

Miah *et al*. (2013) ได้ทำการศึกษาถึงการติดเชื้อปรสิตในปลากดอเมริกัน (*Channa punctatus*) จำนวน 40 ตัว ที่เก็บรวบรวมจากระบบน้ำแบบเปิดและระบบน้ำแบบปิดในเมืองซิลเฮต ประเทศบังกลาเทศ ทำการตรวจหาปรสิตที่บริเวณผิวหนัง เหงือก และลำไส้ของปลา พบว่ามีการติดเชื้อปรสิตจำนวน 253 ตัว จำแนกออกได้เป็น 26 ชนิด โดย 12 ชนิด พบว่าเป็นปรสิตภายนอก อีก 13 ชนิดเป็นปรสิตภายใน และอีก 1 ชนิด พบว่าเป็นปรสิตทั้งภายนอกและภายใน โดยการศึกษาครั้งนี้ พบว่าในระบบน้ำแบบปิดมีการติดเชื้อปรสิตมากกว่าระบบน้ำแบบเปิด และมีการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังที่เหงือก คิดเป็น 32.50%

Muchlisin *et al*. (2014) ได้ทำการศึกษาความชุกชุมของการติดเชื้อปรสิตภายนอกในปลาเวียน (*Tor tambra*) จำนวน 60 ตัว โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาจากสองแหล่ง คือ บ่อเพาะเลี้ยงและจากบ่อธรรมชาติ ประเทศอินโดนีเซีย ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนธันวาคม 2013 ถึงกุมภาพันธ์ 2014 ทำการตรวจหาปรสิตภายนอกที่บริเวณผิวหนัง ครีบหลัง ครีบก้น ครีบท้อง หาง และเหงือกของปลา โดยใช้วิธีการ smear แล้วดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าตัวอย่างปลา 30 ตัว ที่สุ่มเก็บจากบ่อเพาะเลี้ยง มีค่าความชุกชุมของการติดเชื้อปรสิตภายนอกคิดเป็น 50% โดยปรสิตภายนอกที่พบ ได้แก่ ปรสิตเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.), *Crustacea* (*Lernea* sp. และ *Argulus* sp.) ในขณะที่ตัวอย่างปลาที่สุ่มเก็บจากบ่อธรรมชาติไม่พบการติดเชื้อปรสิตภายนอก ค่าความชุกชุมคิดเป็น 0%

Worananthakij and Maneepitaksanti (2014) ได้จัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง จากปลานิลแดง จำนวน 90 ตัว จากบ่อดิน ในอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ด้วยสวิงตักปลา ทำการตรวจหาปรสิตจากเหงือกและเมือกของปลา ตัวอย่างเห็บระฆังที่พบนำไปย้อมสีตามเทคนิคของ Klein และทำเป็นสไลด์ถาวร จากลักษณะสัณฐานวิทยาของเห็บระฆังที่พบสามารถจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังออกได้เป็น 3 ชนิดคือ *Trichodina heterodentata*, *T. centrostrigeata* และ *T. compacta* จากการศึกษาครั้งนี้จัดเป็นการจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังจากปลานิลแดง ครั้งแรกในประเทศไทย

Deb *et al.* (2015) ได้ทำการศึกษา และจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง จากเหงือกของปลากดอเมริกัน (*Channa punctatus*) ในแหล่งธรรมชาติและแหล่งเพาะเลี้ยง ประเทศบังกลาเทศ ปลาที่เก็บรวบรวมจะนำมาตรวจหาปรสิตเห็บระฆังที่บริเวณเหงือก โดยการตัดซี่เหงือกวางบนสไลด์ จากนั้นนำไปตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สไลด์ตัวอย่างที่มีปรสิตเห็บระฆังจะนำมาทำสไลด์ถาวรเพื่อดูลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจัดจำแนกชนิด ซึ่งในการจัดจำแนกครั้งนี้สามารถจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังออกได้เป็น 2 ชนิดคือ *Trichodina pediculus* และ *T. cyprinocola* โดย *T. cyprinocola* พบทั้งในแหล่งธรรมชาติ และแหล่งเพาะเลี้ยงในขณะที่ *T. pediculus* พบเฉพาะในแหล่งเพาะเลี้ยงเท่านั้น

Jaruprasit *et al.* (2017) ได้ทำการศึกษาปรสิตภายนอกจากปลากดเหลือง จำนวน 40 ตัว จากบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด จังหวัดสงขลา พบว่าปลาถูกทำลายโดยเชื้อ *Trichodina* sp. ที่เหงือกและผิวหนัง นอกจากนี้ยังจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังออกได้เป็น 3 ชนิดคือ *Trichodina pediculus*, *T. jadranica* และ *T. heterodentata*

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 ตัวอย่างปลาหมอตาล

3.1.2 อวนดักจับปลา

3.1.3 สวิงจับปลา

3.1.4 ถังน้ำใส่ปลา

3.1.5 ถาดใส่น้ำแข็ง

3.1.6 กระปุกใส่เหงือกปลา

3.1.7 ออกซิเจนถ่าน

3.1.8 เครื่องชั่ง

3.1.9 ไม้บรรทัด

3.1.10 กระบอกตวง

3.1.11 เทอร์โมมิเตอร์

3.1.13 เครื่องมือผ่าตัด

3.1.14 สไลด์และแผ่นปิดสไลด์

3.1.15 จานเพาะเชื้อ

3.1.16 กล้องดิจิตอลถ่ายภาพ

3.1.17 กล้องจุลทรรศน์ Nikon ECLIPSE E100

3.1.18 กล้องสเตอริโอ Nikon SMZ745T

3.1.19 กล้องถ่ายภาพจุลทรรศน์ Nikon ECLIPSE Ci

3.1.20 ถุงมือยาง

3.1.21 สมุดบันทึก

3.2 สารเคมี

3.2.1 น้ำกลั่น

3.2.2 สารละลายซิลเวอร์ไนเตรทความเข้มข้นร้อยละ 2

3.2.3 แอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70

3.2.4 น้ำยาเคลือบสไลด์

3.2.5 ชุดทดสอบ (Test-kit, V-Unique)

3.2.5 น้ำยาทาเล็บชนิดใส

3.3 สถานที่และการเก็บตัวอย่างปลา

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมอตาลทั้งหมด 180 ตัว โดยเก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560 จำนวน 30 ตัวต่อเดือน จากบ่อธรรมชาติ มีขนาดความยาวประมาณ 80 เมตร กว้าง 30 เมตร และลึก 3.5 เมตร ที่ละติจูด 15 องศา 13 ลิปดา 55 พิลิปดาเหนือ ลองจิจูด 99 องศา 34 ลิปดา 9 พิลิปดาตะวันออก ในเขตอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี ด้วยอวนดักจับปลา จากนั้นนำไปตรวจหาปรสิตเห็บระฆังที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างการเก็บตัวอย่างปลาหมอตาล ทำการวัดค่าคุณภาพน้ำด้วยชุดทดสอบ (Test-kit, V-Unique) วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และอุณหภูมิของน้ำ

3.4 วิธีการตรวจหาปรสิต

ทำให้ปลาจากไปโดยสงบโดยใช้ใบมีดตัดบริเวณเส้นประสาทสมองจากนั้นทำการชั่งน้ำหนัก (กรัม) และวัดความยาว (เซนติเมตร) ตรวจสอบลักษณะภายนอกตัวปลาอย่างละเอียดเพื่อดูความผิดปกติ บริเวณผิวหนัง ครีบ เกล็ด และตา จากนั้นใช้กระจกปิดสไลด์ขูดเมือกที่ผิวลำตัวปลา และตัดซี่เหงือกวางบนสไลด์ที่มีหยดน้ำ นำไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์แล้วทำการจดบันทึกข้อมูลและถ่ายภาพปรสิตที่พบ

3.5 การย้อมสี เก็บตัวอย่างปรสิต และจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆัง

นำสไลด์ที่พบปรสิตเห็บระฆังมาเปิดกระจกปิดสไลด์ ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการย้อมซิลเวอร์ไนเตรท ตามเทคนิคของ Klein โดยการหยดสารละลายซิลเวอร์ไนเตรท ให้ท่วมแผ่นสไลด์ ตั้งทิ้งไว้ 8-10 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่น นำสไลด์ไปตั้งไว้กลางแดดประมาณ 20 นาที หรือใต้แสงอุลตร้าไวโอเลต (UV) เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นนำมาทำเป็นสไลด์ถาวร โดยการเคลือบสไลด์ด้วยน้ำยาเคลือบสไลด์ (Permount solution) ตรึงขอบสไลด์ทั้ง 4 ด้าน ด้วยน้ำยาทาเล็บชนิดใส แล้วนำสไลด์ตัวอย่างถาวรมาถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพจุลทรรศน์ เพื่อให้เห็นรายละเอียดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็บระฆัง จากนั้นทำการจำแนกชนิดตามวิธีของ Lom and Dyková (1992) และ Tang and Zhao (2011)

3.6 การหาค่าความชุกชุม (Bush *et al.*, 1997)

ค่าความชุกชุม (prevalence) เป็นค่าที่แสดงปลาที่มีปรสิตต่อปลาทั้งหมดเพื่อใช้ในการจำแนกกลุ่มระหว่างปลาที่พบปรสิตและไม่พบปรสิต โดยจะแสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\% \text{ ค่าความชุกชุม (prevalence)} = \frac{\text{จำนวนตัวปลาที่มีปรสิตแต่ละชนิด}}{\text{จำนวนปลาทั้งหมด}} \times 100$$

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 ผลการชั่งน้ำหนัก วัดความยาว และตรวจลักษณะภายนอก

จากการชั่งน้ำหนัก วัดความยาว และตรวจลักษณะภายนอกของปลาหมอตาล จำนวน 180 ตัว เป็นระยะเวลา 6 เดือน จำนวน 30 ตัวต่อเดือน มีน้ำหนักและความยาว ดังนี้คือ ในครั้งที่ 1 เดือนเมษายน ปลาหมอตาล มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 101.77±23.42 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 16.83±1.21 เซนติเมตร ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 142.12±31.91 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 19.19±1.16 เซนติเมตร ครั้งที่ 3 เดือนมิถุนายน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 61.64±13.64 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 15.21±0.83 เซนติเมตร ครั้งที่ 4 เดือนกรกฎาคม มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 83.68±17.81 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 18.13±1.66 เซนติเมตร ครั้งที่ 5 เดือนสิงหาคม มีน้ำหนักเฉลี่ย 72.09±26.37 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 16.62±1.99 เซนติเมตร ครั้งที่ 6 เดือนกันยายน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 79.96±27.25 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 16.22±2.09 เซนติเมตร และผลการตรวจลักษณะภายนอกพบว่า ปลาหมอตาลร้อยละ 1.67 มีลักษณะตาขุ่น และแผลเปื่อย

ตารางที่ 4.1 น้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาหมอตาลระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)
1	22 เมษายน 2560	101.77±23.42	16.83±1.21
2	20 พฤษภาคม 2560	142.12±31.91	19.19±1.16
3	16 มิถุนายน 2560	61.64±13.64	15.21±0.83
4	28 กรกฎาคม 2560	83.68±17.81	18.13±1.66
5	19 สิงหาคม 2560	72.09±26.37	16.62±1.99
6	23 กันยายน 2560	79.96±27.25	16.22±2.09

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก และความยาวของปลาหมอตาล (n=30)

4.2 ผลการศึกษาปรสิตเห็บระฆังจากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*)

จากการศึกษาและจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังจากปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*) จำนวน 180 ตัว เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 30 ตัว ระหว่างการเก็บตัวอย่างปลาหมอตาล ได้ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ พบค่า pH อยู่ในช่วง 7-8, อุณหภูมิอยู่ในช่วง 24-27 องศาเซลเซียส และมีปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ในช่วง 3.0-3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่

ในระดับที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ และในการศึกษาครั้งนี้พบปลาหมอตาลที่ติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังจำนวน 35 ตัว คิดเป็นร้อยละ 19.44

ปรสิตเห็บระฆัง เป็นปรสิตภายนอกจัดอยู่ในกลุ่มโปรโตซัว มีขนาดเล็กมากเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 50 ไมครอน (Ghiraldelli *et al*., 2006) ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงจึงจะสามารถเห็นรูปร่างของปรสิตเห็บระฆังได้อย่างชัดเจน ถ้ามองจากด้านล่างจะเห็นเป็นรูปร่างกลม และด้านข้างมีลักษณะคล้ายระฆังคว่ำ จึงเป็นที่มาของชื่อว่าเห็บระฆัง โดยมีขนเล็กๆ (Cilia) รอบตัวใช้ในการเคลื่อนที่ ด้านในมีลักษณะคล้ายตะขอเรียงต่อกันเป็นวง ใช้ในการยึดเกาะบริเวณผิวหนังและเหงือกของปลา เรียกอวัยวะส่วนนี้ว่า denticle เรียงกันเป็นวงเรียกว่า denticle ring มีลักษณะด้านนอกโค้งงอ ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา หรือทิศทางตามเข็มนาฬิกา ปลายเรียวแหลม และยาวชี้ไปตรงกลางเซลล์ (วรกฤต, 2556; Durborow, 2003) โดยในการจัดจำแนกและระบุชนิดของปรสิตเห็บระฆัง ใช้ลักษณะสำคัญในการจัดจำแนก คือ รูปร่าง และขนาดของปรสิตเห็บระฆัง ลักษณะของ denticle ลักษณะของใบมีด จำนวนของใบมีด รวมไปถึงพิจารณาจากขนาดของ denticle ด้วยเช่นกัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะระหว่างเจ้าบ้าน ซึ่งในการจัดจำแนกครั้งนี้สามารถจำแนกปรสิตเห็บระฆังได้สองชนิดคือ *Trichodina mutabilis* และ *T. haldari* โดยได้รายงานถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปรสิตเห็บระฆังทั้งสองชนิดไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ Trichodina mutabilis และ Trichodina haldari ที่พบในปลาหมอตาล

Species	*T. mutabilis* (n=10)	*T. haldari* (n=3)
เจ้าบ้าน (Host)	ปลาหมอตาล	ปลาหมอตาล
บริเวณที่ตรวจพบ	ผิวหนังและเหงือก	ผิวหนังและเหงือก
แหล่งที่มา	จังหวัดอุทัยธานี	จังหวัดอุทัยธานี
เส้นผ่าศูนย์กลางตัว (diameter of body)	55.6 (46.3-63.0)	43.5 (34.2-51.0)
เส้นผ่าศูนย์กลาง adhesive disc (diameter of adhesive disc)	42.2 (35.2-51.9)	33 (25-38)
เส้นผ่าศูนย์กลาง denticles (diameter of denticles)	24.1 (20.4-31.5)	19.4 (14.8-22.2)
ขนาดของขอบเยื่อหุ้ม (border membrane)	3.4 (2.7-3.7)	3.1 (2.8-3.7)
ความยาวของ denticle (denticle span)	4.6 (2.8-5.6)	4.0 (3.7-4.6)
ความยาวของใบมีด (length of blade)	4.9 (3.7-6.5)	3.7
ความยาวของ ray (length of ray)	5.9 (4.6-7.4)	4.6
จำนวนใบมีด (number of blade)	24 (23-27)	24 (21-25)
จำนวน radial pins/denticle (radial pins/denticle)	7-10	5-7
จำนวนซีเลีย (cilia)	400-420	390-400

หมายเหตุ: ทุกค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ยในหน่วยไมโครมิเตอร์ (μm) ส่วนจำนวนของใบมีด (number of blade) และจำนวน radial pins/denticle จะแสดงเป็นค่าฐานนิยม (mode)

4.2.1 *Trichodina mutabilis*

T. mutabilis มีรูปร่างตั้งแต่ขนาดปานกลางไปจนถึงขนาดใหญ่ มีแผ่นคล้ายตะขอ (denticle) เรียงตัวกันเป็นวงตามรอบขอบเยื่อหุ้ม (Border membrane) และตั้งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าขอบของเยื่อหุ้มเล็กน้อย ลักษณะสำคัญคือใบมีดกว้าง ส่วนปลายมีลักษณะแบน บริเวณที่เชื่อมต่อกันของใบมีดมีรูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมหนา

ตำแหน่งที่พบ ผิวหนังและเหงือก

4.2.1.1 Phylum Chordata

Class Actinopterygii

Order Perciformes

Family Helostomatidae

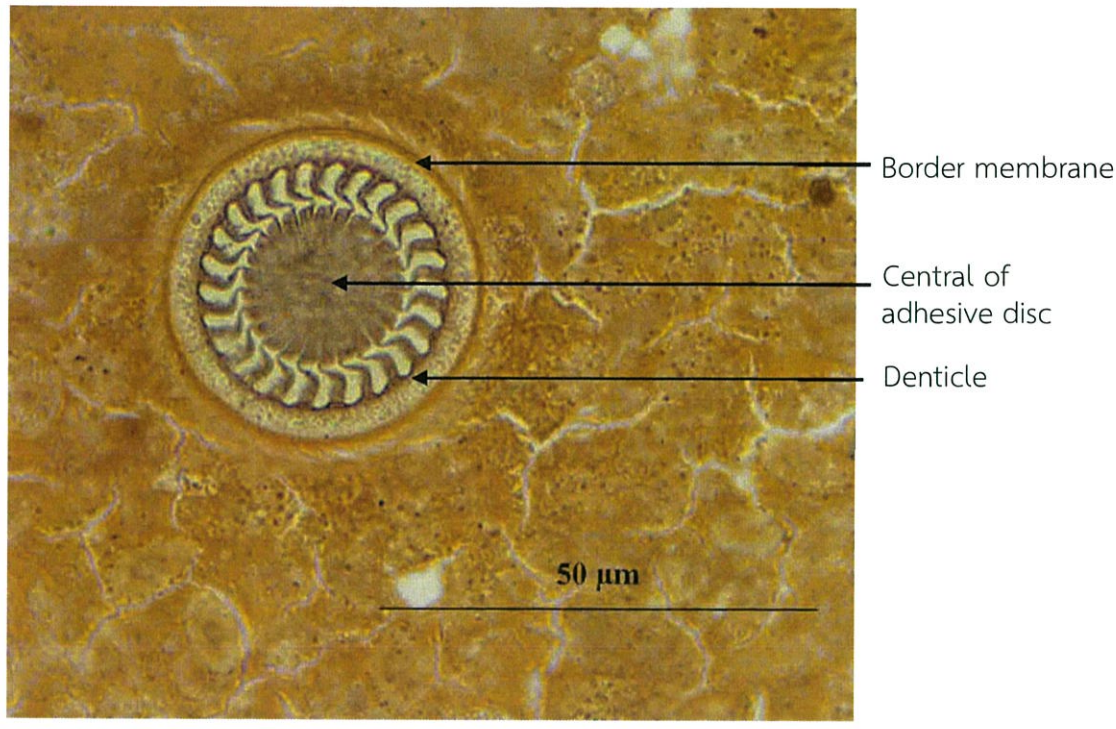
Genus *Trichodina*

Trichodina mutabilis (รูปที่ 4.1)

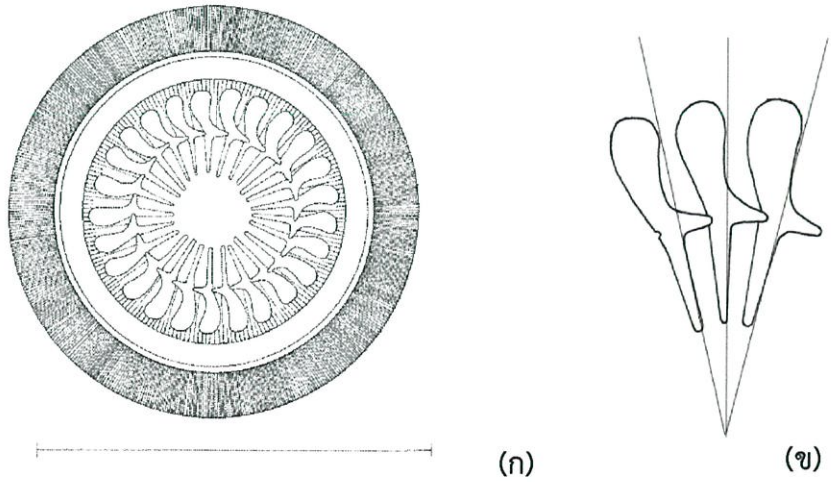
เอกสารอ้างอิง Mitra and Bandyopadhyay (2005)

4.2.1.2 วิจารณ์

T. mutabilis พบว่ามีการรายงานครั้งแรกในปลาแนนดัส จากประเทศอินเดีย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตัว 40.1-51.0 (46.1±3.4, 20) พบในปลาทอง จากประเทศไต้หวัน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตัว 57.0-70.0 (63.4±4.2,13) และพบในปลา *Astyanax mexicanus* จากประเทศเม็กซิโก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (38.31 ± 2.07) (Mitra and Bandyopadhyay, 2005) ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ความแตกต่างนี้อาจขึ้นอยู่กับชนิดของเจ้าบ้าน ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานที่ว่า *T.mutabilis* เป็นปรสิตที่พบในปลาน้ำจืดหลายชนิด มีการกระจายตัวที่แพร่หลายเนื่องจากมีความจำเพาะต่อโฮสต์ต่ำ (Islas-Ortega and Aguilar-Aguilar, 2014)



รูปที่ 4.1 ภาพถ่าย *Trichodina mutabilis* แสดงส่วน Central of adhesive disc และ Denticle ring (กำลังขยายภาพ 1000 เท่า)



รูปที่ 4.2 รูปวาดแสดงส่วน Central of adhesive disc และส่วน Denticle ring ของ *T. mutabilis* (ก) รูปวาดลักษณะ Denticle ของ *T. mutabilis* (ข)

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาระหว่าง *Trichodina mutabilis* ที่พบในการจัดจำแนกครั้งนี้และในรายงานฉบับอื่นๆ

เจ้าบ้าน (Host)	**ปลาหมอตาล (*Helostoma temminckii*)**	**ปลาแนนดัส (*Nandus nansus*)**	**ปลาไน (*Cyprinus carpio*)**
บริเวณที่ตรวจพบ	ผิวหนังและเหงือก	เหงือก	เหงือก
แหล่งที่มา	จังหวัดอุทัยธานี	ประเทศอินเดีย	ประเทศโปแลนด์
เอกสารอ้างอิง	การจัดจำแนกครั้งนี้	Mitra and Bandyopadhyay, 2006	Kazubski and Migala, 1968
เส้นผ่าศูนย์กลางตัว (diameter of body)	55.6 (46.3-63.0)	40.1-51.0 (46.1±3.4, 20)	65.5-105.0 (84.8)
เส้นผ่าศูนย์กลาง adhesive disc (diameter of adhesive disc)	42.2 (35.2-51.9)	31.6-42.8 (37.7±3.5, 20)	52.0-70.7 (61.9)
เส้นผ่าศูนย์กลาง Denticle (diameter of Denticle)	24.1 (20.4-31.5)	19.3-29.4 (23.4±2.7, 20	31.2-45.8 (37.9)
ขนาดของขอบเยื่อหุ้ม (border membrane)	3.4 (2.7-3.7)	4.0-6.6 (4.5±0.6, 20)	6.0
ความยาวของ Denticle (length of Denticle)	4.6 (2.8-5.6)	4.2-7.1 (5.3± 0.6, 20)	-
ความยาวของใบมีด (length of blade)	4.9 (3.7-6.5)	4.4-6.6 (5.3±0.5, 20)	-
ความยาวของ ray (length of ray)	5.9 (4.6-7.4)	4.5-7.1 (5.6±0.6, 20)	-
จำนวนใบมีด (number of blade)	24 (23-27)	22-28 (24, 20)	26-30 (29.15)
จำนวน radial pins/denticle (radial pins/denticle)	7-10	6-9 (7, 20)	9-10
จำนวนซีเลีย (cilia)	400-420	400-410	400

4.2.2 *Trichodina haldari*

T. haldari มีขนาดปานกลาง มีแผ่นคล้ายตะขอ (Denticle) เรียงต่อกันเป็นวง ตั้งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าขอบของเยื่อหุ้ม (Border membrane) มีลักษณะสำคัญคือ ใบมีดกว้าง ผิวบริเวณปลายใบมีดมีความโค้งมนลาดเอียงไปด้านหลัง บริเวณที่เชื่อมต่อกันของใบมีดมีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยมเรียวยาว

ตำแหน่งที่พบ ผิวหนังและเหงือก

4.2.2.1 Phylum Chordata

Class Actinopterygii

Order Perciformes

Family Helostomatidae

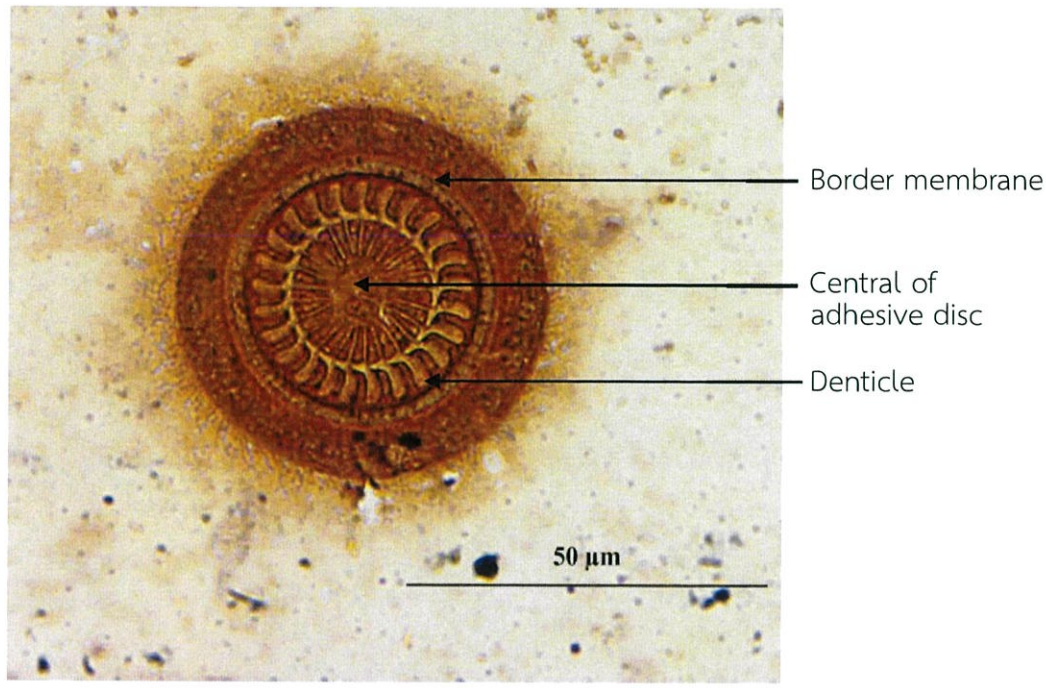
Genus Trichodina

Trichodina haldari (รูปที่ 4.2)

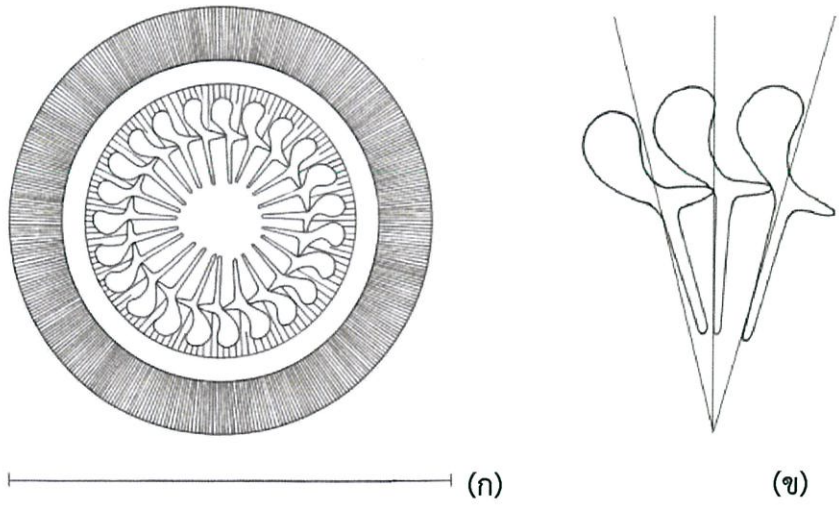
เอกสารอ้างอิง Mitra and Bandyopadhyay (2006)

4.2.2.2 วิจารณ์

T. haldari ในการจัดจำแนกครั้งนี้พบว่ามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตัว 43.5 (34.2-51.0) เมื่อเทียบกับที่เคยมีการรายงานว่าพบในปลามังกร (*Glossogobius giuris*) จากประเทศอินเดีย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตัว 40.0-55.0 (51.2 ± 5.3) ความชุกชุมอยู่ที่ 29.4% เป็นปรสิตที่พบในปลาน้ำจืด ดังแสดงใน ตารางที่ 4.4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า *T. mutabilis* และ *T. haldari* พบได้ในปลาน้ำจืดหลากหลายชนิด (Mitra and Bandyopadhyay, 2006)



รูปที่ 4.3 รูปถ่าย *Trichodina haldari* แสดงส่วน Central of adhesive disc และส่วน Denticle ring (กำลังขยายภาพ 1000 เท่า)



รูปที่ 4.4 รูปวาดแสดงลักษณะส่วน Central of adhesive disc และส่วน Denticle ring ของ *Trichodina haldari* (ก) รูปวาดลักษณะ Denticle ของ *T. haldari* (ข)

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาระหว่าง *Trichodina haldari* ที่พบในการจัดจำแนกครั้งนี้และในรายงานฉบับอื่นๆ

เจ้าบ้าน (Host)	**ปลาหมอตาล** (*Helostoma temminckii*)	**ปลาทอง** (*Glossogobius giuris*)
บริเวณที่ตรวจพบ	ผิวหนังและเหงือก	เหงือก
แหล่งที่มา	จังหวัดอุทัยธานี	ประเทศอินเดีย
เอกสารอ้างอิง	การจัดจำแนกครั้งนี้	Mitra and Bandyopadhyay, 2006
เส้นผ่าศูนย์กลางตัว (diameter of body)	43.5 (34.2-51.0)	40.0-55.0 (51.2 ± 5.3)
เส้นผ่าศูนย์กลาง adhesive disc (diameter of adhesive disc)	33 (25-38)	34.5-45.0 (40.1 ± 1.9)
เส้นผ่าศูนย์กลาง Denticle (diameter of Denticle)	19.4 (14.8-22.2)	6.9-18.9 (15.4 ± 1.3)
ขนาดของขอบเยื่อหุ้ม (border membrane)	3.1 (2.8-3.7)	2.6-3.5 (2.8 ± 0.5)
ความยาวของ denticle (length of denticle)	4.0 (3.7-4.6)	5.1-6.2 (5.6 ± 0.7)
ความยาวของใบมีด (length of blade)	3.7	3.5-4.5 (4.1 ± 0.4)
ความยาวของ ray (length of ray)	4.6	2.8-3.2 (2.9 ± 0.6)
จำนวนใบมีด (number of blade)	24 (21-25)	20-22 (21)
จำนวน radial pins/denticle (radial pins/denticle)	5-7	5-7 (6)
จำนวนซีเลีย (cilia)	390-400	390-400

4.3 ผลการศึกษาค่าความชุกชุม (Prevalence)

จากการตรวจปลาหมอตาลจำนวนทั้งหมด 180 ตัว เป็นเวลา 6 ครั้ง ครั้งละ 30 ตัว โดยทำการศึกษาปรสิตเห็บระฆัง การศึกษาครั้งที่ 1 ในเดือนเมษายน 2560 พบว่าจำนวนปลาที่มีปรสิตเห็บระฆังต่อปลาทั้งหมดหรือค่าความชุกชุม (Prevalence) คิดเป็นร้อยละ 2.22

ครั้งที่ 2 ในเดือนพฤษภาคม 2560 พบว่าค่าความชุกชุม (Prevalence) ของปรสิตเห็บระฆังสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 7.78

ครั้งที่ 3 ในเดือนมิถุนายน 2560 พบว่าค่าความชุกชุม (Prevalence) ของปรสิตเห็บระฆังคิดเป็นร้อยละ 2.22

ครั้งที่ 4 ในเดือนกรกฎาคม 2560 ไม่พบค่าความชุกชุม (Prevalence) ของปรสิตเห็บระฆังคิดเป็นร้อยละ 0.00

ครั้งที่ 5 ในเดือนสิงหาคม 2560 พบว่าค่าความชุกชุม (Prevalence) ของปรสิตเห็บระฆัง คิดเป็นร้อยละ 0.55

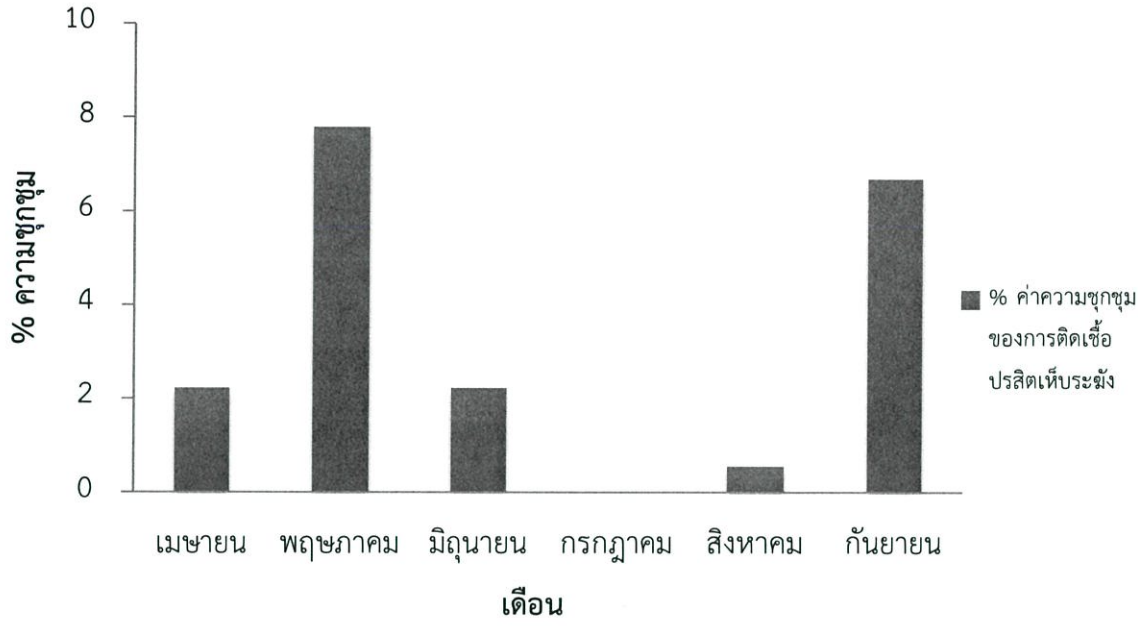
ครั้งที่ 6 ในเดือนกันยายน 2560 พบว่ามีค่าความชุกชุม (Prevalence) ของปรสิตเห็บระฆังคิดเป็นร้อยละ 6.67

จากการเปรียบเทียบตารางปรสิตเห็บระฆังที่พบในช่วงระยะเวลา 6 เดือน (ตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5) พบว่ามีค่าความชุกชุมคิดเป็นร้อยละ 19.44 ซึ่งค่าความชุกชุมสูงสุดอยู่ที่เดือนพฤษภาคม คิดเป็นร้อยละ 7.78 และไม่พบค่าความชุกชุมในเดือนกรกฎาคม คิดเป็นร้อยละ 0.00 ทั้งนี้อุณหภูมิที่วัดได้ในเดือนพฤษภาคมอยู่ที่ 27 องศาเซลเซียส และกรกฎาคมอุณหภูมิอยู่ที่ 24 องศาเซลเซียส จากการศึกษาค่าความชุกชุมครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิสูงทำให้มีโอกาสในการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังได้มากกว่าอุณหภูมิที่ต่ำ (Özer, *et al.*, 2015) นอกจากนี้การติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ด้วยเช่นกัน เช่น ระบบนิเวศ และความอ่อนแอของเจ้าบ้าน เป็นต้น

ตารางที่ 4.5 ค่าความชุกชุม (%) ของปรสิตเห็บระฆังในปลาหมอตาล จากอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 30 ตัวต่อเดือน ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560

ชนิดปรสิต	เดือนที่เก็บตัวอย่าง					
	เมษายน		พฤษภาคม		มิถุนายน	
	จำนวนปลาที่มีปรสิต	ค่าความชุกชุม(%)	จำนวนปลาที่มีปรสิต	ค่าความชุกชุม(%)	จำนวนปลาที่มีปรสิต	ค่าความชุกชุม(%)
Trichodina	4.00	2.22	14.00	7.78%	4.00	2.22%

ชนิดปรสิต	เดือนที่เก็บตัวอย่าง					
	กรกฎาคม		สิงหาคม		กันยายน	
	จำนวนปลาที่มีปรสิต	ค่าความชุกชุม(%)	จำนวนปลาที่มีปรสิต	ค่าความชุกชุม(%)	จำนวนปลาที่มีปรสิต	ค่าความชุกชุม(%)
Trichodina	0.00	0.00	1.00	0.55	12	6.67



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงค่าความชุกชุม (%) ของปรสิตภายเห็บระฆังที่พบในปลาหมอตาล จากอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2560

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการวัดความยาว ชั่งน้ำหนัก และตรวจลักษณะภายนอกของปลาหมอตาล จำนวน 180 ตัว เป็นระยะเวลา 6 เดือน จำนวน 30 ตัวต่อเดือน มีน้ำหนักและความยาว ดังนี้คือ ในครั้งที่ 1 เดือนเมษายน ปลาหมอตาล มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 101.77±23.42 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 16.83±1.21 เซนติเมตร ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 142.12±31.91 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 19.19±1.16 เซนติเมตร ครั้งที่ 3 เดือนมิถุนายน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 61.64±13.64 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 15.21±0.83 เซนติเมตร ครั้งที่ 4 เดือนกรกฎาคม มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 83.68±17.81 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 18.13±1.66 เซนติเมตร ครั้งที่ 5 เดือนสิงหาคม มีน้ำหนักเฉลี่ย 72.09±26.37 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 16.62±1.99 เซนติเมตร ครั้งที่ 6 เดือนกันยายน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 79.96±27.25 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 16.22±2.09 เซนติเมตร และผลการตรวจลักษณะภายนอกพบว่า ปลาหมอตาลร้อยละ 1.67 มีลักษณะตาขุ่น และมีแผลเปื่อย

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้วยชุดทดสอบ (Test-kit, V-Unique) วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และอุณหภูมิของน้ำ พบค่า pH 7-8, อุณหภูมิ 27-28 องศาเซลเซียส และปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.0-3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ผลการศึกษาและจัดจำแนกชนิดปรสิตเห็บระฆังในปลาหมอตาล พบจำนวนปลาหมอตาลที่มีการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังจำนวน 35 ตัว ค่าความชุกชุม (Prevalence) ของปรสิตเห็บระฆังคิดเป็นร้อยละ 19.44 โดยปัจจัยของการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆังอาจเกิดจากฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิ และคุณภาพน้ำ เป็นต้น พบค่าความชุกชุมสูงสุดในเดือนพฤษภาคม คิดเป็นร้อยละ 7.78 และไม่พบค่าความชุกชุมในเดือนกรกฎาคม คิดเป็นร้อยละ 0.00

จากการตรวจปลาหมอตาลทำให้ทราบว่าส่วนใหญ่มีการติดเชื้อปรสิตภายนอก โดยเฉพาะการติดเชื้อปรสิตเห็บระฆัง ซึ่งถือเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งซึ่งทำให้ปลาอ่อนแอ เจริญเติบโตช้าลง ติดเชื้ออื่นแทรกซ้อน และส่งผลให้อัตราการตายของปลาสูง ดังนั้นการศึกษาและจัดจำแนกชนิดของปรสิตเห็บระฆังจากปลาหมอตาล จึงมีความสำคัญและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแนวทางควบคุม และป้องกันการติดเชื้อปรสิตในปลาหมอตาล

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาปรสิตในปลาหมอตาลซ้ำอีกรอบปี เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อม และฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้แหล่งน้ำมีการเปลี่ยนแปลง และอาจส่งผลต่อการเกิดปรสิตในปลาหมอตาล

2. ควรมีการศึกษาปรสิตในปลาสกุลเดียวกับปลาหมอตาล เพื่อศึกษาความจำเพาะระหว่างปรสิตกับปลาหมอแต่ละชนิด

3. ควรศึกษาคุณภาพน้ำจากแหล่งที่ใช้ในการเก็บปลาหมอตาล เพื่อดูคุณภาพน้ำในแต่ละแหล่งที่อาจส่งผลกระทบต่อการเกิดปรสิต

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. 2540. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 194 หน้า.

คณิต ชูคันหอม และอนุชา เสนาราช. 2551. ปรสิตภายนอกที่พบในปลาสวยงามในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น. **ประชุมวิชาการสัตวแพทยศาสตร์ มข. ครั้งที่ 9 11-12 มิถุนายน 2551 ณ ห้องประชุมใหญ่ คณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จันทรา วัฒนะเมธานนท์ และสินีพรรณ ภูวนันท์. 2556. ปรสิตภายนอกที่พบในปลาน้ำจืดที่เลี้ยงในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยระหว่างปี2554-2556. **วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ (Thai-NIAH eJournal)**. 1-11

ชาญณรงค์ รอดคำ. 2550. โรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทย. **ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ครั้งที่ 33 Proceedings of the 33rd Thai Veterinary Medical Association โรงแรมโซฟิเทล เซ็นทาราแกรนด์กรุงเทพฯ 31 ตุลาคม ถึง 2 พฤศจิกายน 2550**. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นรสิงห์ เพ็ญประไพ และมาโนช ขำเจริญ. 2555. ความหลากชนิดของปรสิตในปลาทับทิม (*Oreochromisniloticus Linn.*) ที่เลี้ยงในกระชังบริเวณแม่น้ำตรัง จังหวัดตรัง. สาขาเทคโนโลยีการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

นวลมณี พงศ์ธนา. 2553. ปัจจัยการเพาะเลี้ยงปลานิลและปลานิลแดงให้ประสบผลสำเร็จ. เอกสารเผยแพร่. ฉบับที่ 2. ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธ์สัตว์น้ำปทุมธานี สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ. 1-37.

นันทริกา ชันซื่อ และมนทกานติ์ วงศ์ภากร. 2549. ค่าโลหิตวิทยาและค่าเคมีคลินิกของเลือดปลาหมอตาลในบ่อเพาะเลี้ยงจังหวัดสุพรรณบุรี. **Thai-NIAH eJournal**

นฤมล อัศวเกศมณี. 2544. เอกสารประกอบการสอนวิชาการเลี้ยงปลาน้ำจืด. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครศรีธรรมราช : สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช

ปภาศิริ ศรีโสภาภรณ์. 2538. **โรคและพยาธิของสัตว์น้ำ**. กรุงเทพฯ : รั้วเขียว

ประไพสิริ สิริกาญจน์. 2524. ปลาหมอตาล. **วารสารการประมง**. 34 (3), 367-377.

ไทยเกษตรศาสตร์. 2556. ปลาหมอตาล (ออนไลน์). สืบค้นจาก:http://www.thaikasetsart.com/. [20 ธันวาคม 2560]

พิสิษฐ์ สุนทราวิฑูร. 2557. ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดของประเทศไทย. สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และไพพรรณ พรประภา. 2538. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ เล่มที่ 1การจัดการคุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรกฤต วรนันทกิจ. 2556. การศึกษาชนิดของปรสิตภายนอกในปลานิลแดงที่เพาะเลี้ยงในกระชัง. งานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศักดิ์ชัย ชูโชติ. 2536. การเลี้ยงปลาน้ำจืด. กรุงเทพมหานคร : โอ.เอส พริ้นติ้ง เฮาส์

ศุภมาศ ศรีวงศ์พุก. 2552. ปรสิตในปลาทับทิม (*Oreochromis niloticus*) ที่เลี้ยงในแม่น้ำมูลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศไทย. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 4(1)

สมรัฐ ทวีเดช วิรชา เจริญดี ชนะ เทศคง และณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน. 2557. การสำรวจความชุกและโอกาสการเกิดโรคในปลาแมนดาริน *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927). มหาวิทยาลัยบูรพา

สมาน แก้วไวยุทธ นิตยา เลาหะจินดา สุปราณี ชินบุตร และประไพสิริ สิริกาญจน. 2544. พยาธิสภาพของเหงือกปลาปลาไซพรินิดที่เกิดจากปรสิตปลิงใส. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 สาขาวิทยาศาสตร์.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมโภชน์ อัคคะทวีวัฒน์. 2523. ครอบครัวปลาน้ำจืดที่มีคุณค่าของไทย. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กองประมงน้ำจืด กรมประมง. 167 หน้า.

สุดา ตัณฑวณิช เต็มดวง สมศิริ วรวิทย์ มณีพิทักษ์สันติ จารี ผลชนะ วารินี ปัญญาวชิร ฐิติพร หลาวประเสริฐ สมเกียรติ กาญจนาคาร พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล เบญจพร สัมฤทธิเวช และจิราพร บำรุงกิจ. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. **โรคปลานิล**. สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำจืด กรมประมง. 32 หน้า

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. 2555. **คู่มือการหาสาเหตุ การสังเกตอาการ การป้องกัน และการรักษาสัตว์น้ำป่วยหรือตาย**. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อรัญญา พลพรพิสิฐ. 2553. โปรโตซัวในสัตว์น้ำ. **วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย**. 23(3), 43-54

Asmat, G.S.M. and Sultana, N. 2005. Four new species of Trichodina Ehrenberg, 1830 (Ciliophora: Trichodinidae) from Bangaladeshi fish. **Pakiston Journal of Biological Sciences**. 8(6), 895-900

Bush, A.O., Lefferty K.D., Lotz, J.M. and Shostak A.W. 1997. Parasite ecology and terminology. **The journal of parasitology**. 83(4), 575-583

Deb, M., Miah, F., Rahman, M. and Khan, Z.K. 2015. Trichodinid Parasites on the Gills of *Channa punctatus* from the Wild and Cultured Environments in Sylhet, Bangladesh. **Hindawi Publishing Corporation Advances in Zoology**

Dove, A. and O'Donoghue, P.J. 2005. Trichodinids (Ciliophora: Trichodinidae) from native and exotic Australian freshwater fishes. **Acta Protozool**. 44, 51-60

Durborrow, R.M. 2003. Protozoan Parasites. **Southern Reginal Aquaculture Center. SRAC Publication**. No. 4701

El, M.A. and Hassan, A.H. 1999. Trichodiniasis in Farmed Freshwater *Tilapia* in Eastern Saudi Arabia. **JKAU: Eng. Sci**. 11(1), 3-17

Islas- Ortega, A. G. and Aguilar- Aguilar, R. 2014. *Trichodina mutabilis* (Protozoa: Ciliophora: Trichodinidae) from the characid fish *Astyanax mexicanus* in the Cuatro Ciénegas region, northern Mexico. **Revista Mexicana de Biodiversidad**. 85, 613-616

Khalil, S.M.I., Mamun, M.A.A., Bari, S.M. and Haque, M.N. 2014. Endoparasitic infestation in *Channa punctatus* (Bloch, 1793) collected from different water bodies in Sylhet. J. Syl. Agril. Univ. 1(1), 59-64

Kibria, M.M., Islam, H. and Habib, M.M.A. 2010. *Trichodina shitalakshyae* sp. n. and *Trichodina acuta* Lom, 1961 (Ciliophora: Trichodinidae) from the freshwater fishes in the Shitalakshya River, Bangladesh. **Wiadomooeci Parazytologiczne.** 56(2), 153–161

Klein, B.M. 1958. The dry silver method and its proper use. **Journal of Protozoology**. 5, 99-103

Lom, J. and Dyková I. 1992. **Protozoan Parasites of Fishes**. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Netherlands: Elsevier Science.

Marques, N.F.S., de Araujo, W.A.G. and Thomé, M.P.M. 2015. Fauna ectoparasitaria de *Helostoma temminkii* (Curvier, 1829) E *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) em piscicultura no municipio de muriae-mg

Miah, M.F., Deb, M., Ali, H., Quddus, M.M.A and Ahmed, K. 2013. Comparative Surveillance of Parasitic Infestation in *Channa punctatus* (Osteichthys: Channidae) Collected from Open and Closed Water in Sylhet, **Bangladesh. Advances in Zoology and Botany** 1(1), 17-23

Mitra, A. and Bandyopadhyay, P.K. 2005. First records of *Trichodina japonica* Imai, Miyazaki et Nomura 1991 and *Trichodina mutabilis* Kazubski et Migala 1968 (Ciliophora: Trichodinidae) from Indian fishes. **Protistology** 4(2); 121-127

Mitra, A. and Bandyopadhyay, P.K. 2006. *Trichodina haldari* n. sp. and *Paratrichodina bassonae* n. sp. (Ciliophora: Peritrichida) from Indian freshwater fishes. **Acta Protozool**. 45, 289–294

Muchlisin, Z.A., Munazir, A.M., Fuady, Z., Winaruddin, W., Sugianto, S., Adlim, M., Fadli, N. and Hendri, A. 2014. Prevalence of ectoparasites on mahseer fish (*Tor tambra* Valenciennes, 1842) from aquaculture ponds and wild population of Nagan Raya District, Indonesia. **Human & Veterinary Medicine International Journal of the Bioflux Society**

Oztruk, M.O. and F. N. Alutnel. 2006. Occurrence of *Dactylogyrus* infection linked to seasonal changes and host fish size on four cyprinid fishes. **Acta Academiae**. 52: 407-415.

Özer, A., ÖztÜrk, T., Kornyychuk, Y.M and Yurakhno, V. 2015. *Trichodina gobii* (Ciliophora: Trichodinidae) on whithing *Merlangius Merlangius* with a checklist from Turkish and Russian coasts of the black sea. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae** 61(2), 119–134

Tang, F. and Zhao, Y. 2011. Study of trichodinids (Protozoa: Ciliophora) parasitic on gills of freshwater fishes from Chongqing, China, and identification of a new species *Trichodina cyprinocola* sp. nov. **African Journal of Microbiology Research**. 5(26), 5523-5527

Thakur, D. 2004. New fish species studied for aquaculture potential by Aquaculture CRSP Researchers. **Aquaculture collaborative research support program newsletter**. 19(1)

Worananthakij, W. and Maneepitaksanti, W. 2014. Identification of trichodinids (Ciliophora: Trichodinidae) from red tilapia (*Oreochromis niloticus x O. mossumbicus*) in Pathumthani Province, Thailand. **Chiangmai Veterinary Journal**. 12(1), 49-55

Yemmen, C., Ktari, M.H. and Bahri, S. 2011. Seasonality and histopathology of *Trichodina puytoraci* Lom, 1962, a parasite of flathead mullet (*Mugil cephalus*) from Tunisia. Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Tunis El-Manar, 2092, Tunisia. 52(1), 15 - 20

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รูปถ่ายปลาหมอตาล 180 ตัว

ครั้งที่ 1 วันที่ 22 เมษายน จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น

รหัสที่ HT001-HT030

ครั้งที่ 2 วันที่ 20 พฤษภาคม จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น

รหัสที่ HT021-HT060

ครั้งที่ 3 วันที่ 16 มิถุนายน จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น

รหัสที่ HT061-HT090

ครั้งที่ 4 วันที่ 28 กรกฎาคม จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น

รหัสที่ HT091-HT120

ครั้งที่ 5 วันที่ 19 สิงหาคม จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น

รหัสที่ HT121-HT150

ครั้งที่ 6 วันที่ 23 กันยายน จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น

รหัสที่ HT151-HT180

ครั้งที่ 1 รหัส HT001-HT030

HT001

HT002

HT003

HT004

HT005

HT006

HT007

HT008

HT009

HT010

HT011

HT012

HT013

HT014

HT015

HT016

HT017

HT018

HT019

HT020

HT021

HT022

HT023

HT024

HT025

HT026

HT027

HT028

HT029

HT030

ครั้งที่ 2 รหัส HT031-HT060

HT031

HT032

HT033

HT034

HT035

HT036

HT037

HT038

HT039

HT040

HT041

HT042

HT043

HT044

HT045

HT046

HT047

HT048

HT049

HT050

HT051

HT052

HT053

HT054

HT055

HT056

HT057

HT058

HT059

HT060

ครั้งที่ 3 รหัส HT061-HT090

HT061

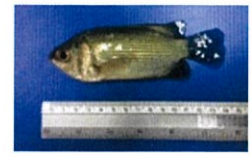
HT062

HT063

HT064

HT065

HT066


HT067

HT068

HT069

HT070

HT071

HT072

HT073

HT074

HT075

HT076

HT077

HT078

HT079

HT080

HT081

HT082

HT083

HT084

HT085

HT086

HT087

HT088

HT089

HT090

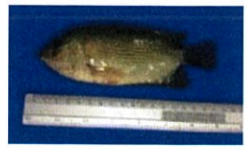
ครั้งที่ 4 รหัส HT091-HT120

HT091

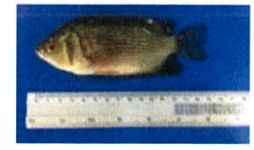
HT092

HT093

HT094


HT095

HT096


HT097

HT098

HT099

HT100

HT101

HT102

HT103

HT104

HT105

HT106

HT107

HT108

HT109

HT110

HT111

HT112

HT113

HT114

HT115

HT116

HT117

HT118

HT119

HT120

ครั้งที่ 5 รหัส HT121-HT150

HT121

HT122

HT123

HT124

HT125

HT126

HT127

HT128

HT129

HT130

HT131

HT132

HT133

HT134

HT135

HT136

HT137

HT138

HT139

HT140

HT141

HT142

HT143

HT144

HT145

HT146

HT147

HT148

HT149

HT150

ครั้งที่ 6 รหัส HT151-HT180

HT151

HT152

HT153

HT154

HT155

HT156

HT157

HT158

HT159

HT160

HT161

HT162

HT163

HT164

HT165

HT166

HT167

HT168

HT169

HT170

HT171

HT172

HT173

HT174

HT175

HT176

HT177

HT178

HT179

HT180

ภาคผนวก ข

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1, ครั้งที่ 2, ครั้งที่ 3, ครั้งที่ 4, ครั้งที่ 5 และครั้งที่ 6

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 เดือนเมษายน

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT001	97.68	16.90	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT002	115.11	17.30	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-
HT003	70.63	15.60	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-
HT004	101.68	16.70	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT005	114.52	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT006	107.30	16.70	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-
HT007	115.77	17.60	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT008	105.58	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT009	107.28	17.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT010	93.00	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT011	62.05	15.10	-		✓	-	-	-	-	-	-	✓		-
HT012	128.44	17.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT013	74.85	14.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT014	107.14	16.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT015	118.27	18.20	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 เดือนเมษายน (ต่อ)

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	dark	pale	ปกติ	
HT016	97.08	14.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT017	122.11	17.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT018	105.21	16.40	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT019	115.97	19.60	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT020	128.18	18.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT021	80.97	16.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT022	72.24	16.20	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT023	125.70	17.60	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT024	140.62	18.20	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT025	64.42	17.40	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT026	85.64	15.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT027	160.12	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT028	75.20	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT029	85.49	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT030	75.14	16.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	dark	pale	ปกติ	
HT031	146.35	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT032	85.83	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT033	135.70	18.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT034	138.35	18.60	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT035	143.76	18.90	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT036	190.66	20.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT037	123.52	18.40	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT038	128.79	17.90	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT039	154.83	19.90	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT040	95.08	17.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT041	118.49	19.90	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT042	205.15	20.60	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT043	106.21	18.40	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT044	133.93	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT045	183.33	20.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม (ต่อ)

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แข่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	dark	pale	ปกติ	
HT046	135.65	19.40	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT047	143.84	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT048	126.68	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT049	124.91	18.60	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT050	205.83	20.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT051	148.58	20.20	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT052	156.28	20.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT053	148.12	20.90	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT054	183.79	21.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT055	76.66	18.90	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT056	160.25	20.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT057	173.80	19.60	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT058	163.73	19.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT059	114.77	18.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT060	110.73	17.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 เดือนมิถุนายน

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT061	60.66	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT062	61.72	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT063	87.78	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT064	63.78	14.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT065	84.24	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT066	67.61	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT067	43.80	14.10	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT068	60.09	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT069	47.51	14.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT070	56.47	14.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT071	61.83	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT072	45.88	14.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT073	65.95	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT074	74.17	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT075	73.51	14.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 เดือนมิถุนายน (ต่อ)

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT076	74.81	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT077	77.09	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT078	43.26	14.40	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT079	72.22	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT080	46.29	14.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT081	81.82	17.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT082	42.68	14.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT083	75.84	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT084	67.77	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT085	42.87	14.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT086	44.41	14.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT087	45.28	14.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT088	71.25	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT089	51.41	14.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT090	57.41	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนกรกฎาคม

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT091	102.15	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT092	95.74	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT093	76.18	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT094	84.56	18.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT095	92.35	17.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT096	77.54	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT097	61.54	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT098	120.72	20.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT099	77.72	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT100	64.38	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT101	95.32	18.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT102	73.14	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT103	86.60	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT104	63.72	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT105	77.84	19.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 4 เดือนกรกฎาคม (ต่อ)

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT106	90.86	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT107	72.14	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT108	63.24	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT109	68.39	15,50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT110	67.34	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT111	57.26	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT112	63.12	17.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT113	87.62	18.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT114	116.49	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT115	126.01	19.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT116	69.25	15.70	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT117	100.79	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT118	94.42	19.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT119	96.45	20.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT120	87.60	20.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 5 เดือนสิงหาคม

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แข่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT121	60.73	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT122	52.50	14.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT123	96.35	18.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT124	71.66	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT125	96.53	18.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT126	66.21	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT127	68.70	18.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT128	84.92	17.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT129	47.39	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT130	146.01	21.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT131	57.93	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT132	55.77	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT133	91.17	17.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT134	136.26	21.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT135	84.20	17.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 5 เดือนสิงหาคม (ต่อ)

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT136	52.61	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT137	55.12	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT138	59.80	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT139	92.93	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT140	114.21	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT141	51.54	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT142	54.68	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT143	50.52	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT144	57.11	14.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT145	96.72	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT146	52.75	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT147	62.22	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT148	29.42	12.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT149	64.54	17.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT150	52.38	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 6 เดือนกันยายน

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แข่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	dark	pale	ปกติ	
HT151	118.73	19.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT152	78.67	17.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT153	76.77	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT154	62.97	14.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT155	95.13	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT156	74.96	17.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT157	68.47	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT158	83.15	14.80	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT159	103.37	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT160	86.83	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT161	59.57	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT162	61.41	16.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT163	105.60	20.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT164	110.56	19.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT165	146.31	20.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

ตารางบันทึกลักษณะภายนอกที่พบในปลาหมอตาล เก็บตัวอย่างครั้งที่ 6 เดือนกันยายน (ต่อ)

รหัสปลา	น้ำหนัก	ความยาว	สภาพตัวอย่าง			ลักษณะภายนอกที่พบ (ระบุบริเวณที่พบ)					สีผิวหนัง			หมายเหตุ
			แช่แข็ง	มีชีวิต	ตาย	ตาโปน	ตาขุ่น	ครีบกร่อน	แผลตกเลือด	แผลเปื่อย	Dark	pale	ปกติ	
HT166	64.60	14.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT167	54.28	14.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT168	66.95	16.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT169	107.16	18.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT170	53.28	15.30	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT171	53.20	14.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT172	58.14	14.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT173	151.60	19.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT174	71.49	15.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT175	79.50	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT176	34.26	12.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT177	50.48	13.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT178	61.46	17.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT179	63.88	15.00	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
HT180	96.21	18.50	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-

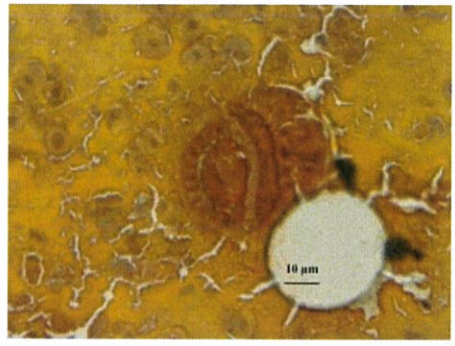
ภาคผนวก ค

ตัวอย่างปรสิตเห็บระฆังที่ย้อมซิลเวอร์ไนเตรท ตามเทคนิคของ Klein ที่พบในปลาหมอตาล

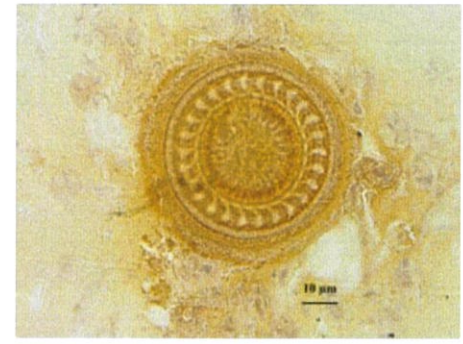
ภาคผนวก ค

ปรสิตเห็บระฆังที่พบในปลาหมอตาล

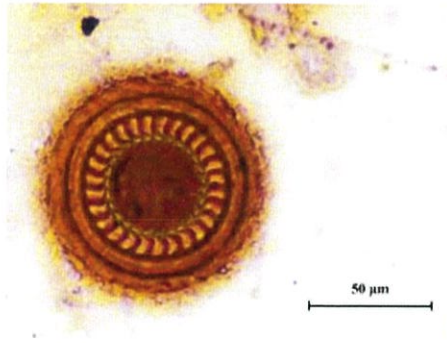
1. Trichodina mutabilis



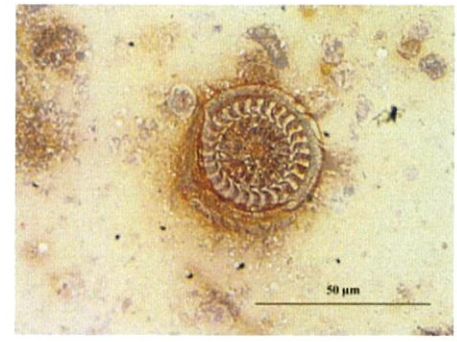
HT013 กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



HT014 กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



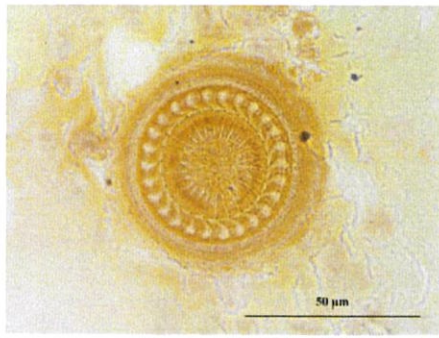
HT038 (1) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



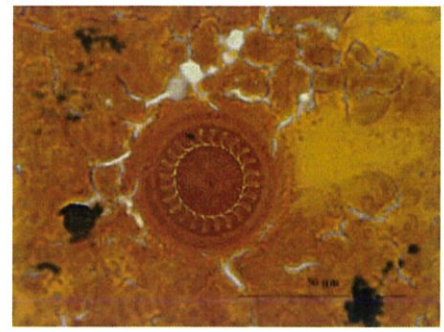
HT038 (2) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก

HT038 (3) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก

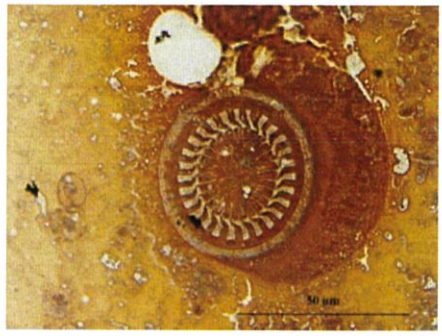
HT056 (1) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



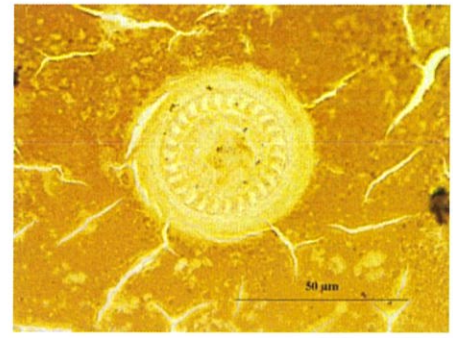
HT056 (2) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



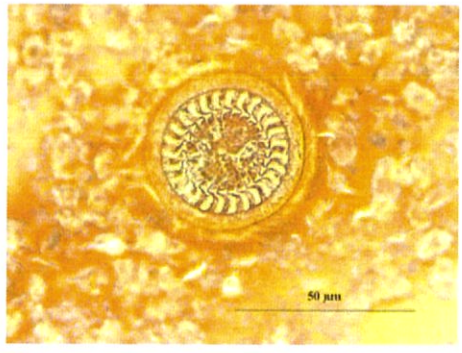
HT057 (1) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



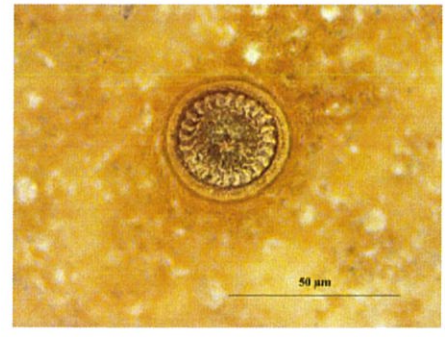
HT057 (2) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



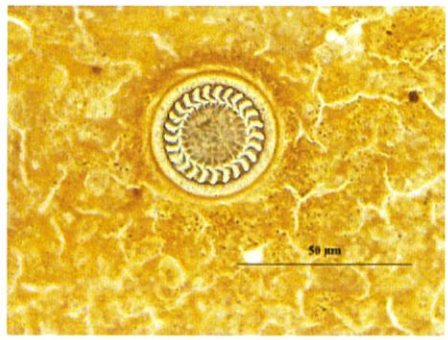
HT168 กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



HT169 กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



HT174 (1) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก

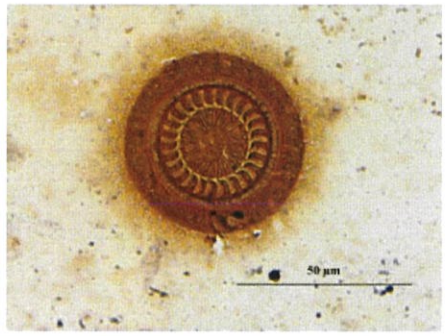


HT174 (2) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก

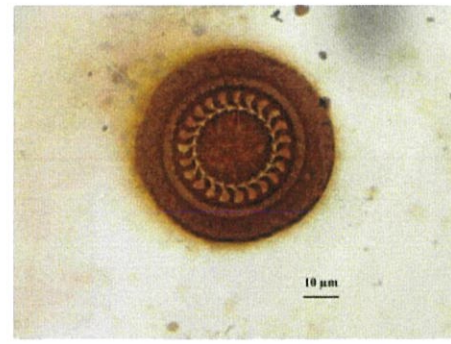
HT176 กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก

HT179 กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก

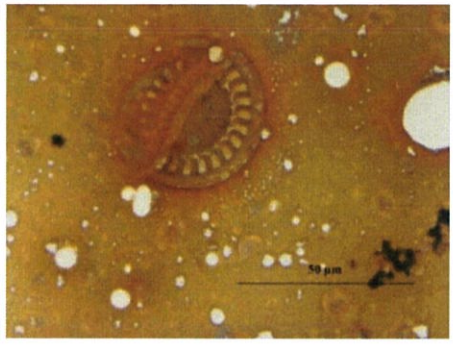
2. Trichodina haldari



HT019 กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



HT057 (3) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก



HT057 (4) กำลังขยาย 1000 เท่า
ตำแหน่งที่พบ เหงือก

ภาคผนวก ง

สถานที่เก็บตัวอย่างปลาหมอตาล

ภาคผนวก ง

สถานที่เก็บตัวอย่างปลาหมอตาล

งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คำรับรองเล่มโครงงานพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่ 18 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว สุปรียา มุสิกพงศ์ รหัสประจำตัว 57060909

นาย/นาง/นางสาว อุบล ทวีวุฒิ รหัสประจำตัว 57060924

นาย/นาง/นางสาว ..... รหัสประจำตัว .....

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา สุขภาวิทยาอุตสาหกรรม ภาควิชา สัตวศาสตร์

ขอรับรองว่าโครงงานพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา เรื่อง

ชื่อภาษาไทย

ปรสิตเห็บระฆัง (Ciliophora : Trichodinidae) จากปลาหมอตาล (Helostoma temminckii) ในจังหวัดอุทัยธานี

ชื่อภาษาอังกฤษ

Trichodinids (Ciliophora : Trichodinidae) from Kissing gourami (Helostoma temminckii) in Uthaithani province

ปีการศึกษา

2560

เป็นผลงานวิจัยที่มิได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อน เรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มโครงงานพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 0.00 % หรือโปรแกรม Turnitin ..... %

ลงชื่อ สุปรียา มุสิกพงศ์	ลงชื่อ อุบล ทวีวุฒิ	ลงชื่อ .....
(นางสาวสุปรียา มุสิกพงศ์)	(นางสาวอุบล ทวีวุฒิ)	( )
นักศึกษา	นักศึกษา	นักศึกษา

ข้าพเจ้า ศ. / รศ. / ผศ. / ดร. / อ. ผศ.ดร.วรากฤต วรนันทชัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา ได้ตรวจสอบโครงงานพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษาของนักศึกษาข้างต้น แล้วขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....	ลงชื่อ.....	ลงชื่อ.....
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม