



โรคและปรสิตของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893)

จากการเพาะเลี้ยงในอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

Diseases and Parasites of Green Catfish *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893)

Cultured in Sadao District, Songkhla Province

โซเฟีย จารประสิทธิ์

Sofia Jaruprasit

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Fishery Technology

Prince of Songkla University

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ โรคและปรสิตของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893) จากการเพาะเลี้ยงในอำเภอสระเดา จังหวัดสงขลา

ผู้เขียน นางสาวโซเฟีย จารุประสิทธิ์

สาขาวิชา เทคโนโลยีการประมง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....

.....ประธานกรรมการ

(ดร.นิรัตติศัย เพชรสุภา)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินตะนัย)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ

(ดร.นิรัตติศัย เพชรสุภา)

.....

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โชคชัย เหลืองธวัชปรัตน์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โชคชัย เหลืองธวัชปรัตน์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศราวุธ เจ๊ะโสะ)

.....กรรมการ

(ดร.ฐิติพร หลาวประเสริฐ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งแสง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ

(ดร. นิรัตติศัย เพชรสุภา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ

(นางสาวโซเฟีย จารุประสิทธิ์)
นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ

(นางสาวโซเฟีย จารุประสิทธิ์)

นักศึกษา

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ชื่อวิทยานิพนธ์ โรคและปรสิตของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893) จากการเพาะเลี้ยงในอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา

ผู้เขียน นางสาวโซเฟีย จารุประสิทธิ์

สาขาวิชา เทคโนโลยีการประมง

ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893) จากการเพาะเลี้ยงในอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา กำหนดจุดเก็บตัวอย่างปลาในชุดเดียวกันเป็น 3 จุด ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับปลาในฟาร์มเลี้ยงในอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา ได้แก่ จุดที่ 1 กระจังรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติเพื่อนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในจุดที่ 2 คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด เขต 12 สงขลา อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นแหล่งผลิตพันธุ์ลูกปลาและอนุบาลลูกปลาก่อนนำไปเลี้ยงจนได้ขนาดตลาดในจุดที่ 3 คือ กระจังเลี้ยงปลากดเหลืองในอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา โดยเก็บตัวอย่างปลาเพื่อการศึกษาโรคและปรสิต ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558 - กรกฎาคม 2559 เป็นระยะเวลา 1 ปี รวมถึงศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่ออันเนื่องมาจากปรสิตและแบคทีเรีย และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อปรสิตและแบคทีเรีย ผลการศึกษาพบว่าในปลาที่เก็บตัวอย่างจากจุดที่ 1 พบปลาที่มีปรสิตร้อยละ 46.66 (n=30) ชนิดของปรสิตที่พบในปลากลุ่มนี้ ได้แก่ โมโนจีน *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudisoides malayensis* ส่วนชนิดของแบคทีเรียที่พบในปลากลุ่มนี้ ได้แก่ *Edwardsiella ictaluri* และ *Flavobacterium columnare* ในขณะที่ผลการศึกษาจากตัวอย่างของพ่อแม่พันธุ์ปลาที่นำมาเพื่อผลิตลูกปลา พบโมโนจีน 3 ชนิด ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับที่พบในพ่อแม่พันธุ์ที่เก็บตัวอย่างจากอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา แต่ไม่พบแบคทีเรียส่วนลูกปลากดเหลืองจากจุดที่ 2 ที่ได้จากผสมเทียมของพ่อแม่พันธุ์ในกลุ่มนี้ได้นำมาอนุบาลในบ่อปูน 7 วัน จากนั้นนำมาอนุบาลต่อในบ่อดิน 30 วัน ผลการศึกษาพบว่า ลูกปลามีปรสิตร้อยละ 50 (n=50) โดยปรสิตที่พบในลูกปลาเป็นปรสิตกลุ่มโปรโตซัว 3 ชนิด คือ *Trichodina pediculus*, *T. jadratica*, *T. heterodentata* และแบคทีเรียที่พบในลูกปลา 6 ชนิด คือ *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella tarda*, *E. ictaluri*, *Flavobacterium columnare*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Streptococcus iniae* โดย *Trichodina pediculus* เป็นปรสิตที่พบมากที่สุด

ลูกปลา คิดเป็นร้อยละ 44 (n=50) และความหนาแน่นเฉลี่ยของ *T. pediculus* เท่ากับ 20.68 ตัวต่อปลา 1 ตัว ส่วนผลการศึกษาปรสิตและแบคทีเรียในปลาสดเหลืองที่เลี้ยงในกระชังในจุดที่ 3 ซึ่งได้นำลูกปลาที่ผ่านการอนุบาลจากจุดที่ 2 มาเลี้ยงต่อในกระชัง พบโมโนจีน 4 ชนิด คือ *Bifurcohaptor baungi*, *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp., *Cornudiscoides malayensis* และพยาธิใบไม้ 1 ชนิด คือ *Haplorchoides* sp. ส่วนแบคทีเรียที่พบในปลากลุ่มนี้ มี 5 ชนิด คือ *Aeromonas sobria*, *Edwardsiella tarda*, *Flavobacterium columnare*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Streptococcus iniae* ความชุกของปรสิต *Thaparocleidus pahangensis* พบมากที่สุดที่ปลากลุ่มนี้ คิดเป็นร้อยละ 31.43 (n=70) และความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตชนิดนี้เท่ากับ 15.68 ตัว/ปลา 1 ตัว

พยาธิสภาพบริเวณเหงือกที่เกิดจากปรสิตกลุ่มโปรโตซัว และโมโนจีน พบการเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia) การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration) การบวมน้ำ (edema) และการตายของเซลล์ (necrosis) ส่วนพยาธิสภาพของตับ ไต และม้ามที่พบการติดเชื้อแบคทีเรีย พบการเพิ่มจำนวนเซลล์ การเสื่อมสภาพของเซลล์ การบวมน้ำ การตายของเซลล์ การตกเลือด (hemorrhage) และเมลานอแมคโครฟาจ (melanomacrophage)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตในปลากับคุณภาพน้ำโดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ในจุดที่ 1 ความหนาแน่นเฉลี่ยของ *Thaparocleidus* sp. มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของ *Thaparocleidus pahangensis* และ *Cornudiscoides malayensis* มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของแอมโมเนีย นอกจากนี้ *Thaparocleidus* sp. ยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณไนโตรเจนและความโปร่งแสงของแหล่งน้ำ แต่มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความเป็นกรดเป็นด่างและความเป็นด่างของน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนในจุดที่ 2 พบว่า ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตทุกชนิดไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและความเป็นด่างของน้ำ แต่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Trichodina pediculus* และ *T. jadratica* มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเป็นกรดเป็นด่างและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ นอกจากนี้ความหนาแน่นเฉลี่ยของ *T. pediculus* ยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณแอมโมเนียในแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และในจุดที่ 3 พบว่า ความหนาแน่นของปรสิตทุกชนิดที่พบ ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นด่างของน้ำ ความเข้มข้นของแอมโมเนีย และปริมาณไนโตรเจนในน้ำ แต่อุณหภูมิของน้ำมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Bifurcohaptor baungi* และ *Cornudiscoides malayensis* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความ

เป็นกรดเป็นด่าง มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความหนาแน่นของปรสิต *Bifurcohaptor baungi* และ *Thaparocleidus* sp. นอกจากนี้ความหนาแน่นเฉลี่ยของ *Bifurcohaptor baungi* ยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความโปร่งแสงของแหล่งน้ำในกระชังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตในปลากับการติดเชื้อแบคทีเรีย โดยการใช้การทดสอบ t-test พบว่า ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Trichodina pediculus* และ *Bifurcohaptor baungi* มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการติดเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียในปลากับคุณภาพน้ำ พบว่า ความเข้มข้นของแอมโมเนีย ไนโตรเจนเฉลี่ยในแหล่งน้ำของกลุ่มปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียมีปริมาณสูงกว่ากลุ่มปลาที่ไม่มีการติดเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตบริเวณเหงือกกับการเกิดพยาธิสภาพที่เหงือก พบว่าการพบปรสิตมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเกิดพยาธิสภาพที่เหงือกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ในขณะที่ปลาสดเหลืองที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตและม้ามมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเกิดพยาธิสภาพของทั้งสองบริเวณอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

คำสำคัญ: ปลาสดเหลือง ปรสิต แบคทีเรีย สงขลา กระชัง

Thesis Title Diseases and Parasites of Green Catfish *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes 1893) Cultured in Sadao District, Songkhla Province
Author Miss Sofia Jaruprasit
Major Program Fishery Technology
Academic Year 2017

ABSTRACT

Diseases and parasites of green catfish, *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893), from culture in Sadao District, Songkhla Province were studied by setting 3 fish sample collection areas related to the fish in the culture farm in Sadao District, Songkhla Province. These collection areas were the first area from broodstock collection area in Bang Klam District, Songkhla which was the source to collect the broodstock from nature to utilize as the broodstock for produce the fish larvae in the second collection area which was Inland Aquaculture Research and Development Regional Center 12, Khlong Hoi Khong District, Songkhla. This is the source to produce the fish larvae and nursery them before to be cultured in the cage in the third collection area. The third area was the green catfish cultured cage in Sadao District, Songkhla Province. The study was performed by collecting the catfish samples from each area from August 2016 to July 2017 for study on parasitic infestation and bacterial infection. These included histopathological changes owing to the parasites and the bacteria and analysis of some water quality parameters to analyse relationship of water quality and parasitic infestation and bacterial infection.

Result were that the fish collected from the first area was found to be parasite infestation at 46.66% of all examined fish (n=30). The parasites found in these fish were Monogenes, *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. and *Cornudiscoides malayensis*, while the bacteria were *Edwardsiella ictaluri* and *Flavobacterium columnare*. On the fish sample of the broodstock for producing fish larvae, there were *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. and *Cornudiscoides malayensis*, no bacteria were found in these fish. The fish larvae

getting from the broodstock from this group were nursed in the cement pond for 7 days, following by nursing in the earthen pond for 30 days. These fish fry were examined for parasites and bacteria. The result of the fish fry examination was that the parasite infested fish was 50% of all examined fish (n=50). Three species of protozoan parasites, *Trichodina pediculus*, *T. jadranica*, *T. heterodentata* and 6 species of bacteria, *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella tarda*, *E. ictaluri*, *Flavobacterium columnare*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus iniae* were found in these fish. Moreover, *Trichodina pediculus* was the most prevalence seen in these fish at 44% of all examined fish (n=50) and mean intensity of *T. pediculus* was 20.68 individuals per fish. The result of the parasites and bacteria in the fish cultured in the cage at the third area which the fish fry from the second area were brought to be cultured, was that 4 species of monogenes, *Bifurcohaptor baungi*, *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp., *Cornudiscoides malayensis*, and 1 species of digene, *Haplorchoides* sp., were found in these fish. In addition, 5 species of bacteria, *Aeromonas sobria*, *Edwardsiella tarda*, *Flavobacterium columnare*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus iniae* were isolated from these fish. Prevalence of fish infested with *Thaparocleidus pahangensis* was the most at 31.43 of all examined fish (n=70) and the mean intensity of *T. pahangensis* was 15.68 individuals per fish.

Histopathological changes at the fish gills caused by protozoan and monogenean parasites were hyperplasia, degeneration, edema and necrosis. While the histopathological changes in liver, kidney and spleen tissues infected with bacteria were hyperplasia, degeneration, edema, necrosis, hemorrhage and melanomacrophage.

Relationship between parasites in fish and water quality was analyzed using Pearson correlation. The results were that in the first area, mean intensity of *Thaparocleidus* sp. was directly related to water temperature with statistically significance ($p < 0.05$). Moreover, the mean intensity of *Thaparocleidus pahangensis* and *Cornudiscoides malayensis* was directly related to ammonia concentration. In addition, *Thaparocleidus* sp. was directly related to nitrite and water transparency.

However, this parasite was reversely related to pH and alkalinity with statistically significance ($p < 0.05$). In the second area, the mean intensity of all parasites was not related with temperature, but the mean intensity of *Trichodina pediculus* and *T. jadratica* was directly related to pH and DO. Moreover, the mean intensity of *T. pediculus* was directly related to ammonia in water with highly statistically significance ($p < 0.01$). In the third area, the mean intensity of all parasites was not related to DO, alkalinity, ammonia and nitrite in water. However, water temperature was reversely related to mean intensity of *Bifurcohaptor baungi* and *Cornudiscoides malayensis* with statistically significance. pH was reversely related to the mean intensity of *Bifurcohaptor baungi* and *Thaparocleidus* sp. Furthermore, the mean intensity was directly related to transparency of water resource in cage with statistically significance ($p < 0.05$).

Relationship of parasites in fish and bacterial infection was analyzed using T-test. The result was that the mean intensity of *Trichodina pediculus* and *Bifurcohaptor baungi* was directly related to bacterial infection with statistically significance ($p < 0.05$). On relationship of bacterial infection in fish and water quality, the result was that ammonia concentration in water was directly related to the bacterial infection with statistically significance ($p < 0.05$). On relationship of parasite infestation at the fish gills and histopathological changes, the result was that the parasite infestation at the gills was directly related to histopathological changes at the gills with highly statistically significance ($p < 0.01$). While the green catfish infected with bacteria in kidney and spleen was directly related to histopathological changes with highly statistically significance ($p < 0.01$).

Keywords: green catfish (*Mystus nemurus*), parasite, bacteria, Songkhla, cage

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องโรคและปรสิตของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893) จากการเพาะเลี้ยงในอำเภอสระเคดา จังหวัดสงขลา จัดทำขึ้นเพื่อการวิจัยเพื่อประกอบหลักสูตรและเพื่อเผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจ

ขอขอบคุณ ดร. นิรัติศัย เพชรสุภา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. โชคชัย เหลืองธูปราณีต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้และแนะนำแนวทางในการศึกษา วางแผนการทดลอง ให้การสนับสนุนทั้งในภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี และแนะนำรูปแบบในการเขียนวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงรองศาสตราจารย์ ดร. อารงค์ อมรสกุล ที่สนับสนุนและช่วยเหลือขณะทำปฏิบัติการอยู่ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา

ขอขอบคุณ ดร. ฐิติพร หลาวประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิศระ อินตะนัย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศราวุธ เจ๊ะโสะ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่แนะนำแนวทางในการศึกษา ทดลองเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำข้อมูลที่ได้มาใช้ประโยชน์ รวมถึงรูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ทุนยกเว้นค่าธรรมเนียมการศึกษา จากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี และ ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา นายสัน เภาเส็น และนายจาริต ขุนทอง เกษตรกรผู้เลี้ยงปลากดเหลืองที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างปลาและอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างปลากดเหลือง เพื่อนำมาศึกษา ทดลองในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงเจ้าหน้าที่และบุคลากรในอาคารเทคโนโลยีประมง ได้แก่ นายพัน ยี่สัน และนายอรุณ เหลาะเหม ที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการทดลองต่างๆ รวมถึงอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณนางอายีละ จารุประสิทธิ์ ผู้เป็นมารดา และนายพหล จารุประสิทธิ์ ผู้เป็นบิดาที่คอยให้กำลังใจและอำนวยความสะดวกในทุกเรื่อง รวมถึงมิตรสหาย ได้แก่ Mr. Nguyen Nhut Thanh นางสาวกาญจนาฎ ช่วยเกื้อ นายธนสรณ์ พรหมวิเศษ นางสาวสุเพียรณี แวดอเลาะ และน้องๆ นักศึกษาปริญญาตรีในสาขาเทคโนโลยีการประมง ที่คอยช่วยเหลือในการทำการทดลองเสมอมา

โซเฟีย จารุประสิทธิ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	(5)
ABSTRACT	(8)
กิตติกรรมประกาศ	(11)
สารบัญ	(12)
รายการตาราง	(15)
รายการภาพประกอบ	(18)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำต้นเรื่อง	1
1.2 การตรวจเอกสาร	3
1.2.1 ชีววิทยาและอนุกรมวิธานของปลากดเหลือง	3
1.2.2 การแพร่กระจาย	4
1.2.3 อุปนิสัยและการกินอาหาร	5
1.2.4 การเพาะเลี้ยงปลากดเหลือง	5
1.2.5 การเพาะพันธุ์และการเลี้ยงปลากดเหลือง	7
1.2.6 โรคของปลากดเหลือง	9
1.2.7 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลา	24
1.2.8 คุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคและปรสิตของปลา	27
1.3 วัตถุประสงค์	30
บทที่ 2 วิธีการวิจัย	31
2.1 วิธีการดำเนินการวิจัย	31
2.2 การเก็บตัวอย่างปรสิต	38
2.3 การศึกษาทางด้านแบคทีเรีย	39
2.4 การศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยา	41
2.5 การศึกษาทางด้านคุณภาพน้ำ	42
2.6 วิธีวิเคราะห์ผลการศึกษา	47
บทที่ 3 ผลการศึกษา	48

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.1 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของกลุ่มปลากดเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา	48
3.1.1 ชนิดของปรสิตที่พบในพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง	48
3.1.2 แบคทีเรียก่อโรคที่พบในพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง	49
3.2 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา	50
3.3 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของลูกปลากดเหลืองในช่วงของการอนุบาลที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา	51
3.3.1 ชนิดของปรสิตที่พบในลูกปลากดเหลืองช่วงการอนุบาล	52
3.3.2 แบคทีเรียก่อโรคที่พบในลูกปลากดเหลืองช่วงการอนุบาล	52
3.4 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา	53
3.4.1 ชนิดของปรสิตที่พบในปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา	54
3.4.2 แบคทีเรียก่อโรคที่พบในปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา	56
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับปรสิตในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยง	57
3.6 อนุกรมวิธานและลักษณะของปรสิตแต่ละชนิดที่พบในปลากดเหลือง	59
3.6.1 <i>Trichodina pediculus</i>	59
3.6.2 <i>Trichodina jadratica</i>	61
3.6.3 <i>Trichodina heterodentata</i>	63
3.6.4 <i>Bifurcophaptor baunji</i>	65
3.6.5 <i>Thaparocleidus pahangensis</i>	68
3.6.6 <i>Thaparocleidus</i> sp.	71
3.6.7 <i>Cornudiscoides malayensis</i>	74
3.6.8 <i>Haplorchoides</i> sp.	77
3.7 แบคทีเรียที่พบในปลากดเหลือง	79
3.7.1 <i>Aeromonas hydrophila</i>	79
3.7.2 <i>Aeromonas sobria</i>	80
3.7.3 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	81

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.7.4 <i>Streptococcus iniae</i>	82
3.7.5 <i>Edwardsiella tarda</i>	83
3.7.6 <i>Edwardsiella ictaluri</i>	85
3.7.7 <i>Flavobacterium columnare</i>	86
3.8 ผลการศึกษาพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในปลาสดเหลือง	88
3.8.1 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลาสดเหลืองเนื่องจากปรสิต	88
3.8.2 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลาสดเหลืองเนื่องจากแบคทีเรีย	94
3.8.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตและการติดเชื้อแบคทีเรียกับการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อ	100
3.9 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบางประการในการเพาะเลี้ยงปลาสดเหลือง	105
3.10 ผลของคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อปรสิตและแบคทีเรียในปลาสดเหลือง	109
3.10.1 คุณภาพน้ำกับการติดเชื้อปรสิต	109
3.10.2 คุณภาพน้ำกับการติดเชื้อแบคทีเรีย	113
บทที่ 4 วิจารณ์ผลการศึกษา	114
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	124
เอกสารอ้างอิง	128
ภาคผนวก	137
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	160
ประวัติผู้เขียน	167

รายการตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	12
ตารางที่ 2	14
ตารางที่ 3	38
ตารางที่ 4	48
อ. บางกล้า	
จ. สงขลา	48
ตารางที่ 5	49
ตารางที่ 6	49
อำเภอบางกล้า จังหวัดสงขลา	
ตารางที่ 7	50
การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา	
ตารางที่ 8	51
ตารางที่ 9	51
สัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา	
ตารางที่ 10	52
ตารางที่ 11	53
ตารางที่ 12	53
ตารางที่ 13	54
ตารางที่ 14	55
ตารางที่ 15	56
ตารางที่ 16	57
ตารางที่ 17	58
แบคทีเรียกับปลากดเหลืองที่ติดเชื้อแบคทีเรียที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา	
ตารางที่ 18	101
เนื้อเยื่อเหงือกของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่เลี้ยงในอำเภอบางกล้า	

รายการตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตบริเวณซึ่งเห็งือกกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณ เนื้อเยื่อเห็งือกของปลากดเหลืองที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมเทียม	102
ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตบริเวณซึ่งเห็งือกกับการเกิดพยาธิสภาพเนื้อเยื่อบริเวณ เห็งือกของลูกปลากดเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์	102
ตารางที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อปรสิตบริเวณซึ่งเห็งือกกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณ เนื้อเยื่อเห็งือกของปลากดเหลืองอายุ 2-8 เดือน	102
ตารางที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณ เนื้อเยื่อตับของปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา	103
ตารางที่ 23 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณ เนื้อเยื่อไตของปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา	104
ตารางที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณม้ามกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณ เนื้อเยื่อม้ามของปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา	104
ตารางที่ 25 คุณภาพน้ำในกระชังรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง อ. บางกล่ำ จ. สงขลา ในเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2558	107
ตารางที่ 26 คุณภาพน้ำในบ่อพัก บ่อปูน และบ่อดิน ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน 2558 ในศูนย์วิจัยและพัฒนา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา	107
ตารางที่ 27 คุณภาพน้ำในกระชังเลี้ยงปลากดเหลืองอายุ 2-8 เดือน ในเดือนมกราคมถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2559	108
ตารางที่ 28 สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) ระหว่างคุณภาพน้ำบางประการกับ ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตแต่ละชนิดในปลากดเหลือง	111
ตารางที่ 29 สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) ระหว่างคุณภาพน้ำบางประการกับ ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตแต่ละชนิดในปลากดเหลือง (ต่อ)	112
ตารางที่ 30 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำบางประการกับการติดเชื้อแบคทีเรียใน ปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา	113

รายการตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางผนวกที่ 1 การทดสอบทางชีวเคมีและการแยกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย	137
ตารางผนวกที่ 1 การทดสอบทางชีวเคมีและการแยกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย (ต่อ)	138
ตารางผนวกที่ 2 ร้อยละของพ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลืองอายุ 1 ปี ที่เลี้ยงในกระชังอำเภอบางลำที่พบ ปรสิติในแต่ละเดือน และความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิติในเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2558	151
ตารางผนวกที่ 3 ร้อยละของพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดินและลูกปลากัดเหลืองของศูนย์วิจัยและ พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา ที่พบปรสิติในแต่ละสัปดาห์/เดือน ร้อยละของปลาที่พบปรสิติและความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิติในเดือนตุลาคม- พฤศจิกายน 2558	152
ตารางผนวกที่ 4 ร้อยละของปลากัดเหลืองในอำเภอสะเดาที่พบปรสิติในแต่ละเดือนและความ หนาแน่นเฉลี่ยของปรสิติในเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2559	153
ตารางผนวกที่ 5 ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิติระหว่างปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในสภาวะที่ต่างกัน	154
ตารางผนวกที่ 6 การพบแบคทีเรียแต่ละชนิดในปลากัดเหลืองในแต่ละช่วงอายุที่เลี้ยงในสภาวะ ที่ต่างกัน	156
ตารางผนวกที่ 7 การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำบางประการกับการเลี้ยงปลากัดเหลืองในแต่ละช่วงอายุ ที่เลี้ยงในแหล่งเลี้ยงที่ต่างกัน	158

รายการภาพประกอบ

	หน้า
รูปที่ 1 ปลากตเหลือง <i>Mystus nemurus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1893)	4
รูปที่ 2 แผนที่อำเภอบางกล่ำจังหวัดสงขลา	7
รูปที่ 3 ก แผนที่ตำบลคลองหอยโข่ง อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ข ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา	8
รูปที่ 4 แผนที่ตำบลพังงา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา	9
รูปที่ 5 ลักษณะกระชังเลี้ยงปลากตเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา	33
รูปที่ 6 ก บ่อฟักไข่ปลากตเหลือง ข บ่ออนุบาลลูกปลากตเหลือง ค บ่อดิน	35
รูปที่ 7 ลักษณะกระชังเลี้ยงปลากตเหลืองในอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา	37
รูปที่ 8 รูปถ่ายของปรสิต <i>Trichodina pediculus</i>	60
รูปที่ 9 รูปถ่ายของปรสิต <i>Trichodina jadranica</i>	62
รูปที่ 10 รูปถ่ายของปรสิต <i>Trichodina heterodentata</i>	64
รูปที่ 11 ภาพถ่ายและภาพวาดของปรสิต <i>Bifurcohaptor baungi</i>	66
รูปที่ 12 ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory organ และ opisthaptor ของปรสิต <i>B. baungi</i>	67
รูปที่ 13 ภาพถ่ายและภาพวาดของปรสิต <i>Thaparocleidus pahangensis</i>	69
รูปที่ 14 ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory organ และ opisthaptor ของปรสิต <i>T. pahangensis</i>	70
รูปที่ 15 ภาพถ่ายและภาพวาดของปรสิต <i>Thaparocleidus</i> sp.	72
รูปที่ 16 ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory organ และ opisthaptor ของปรสิต <i>Thaparocleidus</i> sp.	73
รูปที่ 17 ภาพถ่ายและภาพวาดของปรสิต <i>Cornudiscoides malayensis</i>	75
รูปที่ 18 ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory organ และ opisthaptor ของปรสิต <i>C. malayensis</i>	76
รูปที่ 19 ภาพถ่ายและภาพวาดของปรสิต <i>Haplorchoides</i> sp.	78
รูปที่ 20 ภาพถ่ายแบคทีเรีย <i>Aeromonas hydrophila</i>	79

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 21 ภาพถ่ายแบคทีเรีย <i>Aeromonas sobria</i>	80
รูปที่ 22 ภาพถ่ายแบคทีเรีย <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	81
รูปที่ 23 ภาพถ่ายแบคทีเรีย <i>Streptococcus iniae</i>	82
รูปที่ 24 ภาพถ่ายแบคทีเรีย <i>Edwardsiella tarda</i>	84
รูปที่ 25 ภาพถ่ายแบคทีเรีย <i>Edwardsiella ictaluri</i>	85
รูปที่ 26 ภาพถ่ายแบคทีเรีย <i>Flavobacterium columnare</i>	87
รูปที่ 27 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่ม <i>Trichodina</i> spp.	89
รูปที่ 27 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่ม <i>Trichodina</i> spp. (ต่อ)	90
รูปที่ 28 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่มโมโนจีน	91
รูปที่ 28 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่มโมโนจีน (ต่อ)	92
รูปที่ 28 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่มโมโนจีน (ต่อ)	93
รูปที่ 29 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับเนื่องมาจากแบคทีเรีย: การบวมน้ำ	94
รูปที่ 29 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับเนื่องมาจากแบคทีเรีย: ก การเพิ่มจำนวนเซลล์ และการเสื่อมสภาพของเซลล์	95
รูปที่ 29 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับเนื่องมาจากแบคทีเรีย (ต่อ)	96
รูปที่ 30 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตเนื่องมาจากแบคทีเรีย	97
รูปที่ 30 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตเนื่องมาจากแบคทีเรีย (ต่อ)	98
รูปที่ 31 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อม้ามเนื่องมาจากแบคทีเรีย	99
รูปที่ 31 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อม้ามเนื่องมาจากแบคทีเรีย (ต่อ)	100
รูปผนวกที่ 1 การฉีดฮอร์โมนแก่พ่อแม่พันธุ์	141
รูปผนวกที่ 2 การรีดไข่จากแม่พันธุ์ปลาสดเหลือง	141
รูปผนวกที่ 3 การนำถุงน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ที่มีความสมบูรณ์เพศใช้ในการผสมเทียม	142
รูปผนวกที่ 4 การผสมเทียมไข่ของแม่พันธุ์กับน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ปลาสดเหลือง	142

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

	หน้า
รูปผนวกที่ 5 การโรยไข่ปลากดเหลืองที่ผสมกับน้ำเชื้อลงบนตะแกรงมุ้งไนลอนตาถี่สีฟ้า	143
รูปผนวกที่ 6 การวัดความยาวปลากดเหลือง	143
รูปผนวกที่ 7 การชั่งน้ำหนักปลากดเหลือง	144
รูปผนวกที่ 8 การแยกเชื้อแบคทีเรียให้บริสุทธิ์	144
รูปผนวกที่ 9 การตัดซีเหงือกและอวัยวะภายในของปลากดเหลือง	145
รูปผนวกที่ 10 การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรีย	145
รูปผนวกที่ 11 การย้อมสีชิ้นเนื้อเยื่อโดยใช้สี Haematoxylin & Eosin (H&E)	146
รูปผนวกที่ 12 การเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งเลี้ยงเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	146
รูปผนวกที่ 13 การวัดอุณหภูมิของน้ำ	147
รูปผนวกที่ 14 การวัดความโปร่งแสงของน้ำ	147
รูปผนวกที่ 15 การวัดค่าความเป็นกรดต่างของน้ำโดยใช้ pH meter	148
รูปผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ค่าความเป็นต่างของน้ำ	148
รูปผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในน้ำตัวอย่าง	149
รูปผนวกที่ 18 การวิเคราะห์หาความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในน้ำตัวอย่าง	149
รูปผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ไนโตรเจนในน้ำตัวอย่าง	150

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำต้นเรื่อง

ปลากดเหลือง (*Mystus nemurus*) เป็นปลาน้ำจืดที่ไม่มีเกล็ด ในธรรมชาติพบแพร่กระจายในแหล่งน้ำธรรมชาติ อ่างเก็บน้ำ เขื่อนและบริเวณปากแม่น้ำที่เป็นน้ำกร่อยทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ปัจจุบันปลากดเหลืองเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเนื่องจากเนื้อปลามีรสชาติดีเป็นที่นิยมบริโภค ทำให้ขายได้ราคาดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ จากความต้องการของตลาดที่แพร่หลายทำให้ปลากดเหลืองเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีศักยภาพในการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ โดยปลากดเหลืองได้มาจากธรรมชาติและจากการเพาะเลี้ยง แต่ปัจจุบันปลากดเหลืองในแหล่งน้ำธรรมชาติมีจำนวนลดลงเนื่องจาก ความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำทำให้ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและการแพร่กระจายพันธุ์ของปลา ปลากดเหลืองที่รวบรวมจากแหล่งน้ำธรรมชาติจึงมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ปัจจุบันจึงมีการเพาะเลี้ยงปลากดเหลืองเพิ่มมากขึ้น

ประเทศไทยมีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากภูมิประเทศตั้งอยู่ในภูมิภาคที่มีอากาศอบอุ่นไปจนถึงร้อน เหมาะกับการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดที่เป็นอาหารหลายชนิด รวมทั้งปลากดเหลือง แต่ปัญหาที่ผู้เลี้ยงปลามักจะประสบอยู่บ่อยครั้งในธุรกิจการเพาะเลี้ยงปลากดเหลือง คือ การเกิดโรคและปรสิตของปลาที่เลี้ยง หากระบบการเพาะเลี้ยงมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม และพ่อแม่พันธุ์อ่อนแอสามารถพบโรคและปรสิตในปลาจากแหล่งเพาะเลี้ยงได้ โดยโรคที่พบบ่อยเกิดจากหลายสาเหตุเช่น โรคที่เกิดจากปรสิต เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา เนื่องจากการเกิดโรคในปลาเป็นปัญหาสำคัญที่ก่อให้เกิดความสูญเสียแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลา เพราะปลาเป็นจำนวนมากถูกเลี้ยงรวมกันภายในกระชัง เมื่อปลาบางตัวเป็นโรคจึงมีโอกาที่เชื้อโรคจะแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว และยากที่จะรักษาให้หาย และเนื่องจากปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น อุณหภูมิของร่างกายและขบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆในร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของน้ำและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต สุขภาพ การสืบพันธุ์และการแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำ หากปลาอยู่ในสภาพที่อ่อนแอจะทำให้ปรสิตสามารถแพร่กระจายได้มากขึ้นและอาจรุนแรงถึงขั้นทำให้ปลาตายได้ ในปลาปกติอาจพบปรสิตในปริมาณน้อยอยู่ที่บริเวณเหงือกและผิวหนังของปลาโดยไม่ก่อโรค (Martins *et al.*, 2002) แต่หากมีสาเหตุโน้มนำ เช่น คุณภาพของน้ำและการจัดการไม่ดี ประกอบกับการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว สภาวะดังกล่าวนี้จะเหมาะแก่การเจริญ

ของเชื้อโรค เพิ่มโอกาสให้ปลาเกิดการติดเชื้อโรคได้มากขึ้น และสามารถก่อโรครุนแรงขึ้นได้ (Martins *et al.*, 2002; Marcogliese, 2008)

ในอดีตปลากดเหลืองเป็นปลาที่ได้มาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จึงมีรายงานการศึกษาปรสิตในปลากดเหลืองจากแหล่งน้ำธรรมชาติหลายพื้นที่ ได้แก่ ปลากดเหลืองในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบพยาธิหัวหนาม *Pallisentis* sp., พยาธิตัวกลม *Ascaridia* sp. และ พยาธิใบไม้ *Haplorchoides* sp. ในลำไส้ของปลา (ชโลบลและคณะ, 2543) นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบปรสิตในปลากดเหลือง บริเวณแม่น้ำโขง อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย และ กว๊านพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา พบปรสิตหลายกลุ่ม ได้แก่ โปรโตซัว *Trichodina* sp. โมโนจีน *Cornudisoides malayensis* พยาธิใบไม้ *Haplorchoides* sp. พยาธิตัวดีด *Lytocestus* sp. พยาธิตัวกลม *Buckleynema* sp., *Spinitectus* sp. พยาธิหัวหนาม *Neoechinorhynchus* sp. และปรสิตเปลือกแข็ง *Argulus siamensis* (ฤทัยรัตน์, 2550)

นอกจากนี้ Lerssutthichawal (1999) ได้รายงานการพบโมโนจีน *Bifurcohaptor baungi*, *Bifurcohaptor* sp., *Cornudisoides malayensis*, *C. sundanensis*, *C. selangoricus* และ *Thaparocleidus* sp. ที่เหงือกของปลากดเหลืองในแหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ในการศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลืองในประเทศไทยนั้นเป็นการศึกษาเฉพาะปรสิตในปลาที่จับได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ แต่ไม่มีรายงานของโรคและปรสิตในปลากดเหลืองจากการเพาะเลี้ยง ซึ่งศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลาเป็นแหล่งผลิตลูกปลากดเหลืองที่สำคัญของภาคใต้ตอนล่างที่ผลิตพันธุ์ลูกปลาส่งขายให้กับเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา และใกล้เคียงในการเลี้ยงปลากดเหลืองเป็นการค้า ในพื้นที่จังหวัดสงขลาเป็นแหล่งเลี้ยงปลากดเหลืองที่สำคัญของภาคใต้ เนื่องจากมีความต้องการสูง โดยในปี พ.ศ. 2558 ปลากดเหลืองในพื้นที่จังหวัดสงขลามีราคาประมาณกิโลกรัมละ 150-200 บาท แต่ในระบบการเลี้ยงปลากดเหลืองทางการค้ามีปัญหาทางด้านโรคและปรสิตซึ่งส่งผลให้ปลามีอัตราการตายสูง โดยในการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังมีอัตราการรอดตายประมาณร้อยละ 10 (สอบถามจากเกษตรกร นายจาริต ขุนทอง ผู้เลี้ยงในอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา) ผู้วิจัยจึงสนใจในการศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลืองตั้งแต่พ่อแม่พันธุ์ปลาที่เป็นการรวบรวมจากธรรมชาติ ลูกปลาที่ได้จากการเพาะพันธุ์และอนุบาลในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา ก่อนส่งขายให้เกษตรกร และปลาที่เลี้ยงในกระชังของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา เพื่อให้ได้ข้อมูลทางด้านโรคและปรสิตของปลากดเหลืองจากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลาและนำไปเผยแพร่ให้เกษตรกรผู้เลี้ยงเพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและควบคุม โรคและปรสิตในปลาเศรษฐกิจชนิดนี้ต่อไป

1.2 การตรวจเอกสาร

1.2.1 ชีวิตวิทยาและอนุกรมวิธานของปลากตเหลือง

ปลากตเหลืองเป็นปลาน้ำจืดที่ไม่มีเกล็ด ลำตัวเรียวยาวหัวค่อนข้างแบนและเรียวเป็นรูปกรวย (conical) กระจกท้ายทอยยาวถึงโคนครีบหลัง ปากกว้าง ขากรรไกรแข็งแรงมีฟันซี่เล็กสั้น ปลายแหลมเป็นกลุ่มหรือเป็นแผ่นบนขากรรไกรบน ขากรรไกรล่างและบนเพดานปาก มีหนวด 4 คู่ คือบริเวณจมูก (nasal barbels) 1 คู่ ริมนิปากบน (upper lip barbels) 1 คู่ ริมนิปากล่าง (lower lip barbels) 1 คู่ และใต้คาง (mental barbels) 1 คู่ หนวดคู่แรกและหนวดคู่สุดท้ายมีความยาวสั้นกว่าหนวดคู่ที่สองและคู่ที่สาม เยื่อปิดเหงือกซ้อนเหลื่อมกันแต่ไม่เชื่อมติดกัน ครีบหลังเป็นครีบเดี่ยว อยู่กลางหลังยาวไม่ถึงครีบไขมันประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 1 ก้านและก้านครีบอ่อน 7 ก้าน ครีบไขมัน (adipose fin) อยู่บนหลังตามส่วนท้ายของลำตัวตรงข้ามกับครีบกัน (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา, 2560)

ลักษณะสีของลำตัวเปลี่ยนไปตามอายุ ขนาด และแหล่งที่อยู่อาศัย ปลากตเหลืองที่มีขนาดโตเต็มวัย ลำตัวบริเวณส่วนหลังมีสีน้ำตาลเข้มปนดำ บริเวณข้างลำตัวมีสีน้ำตาลปนเหลือง บริเวณส่วนท้องมีสีขาว ฐานครีบอก ครีบท้อง ครีบกันมีสีเทาเจือชมพู ครีบหลังและครีบหางมีสีเขียวซีดจาง ปลายครีบมีสีเทาปนดำ

ปลากตเหลืองที่พบโดยทั่วไปมีขนาด 20-25 เซนติเมตร แต่มีรายงานการพบปลาชนิดนี้ขนาดใหญ่ที่สุด 60 เซนติเมตร ระยะเวลาของปลากตเหลืองมีลักษณะตอนเดียวคล้ายรูปหัวใจทำหน้าที่ช่วยในการทรงตัวใช้ปรับความถ่วงจำเพาะของตัวปลาให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยเพื่อให้สามารถลอยตัวอยู่ในน้ำ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร, 2558; เฉ็ดฉันและคณะ, 2538)

ปลากตเหลืองมีชื่อสามัญว่า Green catfish, Asian redtail catfish, Malaysian river catfish หรือ Yellow mystus มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mystus nemurus* สามารถจัดลำดับทางอนุกรมวิธานได้ดังนี้

Kingdom Animalia

Phylum Chordata

Class Actinopterygii

Order Siluriformes

Family Bagridae

Genus *Mystus* Bleeker, 1862

Species *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893)

Scientific name: *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893)

Synonyms: *Hemibagrus nemurus* (Valenciennes, 1839)
Bagrus nemurus (Valenciennes, 1840)
Brachymystus nemurus (Fowler, 1937)



รูปที่ 1 ปลากตเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893)

1.2.2 การแพร่กระจาย

ปลากตเหลืองพบแพร่กระจายในแหล่งน้ำจืดทั่วไปของทวีปเอเชียตั้งแต่เอเชียตะวันตก ได้แก่ อินเดีย เนปาล ปากีสถาน และบังกลาเทศ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ เมียนมาร์ ไทย สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซียและอินโดนีเซีย ส่วนในประเทศไทยพบแพร่กระจายในแหล่งน้ำธรรมชาติและอ่างเก็บน้ำทั่วทุกภาค เช่น ภาคเหนือพบในลำน้ำกก ปิง วัง ยม น่าน กว๊านพะเยา บึงบอระเพ็ด เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์และเขื่อนกักลม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบในแม่น้ำมูล แม่น้ำโขง เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนลำปาว เขื่อนลำตะคอง ภาคกลางพบในแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำป่าสัก เขื่อนศรีนครินทร์ เขื่อนวชิราลงกรณ์และแก่งกระเจาน ส่วนในภาคใต้พบในแม่น้ำตาปี ปัตตานี สายบุรี บางนรา โกลก นอกจากนี้ยังพบได้ในทะเลน้อย ทะเลสาบสงขลา พรุไต่แดง จังหวัดนราธิวาส และพรุควนเค็ง จังหวัดนครศรีธรรมราช (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา, 2560)

ปลากตเหลืองในธรรมชาติอาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ตื้นน้ำที่เป็นแก่งหินหรือดินแข็งน้ำค่อนข้างใส มีกระแสน้ำไหลไม่แรงมากโดยพบในระดับความลึกตั้งแต่ 2-4 เมตร ปลาที่มีขนาดเล็กมักอยู่รวมฝูง ส่วนปลาขนาดใหญ่มักอาศัยอยู่โดดเดี่ยวโดยซ่อนตัวตามซากไม้หรือวัตถุใต้น้ำ (โยธินและรังสิต, 2524; ศาสวัต, 2539)

1.2.3 อุปนิสัยและการกินอาหาร

ในธรรมชาติปลากดเหลืองสามารถเติบโตและอยู่อาศัยตามพื้นที่ตื้นน้ำที่เป็นแอ่งหินและพื้นดินแข็ง น้ำค่อนข้างใส ปลากดเหลืองเป็นปลากินเนื้อ (carnivorous fish) ที่หากินในเวลากลางวันได้ดีกว่าเวลากลางคืนและหากินได้ดีในช่วงฤดูฝน อาหารของปลาเป็นปลาขนาดเล็ก ตัวอ่อนแมลงหรือแมลงในน้ำ กุ้งน้ำจืดและหอยฝาเดียว (กรมประมง, 2537)

1.2.4 การเพาะเลี้ยงปลากดเหลือง (กรมประมง, 2537)

1.2.4.1 การเพาะพันธุ์ปลากดเหลือง

ปลากดเหลืองที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ส่วนใหญ่ได้มาจากการรวบรวมพันธุ์จากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ คลองหรืออ่างเก็บน้ำ โดยคัดเลือกพันธุ์ปลาที่แข็งแรงและมีวัยวุฒิอย่างครบสมบูรณ์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 400 กรัม นำมาเลี้ยงเป็นพ่อแม่ปลาได้ทั้งในบ่อดินและกระชังและควรแยกเพศปลาตัวผู้และตัวเมียออกจากกัน

บ่อดิน ควรีขนาดประมาณ 800-1,600 ตารางเมตร อัตราการปล่อยปลา 1-2 ตัวต่อตารางเมตร

กระชัง ควรเป็นกระชังอวนโพลีขนาดตา 2-3 เซนติเมตร ขนาดกระชังกว้าง 5 เมตร ยาว 5 เมตร ลึก 2.5 เมตร อัตราการปล่อยปลา 50-100 ตัวต่อกระชัง

การขุนเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ ให้อาหารจำพวกปลาสดสับผสมหัวอาหารและเสริมด้วยอาหารเม็ด ปลาตุ๊กหรือให้อาหารต้มสุกจากพวกปลายข้าว 2 ส่วน รำละเอียด 3 ส่วน ปลาป่น 1 ส่วน วิตามินและแร่ธาตุประมาณร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก เสริมด้วยอาหารเม็ดปลาตุ๊กเล็ก 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละวันประมาณร้อยละ 2-3 ของน้ำหนักปลา ควรมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ในบ่อประมาณ 1-2 ครั้งต่อเดือน ปริมาณ 1 ใน 3 ของบ่อ

การคัดเลือกพ่อแม่ปลา ควรมีการตรวจสอบพ่อแม่ปลาที่มีความสมบูรณ์โดยการหยายท้อง ตรวจสอบความพร้อมของปลา ลักษณะของแม่พันธุ์ที่มีความพร้อมส่วนท้องจะอูมผนังท้องบางนึ่ม ช่องเพศกลมขยายใหญ่ มีสีชมพูเรื่อๆ ส่วนพ่อพันธุ์ปลามีลำตัวเรียว ช่องเพศเป็นดิ่งแหลมยื่นยาวออกมาไม่ต่ำกว่า 1 เซนติเมตร มีสีชมพูเข้ม เมื่อรีดจากส่วนท้องจะมีน้ำเชื้อไหลออกมาลักษณะมีสีขาวขุ่น

พ่อแม่ปลาที่ใช้ควรมีน้ำหนักตั้งแต่ 450 กรัม หรือเป็นปลาที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 เดือนขึ้นไป โดยปกติแล้วแม่พันธุ์ปลาจะมีน้ำหนักมากกว่าพ่อพันธุ์ปลา

1.2.4.2 การอนุบาลลูกปลาวัยอ่อน

การอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนทำได้โดยการนำลูกปลาที่เพิ่งฟักออกเป็นตัวไปอนุบาลในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร ระดับน้ำลึก 20-30 เซนติเมตร สามารถอนุบาลลูกปลาได้ 1,000- 2,000 ตัว/ตารางเมตร โดยให้ออกซิเจนตลอดเวลา อาหารที่ให้ในสัปดาห์แรกเป็นไรแดง จนกระทั่งลูกปลาอายุ 8-10 วัน จึงเริ่มฝึกให้กินอาหารสมทบ ได้แก่ เนื้อปลาบดผสมวิตามินและ

แร่ธาตุ ส่วนปริมาณการให้อาหารควรให้ในปริมาณน้อยแต่บ่อยครั้ง ส่วนการอนุบาลลูกปลาในบ่อดิน ต้องมีการเตรียมบ่อ โดยจัดทำให้พื้นบ่อเรียบ สะอาด และปราศจากพืชพรรณใต้น้ำ รวมทั้งมีการกำจัดศัตรูของลูกปลาก่อนการนำลูกปลาไปอนุบาล บ่อดินที่ใช้อนุบาลควรมีร่องขนาดกว้าง 0.5-1.0 เมตร ยาว 20 เซนติเมตร และลึกจากพื้นบ่อประมาณ 20 เซนติเมตร อัตราการปล่อยลูกปลาลงอนุบาลบ่อละ 50,000-70,000 ตัว ในบ่อขนาด 800 ตารางเมตร ระดับน้ำลึก 0.50-0.80 เมตร ให้อาหารผสม ได้แก่ เนื้อปลาบดร้อยละ 80 อาหารผง (powder feed) ร้อยละ 19.6 วิตามินและแร่ธาตุร้อยละ 0.4 ป้อนเป็นก้อนเล็กโยนให้ลูกปลาในบ่อกินวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น

1.2.4.3 การเลี้ยงปลากดเหลือง

ก. การเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดิน

บ่อดินที่ใช้ในการเลี้ยงปลากดเหลืองควรมีขนาดประมาณ 2 ไร่ ก่อนการเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินควรปรับสภาพบ่อโดยการตากพื้นบ่อให้แห้ง ทำความสะอาดกันบ่อ ใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดิน ใส่ปุ๋ยคอกเพื่อให้เกิดอาหารจากธรรมชาติ และปล่อยน้ำเข้าบ่อให้ระดับน้ำลึก 30-40 เซนติเมตร จึงปล่อยปลาลงเลี้ยง การปล่อยลูกปลาลงบ่อเลี้ยงต้องปรับสภาพอุณหภูมิของน้ำในบ่อและน้ำในบ่อให้เท่ากันก่อน โดยแช่ถุงบรรจุลูกปลาในน้ำประมาณ 30 นาที จึงปล่อยลูกปลา เวลาที่เหมาะสมในการปล่อยลูกปลาควรเป็นช่วงเช้าหรือช่วงเย็น

การเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินใช้พันธุ์ปลากดเหลืองที่ผ่านการอนุบาลในบ่อดินประมาณ 1 เดือน เป็นปลาที่มีขนาด 5-7 เซนติเมตรหรือมีน้ำหนักระหว่าง 22-42 กรัม โดยปล่อยในอัตรา 1600 ตัว/ไร่ อาหารเป็นปลาเบ็ดสับผสมวิตามินและแร่ธาตุ ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงประมาณ 7 เดือนจะได้ปลาน้ำหนักเฉลี่ย 400-500 กรัม

ข. การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง

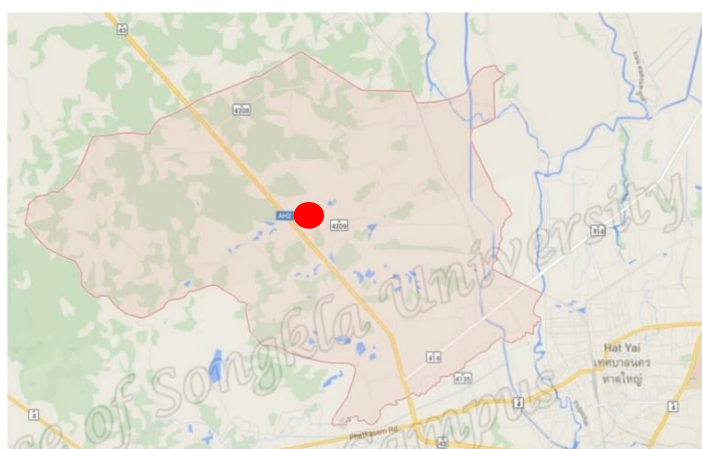
การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังในจังหวัดสงขลาใช้กระชังทำด้วยตาข่ายพลาสติก ขนาด 12 ตารางเมตร ลึก 1.8 เมตร ปล่อยปลาขนาด 200-250 กรัม ในอัตราปล่อย 50-70 ตัว อาหารที่ใช้เลี้ยง ได้แก่ ปลาเบ็ดและส่วนผสมอื่นๆ วันละ 1 ครั้ง ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 5-7 เดือนจนได้ปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 540 กรัม/ตัว

ข้อควรคำนึงในการเลี้ยงปลากดเหลืองให้ได้ขนาดที่ตลาดต้องการคือถ้าเลี้ยงในบ่อดิน พันธุ์ปลาที่ปล่อยควรเริ่มที่ขนาด 5-7 เซนติเมตร อัตราการปล่อยตารางเมตรละ 1 ตัว ส่วนการเลี้ยงในกระชังเป็นการเลี้ยงปลาที่มีขนาดโตกว่าปลาในบ่อดินโดยควรใช้ปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 200-250 กรัม และควรหมั่นคัดขนาดปลาให้สม่ำเสมอ

1.2.5 แหล่งเพาะพันธุ์และการเลี้ยงปลาตกเหลือง

1.2.5.1 แหล่งการเลี้ยงปลาตกเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา

อำเภอบางกล่ำมีเนื้อที่ 162 ตารางกิโลเมตร ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มริมทะเลสาบและเนินลาดชันโดยทางทิศตะวันออกมีลำคลองอยู่ตะเภา คลองบางกล่ำ และคลองร. ไหลผ่านลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ ภูมิอากาศเป็นแบบมรสุมมี 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม และฤดูฝนเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนมกราคม (รูปที่ 2) (ที่มา; เว็บไซต์อำเภอบางกล่ำ, 2560)



รูปที่ 2 แผนที่อำเภอบางกล่ำ (●) จังหวัดสงขลา

(ที่มา <https://www.maps.google.co.th/maps>)

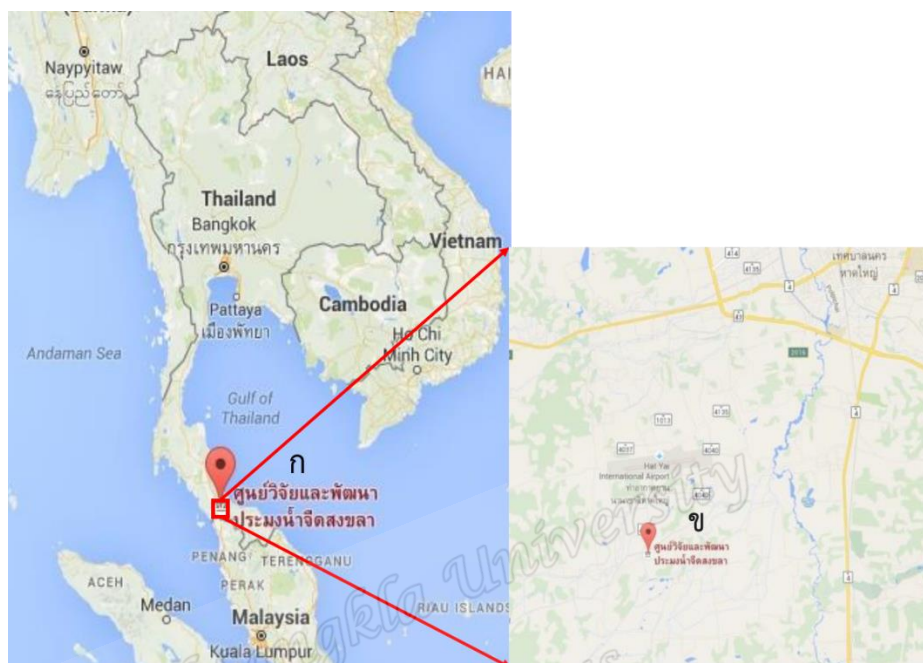
1.2.5.2 แหล่งเพาะพันธุ์ลูกปลาตกเหลืองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์

น้ำจืดเขต 12 สงขลา

จังหวัดสงขลาตั้งอยู่ในเขตอิทธิพลของลมมรสุมเมืองร้อน มีลมมรสุมพัดผ่านประจำทุกปี คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงกลางเดือนมกราคม และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม จากอิทธิพลของลมมรสุมดังกล่าว ส่งผลให้มีฤดูกาล 2 ฤดู คือฤดูร้อนและฤดูฝน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา ตั้งอยู่ในตำบลคลองหอยโข่ง อำเภอกลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา สภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นเทือกเขาและภูเขาสูง ทางทิศตะวันตกมีความสูงตั้งแต่ 300 เมตรขึ้นไปจากระดับน้ำทะเล มีความลาดชันของพื้นที่ร้อยละ 35 และบริเวณที่ลาดเป็นเชิงเขาและเนินเขาแม่น้ำ อำเภอกลองหอยโข่งมีแหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญ คือ คลองยาง คลองหลา คลองจำไทร คลองรำใหญ่ คลองรำน้อย คลองหีบ คลองรำ และคลองอยู่ตะเภา

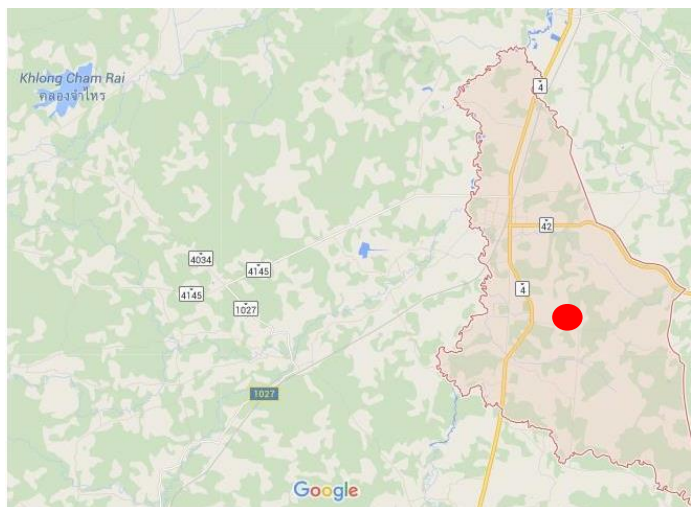
มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น แบ่งเป็น 2 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อนและฤดูฝน (รูปที่ 3) (ที่มา; เว็บไซต์
อำเภอคลองหอยโข่ง, 2560)



รูปที่ 3 ก แผนที่ตำบลคลองหอยโข่งอำเภอคลองหอยโข่งจังหวัดสงขลา
ข ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา
(ที่มา <https://www.maps.google.co.th/maps>)

1.2.5.3 แหล่งการเลี้ยงปลากดเหลืองในอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา

อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบทางทิศเหนือ มีเทือกเขาทางด้านทิศใต้ ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ทำให้มีลักษณะภูมิประเทศแบบแอ่งกระทะ ทำให้คลองสายต่างๆ ในอำเภอหาดใหญ่มีต้นกำเนิดมาจากคลองในอำเภอสะเตา เกษตรกรในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปลากดเหลือง ในกระชังโดยใช้คลองอยู่ตะเภาซึ่งเป็นคลองธรรมชาติที่ไหลผ่านหมู่บ้านเป็นสถานที่เลี้ยง เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ที่ต้นน้ำและมีมลพิษน้อย ลักษณะภูมิอากาศได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ฝนตกชุกตลอดปี มี 2 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมกราคม และฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน (รูปที่ 3) (ที่มา; เว็บไซต์ อำเภอสะเตา, 2560)



รูปที่ 4 แผนที่ตำบลพังลา (●) อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
(ที่มา <https://www.maps.google.co.th/maps>)

1.2.6 โรคของปลากดเหลือง

โรคปลามีโอกาสเกิดขึ้นได้มากในสภาพการเลี้ยงมากกว่าในธรรมชาติโดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและมีเชื้อโรคซึ่งคุณภาพของน้ำเป็นปัจจัยหลักที่อาจส่งผลให้ปลาติดเชื้อโรคและปรสิตเมื่อคุณภาพน้ำไม่เหมาะสม โรคที่อาจเกิดในปลาในสภาพการเลี้ยงมีสาเหตุมาจากแบคทีเรีย เชื้อรา และปรสิต (ปณรัตน์, 2552)

1.2.6.1 โรคที่เกิดจากแบคทีเรีย

ปลาที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น คุณภาพน้ำไม่ดี อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ที่เป็นอาหารของเชื้อแบคทีเรียอยู่สูง ซึ่งทำให้มีการเพิ่มจำนวนของเชื้อขึ้นอย่างรวดเร็ว สิ่งเหล่านี้จะทำให้ปลาเกิดความเครียด ไวต่อการติดเชื้อ และแสดงอาการของโรครุนแรง นอกจากนี้ความต้องการปลาเพื่อการบริโภคมากขึ้น ทำให้มีการเลี้ยงปลาในสภาพที่หนาแน่น (intensive aquaculture) ร่วมกับมีการจัดการที่ไม่ดี มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมในน้ำอย่างทันที ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาเกิดความเครียด ภูมิคุ้มกันโรคต่ำ สามารถติดเชื้อโรคได้ง่าย และเกิดโรคติดเชื้อตามมา โรคติดเชื้อที่สำคัญในปลา ได้แก่ โรคติดเชื้อที่เกิดจากแบคทีเรียแบคทีเรียที่เป็นอันตรายต่อปลาน้ำจืดเศรษฐกิจมีหลายชนิด เช่น *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens* มีทั้งที่สามารถทำให้ปลาเป็นโรคได้ด้วยตัวของมันเอง (primary pathogen) และที่ทำให้ปลาเป็นโรคหลังจากมีเชื้อชนิดอื่นๆหรือเกิดบาดแผลอยู่ก่อนแล้ว (secondary pathogen) โอกาสของการได้รับเชื้อแบคทีเรียเป็นจุดวิกฤตที่สำคัญของการเริ่มต้นติดเชื้อแบคทีเรียของปลา สิ่งปกคลุมผิวหนังชั้นนอกของตัวปลา เช่น เมือกและชั้นคิวติเคิลสามารถหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ โดยปกติเชื้อแบคทีเรียจะสามารถเข้าสู่ร่างกายของปลา

ทางปากหรืออวัยวะที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่บอบบาง เช่น เหงือก รูกัน ช่องเพศ ตา และยังสามารถเข้าสู่ผิวหนังทางบาดแผล (วรวิฑูรา, 2535; ปณรัตน์, 2552)

โรคจากแบคทีเรียที่มีรายงานในปลาไม่มีเกล็ด (Order Siluriformes) มีดังนี้

ก. โรคตัวดำ (columnaris disease)

โรคตัวดำหรือ cotton-wool disease เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Flavobacterium columnare* เป็นเชื้อแบคทีเรียที่พบทั่วไปในน้ำจืดปะปนอยู่กับเมือกของปลาปกติหรือปลาป่วย เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นแท่งยาวเรียวเล็ก ขนาดประมาณ $0.5-0.7 \times 4.0-8.0$ ไมโครเมตร เคลื่อนที่โดยวิธี gliding ปลาไม่มีเกล็ดจะมีความไวต่อโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้มากกว่าปลามีเกล็ด อาการเริ่มแรกของโรคเกิดบริเวณที่ปลาได้รับบาดเจ็บหรือเกิดบาดแผล ได้แก่ ลำตัว ครีบเหงือก หรือบริเวณส่วนหัว โดยบริเวณที่เกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย *F. columnare* จะมีเมือกหนาสีเทา ซึ่งทำให้สีของตัวปลาแตกต่างไปจากบริเวณปกติ เกิดเป็นแผลต่างขาตามตัว และเมื่อเกิดการติดเชื้อเป็นเวลานาน แผลต่างขาอาจกลายเป็นแผลลึกได้ โรคนี้มักเกิดขึ้นหลังจากที่ปลามีความเครียดเนื่องจากอุณหภูมิของน้ำที่สูง (28-32 องศาเซลเซียส) มีอาการบาดเจ็บจากการเลี้ยงอย่างหนาแน่นและคุณภาพของน้ำที่ไม่เหมาะสม ทำให้ปลามีความต้านทานลดลง เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและทำอันตรายต่อปลา ปลาที่เป็นโรสดังกล่าวจะตายเป็นจำนวนมาก (นันทริกา, 2553)

ข. โรคแผลตามตัว (ulcerative disease)

โรคแผลตามตัวเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* เป็นแบคทีเรียที่พบอยู่ในน้ำจืดและพบมากในแหล่งน้ำที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูง เช่น น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน *A. hydrophila* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นแท่งสั้น (short rod) ขนาดประมาณ $0.7-0.8 \times 1.0-1.5$ ไมโครเมตร ไม่สร้างสปอร์ เคลื่อนที่ได้เนื่องจากมีแฟลกเจลลา (flagella) ในสภาวะปกติ *A. hydrophila* ไม่ทำให้เกิดปัญหากับปลา แต่เมื่อปลาเกิดความเครียดเนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิของน้ำลดต่ำลงหรือความแตกต่างของอุณหภูมิในในรอบวันอยู่ในช่วงกว้าง ทำให้ปลาปรับตัวไม่ทัน และมีการสร้างภูมิคุ้มกันอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำ มีปริมาณแอมโมเนียในน้ำมากเกินไป หรือเลี้ยงปลาในอัตราที่หนาแน่น เชื้อแบคทีเรียสามารถเข้าสู่ตัวปลาทางปาก เหงือก หรือบาดแผล แล้วแพร่กระจายไปตามกระแสเลือด ปลาที่เป็นโรคมีลักษณะผิวหนังบวมแดง มีแผลเล็กๆเกิดขึ้นตามลำตัว บริเวณแผลมีเลือดซึมออกมา ครีบกร่อน เหงือกซีด มีอาการท้องมาน (ascites) ไตบวม (kidney enlargement) ม้ามบวมใหญ่ (splenomegaly) ลำไส้ อวัยวะภายในและผนังช่องท้องมีอาการตกเลือด (hemorrhage) (นันทริกา, 2553; สุปรานี และชลอ, 2529; Noga, 1996)

ค. โรค enteric septicemia of catfish

โรค enteric septicemia of catfish หรือ hole in the head disease เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย *Edwardsiella ictaluri* เป็นแบคทีเรียแกรมลบรูปร่างเป็นแท่งสั้น ขนาดประมาณ $0.75 \times 1.5-2.5$ ไมโครเมตร มีแฟลกเจลลารอบเซลล์ ทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้ ปลาที่ติดเชื้อมีลักษณะเซื่องซึม (lethargy) ชอบอยู่บริเวณผิวน้ำในลักษณะที่เอาหัวขึ้นและหางดิ่งลง มีอาการตกเลือดเป็นจุดเล็กๆหรือมีอาการอักเสบเป็นบริเวณสีแดงสด เหงือกซีด ตาโปน ท้องบวม ม้ามมีขนาดโตกว่าปกติและมีสีแดงเข้ม ในปลาที่มีการติดเชื้อแบบเรื้อรังจะมีบาดแผลเปิดบริเวณกะโหลกกระหว่างตาทั้งสองข้าง (hole in the head) โรคนี้มักระบาดในน้ำที่มีอุณหภูมิจำกัดอยู่ในช่วงระหว่าง 18-28 องศาเซลเซียส พบว่าปลาจำพวก catfish มีความไวต่อการติดเชื้อชนิดนี้สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลาในจีน *Ictalurus* ซึ่งโรคดังกล่าวจะเกิดในลูกปลานี้วได้เช่นเดียวกับปลาขนาดส่งขาย และเกิดโรคได้ในทุกสภาพการเพาะเลี้ยง รวมถึงในแหล่งน้ำธรรมชาติ ส่วนในระบบที่มีการหมุนเวียนน้ำและในกระชังหากมีการเลี้ยงในความหนาแน่นสูง ทำให้อัตราการตายเพิ่มสูงขึ้น โดยปลาได้รับเชื้อผ่านทางกรกินเชื้อเข้าสู่ร่างกายผ่านทางลำไส้ ทำให้เกิดสภาวะลำไส้อักเสบ ตับอักเสบ การอักเสบของเนื้อเยื่อไต (interstitial nephritis) และกล้ามเนื้ออักเสบภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับเชื้อ การเพาะเลี้ยงปลากดหลวงที่ติดเชื้อ *E. ictaluri* จะเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อที่สำคัญผ่านกระแส น้ำสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และนำไปสู่การติดเชื้อในปลาธรรมชาติ เนื่องจากปลาที่รอดจากการระบาดจะยังคงมีเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้อยู่ แม้อาการทางคลินิกหายไปนานแล้ว ดังนั้นปลาที่รอดชีวิตเหล่านี้ถือเป็นตัวกักโรค และสามารถเกิดการแพร่เชื้อจากปลาโตสู่ลูกปลาระหว่างการวางไข่อาจเกิดขึ้นได้เช่นกัน (นันทริกา, 2553; Yi et al., 2010)

ง. โรค *Edwardsiella septicemia*

โรค *Edwardsiella septicemia* เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Edwardsiella tarda* มีแฟลกเจลลาจำนวนมากรอบเซลล์ (peritrichous flagella) เคลื่อนที่ได้ ไม่สร้างสปอร์ รูปร่างเป็นแท่งสั้น ปลาส่วนใหญ่ที่พบเชื้อชนิดนี้ได้แก่ ปลาไหล (Family Anguillidae) และปลาดุก (Family Ictaluridae) เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ทำให้เกิดโรคได้ในปลาที่เพาะเลี้ยงทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม ปลามักติดเชื้อชนิดนี้เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูง คุณภาพน้ำไม่เหมาะสม และมีสารอินทรีย์สูง สภาพแวดล้อมที่เหนียวทำให้เกิดความเครียด และการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่นๆอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งเป็นสาเหตุโน้มนำให้เกิดการติดเชื้อ *E. tarda* ได้มากขึ้น โดยเชื้อชนิดนี้จะติดต่อผ่านทางน้ำจากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อชนิดนี้อยู่ก่อนแล้ว ปลาที่เป็นโรคจะเกิดจุดเนื้อตาย (necrosis) จำนวนมาก ไตและตับขยายใหญ่ บริเวณตับมีจุดต่างด่างกระจายอยู่ทั่ว โดยการติดเชื้อในกระแสเลือดของปลาในกลุ่ม catfish มักจะเกิดในช่วงฤดูร้อน (นันทริกา, 2553)

จ. โรค Streptococcosis

โรค Streptococcosis ที่พบบ่อยในปลา เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus iniae* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ขนาด 3-5 ไมโครเมตร มีรูปร่างกลม เรียงต่อกันเป็นสายโซ่ สาเหตุโน้มนำที่ทำให้ปลาเกิดโรค คือ ความเครียดจากการเลี้ยงปลาหนาแน่นเกินไป และน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปลามีอุณหภูมิสูง ซึ่งเหมาะกับการเจริญของเชื้อ การระบาดของโรคมักพบในฤดูร้อน ลักษณะทางคลินิกที่พบ คือ ตาโปน จุดเลือดออกบริเวณด้านในของแผ่นปิดเหงือก การคั่งของเลือดที่ครีบอก ครีบหลัง และปาก (นันทริกา, 2553; Bromage and Owen, 2009)

หลักสำคัญในการวินิจฉัยโรคแบคทีเรียในปลาคือการเก็บตัวอย่างจากรอยโรคเพื่อทำการเพาะเชื้อ การแยกเชื้อจนได้เชื้อบริสุทธิ์ จะทำให้การวินิจฉัยโรคเป็นไปอย่างถูกต้อง การตรวจวินิจฉัยโรคต้องทำควบคู่ไปกับการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยง คุณสมบัติของน้ำในแหล่งเลี้ยง อาการของโรค ตัวอย่างปลาที่นำมาตรวจแบคทีเรียจะต้องเป็นปลาที่ป่วยและยังมีชีวิตอยู่เท่านั้น (นันทริกา, 2553)

1.2.6.2 โรคที่เกิดจากปรสิต

ปรสิตที่มีรายงานการพบในปลากดเหลืองที่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติในประเทศไทยดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ปรสิตภายนอกที่พบในปลากดเหลืองจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

ชนิดของปรสิต	อวัยวะที่พบปรสิต	ผู้ทำการศึกษา
Protozoan		
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	เหงือกและผิวหนัง	Usip et al. (2014)
<i>Trichodina</i> sp.	เหงือก	ฤทัยรัตน์ (2550)
Myxozoan		
<i>Myxobolus</i> sp.	เหงือก	สุปราณี (2527); สุปราณีและชลอ (2529)
<i>Myxidium</i> sp.	เหงือก	สุปราณี (2527)
<i>Myxobilatus</i> sp.	เหงือก	สุปราณีและชลอ (2529)
<i>Heneguya</i> sp.	เหงือก	นรสิงห์และคณะ (2552)
<i>Heneguya mystusia</i>	เหงือก	Molnár et al. (2006)
<i>Heneguya hemibagri</i>	เหงือก	Molnár et al. (2006)
<i>Heneguya basifilamentalis</i>	ถุงน้ำดี	Molnár et al. (2006)

ตารางที่ 1 ปรสิตภายนอกที่พบในปลาตกเลี้ยงจากแหล่งน้ำธรรมชาติ (ต่อ)

ชนิดของปรสิต	อวัยวะที่พบปรสิต	ผู้ทำการศึกษา
<i>Bifurcohaptor indicus</i>	เหงือก	สุปราณี (2527)
<i>Bifurcohaptor baungi</i>	เหงือก	พัฒนสุตา (2547); Lim and Furtado (1983); Lerssutthichawal (1999)
<i>Cornudiscoides malayensis</i>	เหงือก	พัฒนสุตา (2547); ฤทัยรัตน์ (2550); Lim (1987); Lerssutthichawal (1999); Purivirojkul and Areechon (2008)
<u>Monogenetic trematode</u>		
<i>Cornudiscoides sundanensis</i>	เหงือก	Lerssutthichawal (1999); Lim (1987)
<i>Cornudiscoides selangoricus</i>	เหงือก	Lerssutthichawal (1999); Lim (1987)
<i>Dactylogyrus</i> sp.	เหงือก	Wongsawad <i>et al.</i> (2004)
<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	สมานและพัฒนสุตา (2549); ฤทัยรัตน์ (2550); Lerssutthichawal (1999)
<u>Crustacean</u>		
<i>Argulus siamensis</i>	ผิวหนังตัว	ฤทัยรัตน์ (2550)
<i>Ergasilus</i> sp.	เหงือก	สุปราณี (2527)
<i>Lamproglena</i> sp.	เหงือก	สุปราณี (2527)

ตารางที่ 2 ปรสิตภายในที่พบในปลาตกเหลืองจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

ชนิดของปรสิต	ตำแหน่งที่พบ	ผู้ทำการศึกษา
<u>Digenetic trematode</u>		
<i>Centrocestus caninus</i>	กระเพาะอาหารและลำไส้	พิสิษฐ์ (2557); ฤทัยรัตน์ (2550)
<i>Haplorchis</i> sp.	กระเพาะอาหารและลำไส้	ฤทัยรัตน์ (2550); Purivirojkul and Areechon (2008)
<i>Haplorchoides</i> sp.	กระเพาะอาหารและลำไส้	ชโลบลและคณะ (2539); ฤทัยรัตน์ (2550)
<i>Opisthorchis pedicellata</i>	ถุงน้ำดี	สุปราณี (2527)
<u>Cestode</u>		
<i>Lytocestoides</i> sp.	ลำไส้	สุปราณี (2527)
<i>Lytocestus</i> sp.	ลำไส้	ฤทัยรัตน์ (2550); Purivirojkul and Areechon (2008)
<i>Senga</i> sp.	ลำไส้	สุปราณี (2527)
<u>Acanthocephalan</u>		
<i>Neoechinorhynchus</i> sp.	กระเพาะอาหาร	ฤทัยรัตน์ (2550)
<i>Pallisentis</i> sp.	ลำไส้	Wongsawad <i>et al.</i> (2000); Purivirojkul and Areechon (2008)
<i>Pallisentis nagpurensis</i>	กระเพาะอาหารและลำไส้	ฤทัยรัตน์ (2550)
<i>Polymorphus</i> sp.	ลำไส้	ฤทัยรัตน์ (2550); Purivirojkul and Areechon (2008)
<i>Polymorphus striatus</i>	ลำไส้	สุจินา (2538)
<i>Rhadinorhynchus</i> sp.	ลำไส้	ชโลบลและคณะ (2539)
<u>Nematode</u>		
<i>Ascaridia</i> sp.	ลำไส้	Wongsawad <i>et al.</i> (2000)
<i>Buckleyinema</i> sp.	กระเพาะอาหารและลำไส้	ฤทัยรัตน์ (2550)
<i>Spinitectus</i> sp.	กระเพาะอาหารและลำไส้	ฤทัยรัตน์ (2550); Purivirojkul and Areechon (2008)

กลุ่มของปรสิตที่ก่อโรคในปลาสดเลี้ยงมีหลายกลุ่ม ได้แก่

ก. ปรสิตในกลุ่มโปรโตซัว

Usip *et al.* (2014) พบการติดเชื้อ *Ichthyophthirius multifiliis* บริเวณเหงือกและผิวหนังของปลาดุกแอฟริกา *Clarias gariepinus* จากฟาร์ม 3 แห่งในเมือง Uyo ประเทศไนจีเรียซึ่งเป็นปลาในตระกูล catfish เช่นเดียวกับปลากดเหลือง โดยโปรโตซัว *I. multifiliis* เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคจุดขาว (white spot disease) เนื่องจากปรสิตตัวเต็มวัยที่เกาะอยู่บริเวณผิวหนัง เหงือก ครีบ และกระจกตาของปลาจะมีลักษณะเป็นจุดขาว เหมือนผงชูบ หรือเม็ดพุพอง (blister-like) โปรโตซัวชนิดนี้มีรูปร่างกลมรีคล้ายรูปไข่ เมื่อโตเต็มที่ มีขนาด 0.5-1.5 มิลลิเมตร มีขนสั้นปกคลุมรอบตัว เคลื่อนที่โดยการหมุนรอบตัวเอง มีลักษณะเด่นคือ มีนิวเคลียสเป็นรูปเกือบมาขนาดใหญ่ออกมาและอาศัยอยู่ในผิวหนังของปลา เมื่อปรสิตโตเต็มที่ จะออกจากตัวปลาจมลงสู่บริเวณก้นบ่อและสร้างเกราะหุ้มตัว จากนั้นมีการแบ่งเซลล์เป็นตัวอ่อนจำนวนมากภายในเกราะนั้น เมื่อสภาวะแวดล้อมภายนอกเหมาะสม เกราะหุ้มตัวจะแตกออกและตัวอ่อนจะว่ายน้ำเข้าตามผิวหนังของปลาต่อไป (นิริติศัย และธีรวิฑูมิ, 2551) ปลาที่ติดเชื้อจะมีพฤติกรรมว่ายน้ำอย่างรวดเร็ว และชอบถูตัวกับพื้นบ่อ การติดเชื้อที่รุนแรงจะส่งผลให้ผิวหนังหลุดลอก การเกิดโรคและการแพร่กระจายของปรสิตขึ้นอยู่กับ การเลี้ยงในสภาพที่มีความหนาแน่นสูง โปรโตซัวชนิดนี้ทำให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของปลาและทำให้ปลาตาย และอัตราการเจริญเติบโตลดลงถึงร้อยละ 50 ในปลาที่โตเต็มวัย ซึ่งนำไปสู่ภาวะการขาดทุนในธุรกิจการเพาะเลี้ยงปลา (นันทริกา, 2553; Scholz, 1999; Tonguthai *et al.*, 1993)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการติดเชื้อโปรโตซัว *Trichodina* sp. ที่บริเวณเหงือกของปลากดเหลือง *Hemibagrus nemurus* จากกัวนาพะเยา (ฤทัยรัตน์, 2550) ซึ่งเป็นโปรโตซัวที่มีขนสั้นๆ รอบตัว ลักษณะของเซลล์เมื่อมองจากด้านข้างมีรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำ จึงเรียกชื่อตามลักษณะว่าเห็บระฆัง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 50 ไมโครเมตร บริเวณผิวหนังด้านข้างมีอวัยวะยึดเกาะกับตัวปลา มีลักษณะคล้ายงจักร ปรสิตชนิดนี้เป็นปรสิตภายนอกที่มีความสำคัญทั้งในปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติและปลาในแหล่งเลี้ยง เมื่อความสัมพันธ์ระหว่างเจ้าบ้านปรสิตและสิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น ปลาขาดสารอาหาร คุณภาพน้ำไม่ดี ทำให้ปลาเกิดการติดปรสิตชนิดนี้ได้ง่ายและมีการระบาดของโรคที่รุนแรง อาการของปลาพบเห็บระฆัง คือ มีเมือกมาก มีแผลตามลำตัว ตกเลือด ครีบเปื่อย พบจุดสีขาวตามลำตัว สีตามลำตัวซีดหรือเข้มผิดปกติ เหงือกซีด ว่ายน้ำทุรนทุราย คงส่วนหรือไม่ตรงทิศทาง (วัชรียา, 2556)

ข. ปรสิตในกลุ่มมิกโซซัว

ปรสิตในกลุ่มมิกโซซัวที่มีรายงานการพบในปลาตกเลี้ยงจากธรรมชาติมีหลายสกุล ได้แก่

Myxobilatus sp. เป็นปรสิตที่มีเกราะลักษณะกลมรีสีขาวขุ่น สปอร์ยาวรี ฝาประกบสปอร์ (shell valves) มีลักษณะเป็นสันชัดเจน ขยายใหญ่ไปทางด้านท้าย แยกเป็น 2 แฉก สปอร์โรพลาสซึม (sporoplasm) มีนิวเคลียสอยู่ 2 อัน ภายในมีไอโอดิโนพลาส แวกคิวโอล (iodinophilous vacuole) (Lom and Dykova, 1992) โดยพบที่เหงือกของปลาตกเลี้ยงจากแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณใต้เขื่อนเจ้าพระยาจังหวัดชัยนาท (สุปราณี, 2527)

Myxobolus sp. เป็นปรสิตที่มีสปอร์มีรูปร่างคล้ายหยดน้ำกลมหรือรี ฝาประกบสปอร์เรียบ มี polar capsule 2 อัน รูปร่างคล้ายหยดน้ำ มี polar filament ขดเป็นเกลียวอยู่ภายใน สปอร์โรพลาสซึม มีลักษณะรูปเกือบครึ่งวงกลม มีนิวเคลียสอยู่ 2 อัน มีไอโอดิโนพลาสแวกคิวโอล รูปร่างกลม 1 อัน ตั้งอยู่บริเวณเกือบหน้าสุดของสปอร์โรพลาสซึม มีรายงานพบปรสิตชนิดนี้บริเวณเหงือกของปลาตกเลี้ยงและกล้ามเนื้อปลาน้ำจืดชนิดอื่นๆ (สุปราณีและชโล, 2529; Lom and Dykova, 1992)

Myxidium sp. เป็นปรสิตที่มีรูปร่างแบบกระสวย (fusiform) แหลมหัวท้าย มีรูปร่างคล้ายหยดน้ำ 2 หยด มีลายเส้นพาดตามความยาวของลำตัว มีฝาประกบที่มีลักษณะเรียบและมีลายเส้นขนานกับแนวประกบ (sutural line) ซึ่งเป็นแนวแบ่งครึ่งสปอร์ มักพบในถุงน้ำดีของปลาน้ำจืด ซึ่งทำให้ถุงน้ำดีมีลักษณะหนาขึ้นกว่าปกติ สีของน้ำดีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแกมเหลือง เคยมีรายงานการพบปรสิตชนิดนี้ในถุงน้ำดีของปลาตกเลี้ยง (วัชรียา, 2556; สุปราณีและชโล, 2529)

Henneguya sp. เป็นมิกโซซัวที่สปอร์มีรูปร่างคล้ายกระสวย และมีลักษณะสมมาตรกันทางด้านซ้าย-ขวา ฝาประกบสปอร์มีลักษณะยื่นยาวออกไปทางด้านท้ายของสปอร์ และมีลักษณะแยกออกเป็นสองแฉก มี polar capsule 2 อัน ส่วนใหญ่พบในเนื้อเยื่อและเหงือกของปลาน้ำจืด (วัชรียา, 2556) การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของปลาที่ติดเชื้อปรสิต *Henneguya* sp. พบว่าซิสต์ของปรสิตที่พบบริเวณเหงือกของปลาชนิด ปลาน้ำจืด ปลาหมอไทย และปลาดุก มีลักษณะเป็นเม็ด สีขุ่นขาว รูปไข่ ฝังตัวอยู่ระหว่างกิ่งเหงือก (interlamellar) และในเซลล์กิ่งเหงือก มีผลทำให้กิ่งเหงือกเกิดการเชื่อมติดกัน ส่วนบริเวณฐานของกิ่งเหงือกมีการเพิ่มจำนวนของเซลล์ (สุปราณี และชโล, 2528; Molnár, 2002) นอกจากนี้ Molnár *et al.* (2006) รายงานการพบปรสิตมิกโซสปอร์ในสกุล *Henneguya* spp. 3 ชนิด คือ *Henneguya mystusia*, *H. hemibagri* และ *H. basifilamentalis* บริเวณเหงือกของปลาตกเลี้ยงที่เลี้ยงในกระชังบริเวณแม่น้ำตรังทางตอนเหนือของประเทศไทย ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2547 เช่นเดียวกับ นรสิงห์ และคณะ (2552) ที่พบปรสิตสกุล *Henneguya* ในปลาตกเลี้ยง ซึ่งเป็นปลาเศรษฐกิจชนิดหนึ่งในจังหวัดตรัง

ในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงปลา ปรสิตรในกลุ่มมิกโซสปอร์ริเดียได้สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงปลาหลายชนิด ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปลาเป็นแผลซ้ำบริเวณลำตัว หรือมีตุ่มสีขาวขุ่นอมเหลืองอ่อน คล้ายเม็ดสาหร่ายเล็กๆฝังตัวอยู่บริเวณกล้ามเนื้อ ลำตัวเห็งอกและอวัยวะภายใน เมื่อมิกโซสปอร์เพิ่มจำนวนมากขึ้น ทำให้ตุ่มที่เกิดขึ้นแตกออกเกิดเป็นบาดแผลอักเสบ เป็นสาเหตุโน้มนำให้เชื้อโรคชนิดอื่นโดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียเข้าสู่ตัวปลาทางบาดแผล ทำให้ปลาเกิดโรค อ่อนแอ และตายเป็นจำนวนมาก (Kostoingue *et al.*, 2001)

ค. ปรสิตรในกลุ่มโมโนจีน

ปรสิตรในกลุ่มโมโนจีนมีรายงานการพบในปลาตกเลี้ยงในธรรมชาติ หลายชนิด ได้แก่

Ancylodiscoides sp. เป็นโมโนจีนที่พบการติดเชื้อในปลาดุก *Silurus glanis* ในประเทศตุรกี โดยปรสิตรจะกินเนื้อเยื่อ เมือก และเลือดของปลาเป็นอาหาร บริเวณปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 4 ลอน มีจุดรับแสง (eye spot) 2 คู่ ลำไส้แยกออกเป็นสองแขนงทอดไปตามความยาวของลำตัว มีขอหนามบริเวณอวัยวะยึดเกาะ (opisthaptor) 12-14 อัน อวัยวะยึดเกาะ ประกอบด้วยสมอ (anchor) 2 คู่ คือ ventral anchor และ dorsal anchor อย่างละ 1 คู่ โดย ventral anchor เรียวยาวและมีขนาดเล็กกว่า dorsal anchor ประมาณ 1 เท่าตัว (สุปราณี, 2527; Soyulu, 2005)

Bifurcophaptor sp. เป็นโมโนจีนที่สามารถเห็นส่วนของ dorsal anchor ได้เด่นชัด เนื่องจากมีขนาดใหญ่เป็นสองเท่าของ ventral anchor ส่วนของอวัยวะยึดเกาะ (opisthaptor) มีลักษณะโค้งคล้ายเคียวเรียงตัวเป็นคู่ ventral anchor ตั้งอยู่ถัดจากส่วนของ dorsal anchor ส่วนของ dorsal transverse bar ที่ยึด dorsal anchor ทั้งสองเข้าด้วยกันมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนของ ventral transverse bar แยกออกเป็น 2 อัน และไม่เชื่อมติดกัน (Lim *et al.*, 2001)

Bifurcophaptor indicus เป็นปรสิตรที่ยึดเกาะบริเวณเหงือกปลาโดยใช้ส่วนของ dorsal anchor ที่มีลักษณะคล้ายปากคีบ (forceps) ขนาดใหญ่ยึดระหว่างกระดูกเหงือกคู่สุดท้ายหรือ hemibranchs ของปลาในสกุล *Mystus* spp. (สุปราณี, 2527; Kearn, 1997)

Bifurcophaptor baungi เป็นโมโนจีนที่ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน แต่ละลอนมี head organ ลอนละ 3 อัน มีจุดรับแสง 2 คู่ คู่แรกมีขนาดเล็กกว่าคู่ที่ 2 ถัดลงมาเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมหนา มีอวัยวะที่ช่วยในการจับคู่ผสมพันธุ์ (copulatory organ) ประกอบด้วยส่วนของ copulatory tube ซึ่งเป็นท่อยาว และ accessory piece มีลักษณะเป็นก้อนตัน 2 ก้อนประกบกัน ตรงกลางเว้าเห็นเป็นร่องยาว ถัดลงมาเป็นส่วนของรังไข่ มีลักษณะกลมรี ต่อจากรังไข่เป็นส่วนของอวัยวะ ลักษณะเป็นรูปทรงยาว ส่วนของแพทช์ (patch) มีขนาดเล็กเป็นแท่งสั้น เว้าทางด้านล่าง dorsal anchor โค้งแข็งแรง ส่วนฐานมีลักษณะเป็นปุ่มเล็กๆ ส่วนปลายโค้งเล็กน้อย มีขนาด

ใหญ่เป็นสองเท่าของ ventral anchor (Lim and Furtado, 1983) พบปรสิตชนิดนี้ในปลาเกล็ดเหลือง จากแหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดนครศรีธรรมราช (Lerssutthichawal, 1999)

Comudiscoides sp. เป็นโมโนจิ้นที่มีรูปร่างยาวแบน ลำตัวใส ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอนข้างละ 2 ลอน มีจุดรับแสง 2 คู่ คอหอย มีลักษณะกลมรี ต่อจากคอหอยเป็นส่วนของหลอดอาหารและลำไส้ ซึ่งจะเป็นท่อตรงสั้นๆ แล้วแยกออกเป็นแขนงลำไส้ 2 แขนง ทอดยาวไปทางด้านซ้ายและขวาของลำตัว และเชื่อมกันบริเวณด้านท้ายของลำตัว มีต่อมสร้างไข่เจริญดี กระจายอยู่ทั่วตัว มีอวัยวะที่ใช้ในการจับคู่ผสมพันธุ์ (copulatory organ) ประกอบด้วย copulatory tube และ accessory piece ทางด้านท้ายของลำตัวมีอวัยวะยึดเกาะ (opisthaptor) ประกอบด้วย anchor 2 คู่ ที่มีขนาดไม่เท่ากัน สมอด้านหลัง มี patch 1 คู่ ปรสิตในสกุล *Comudiscoides* เคยมีรายงานพบในปลากลุ่ม Bagridae จากประเทศอินเดีย มาเลเซีย และไทย ในประเทศไทยมีรายงานการพบปรสิตสกุลนี้ในปลาจากแม่น้ำโขง กว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา อ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี (วัชรียา, 2556)

Comudiscoides malayensis เป็นโมโนจิ้นที่มี copulatory tube มีลักษณะเป็นท่อยาวโค้งเล็กน้อย มีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของส่วน copulatory organ ทั้งหมด บริเวณตรงปลายจะบานออกเป็นปากแตร ส่วนของ accessory piece มีลักษณะคล้ายกำมปู อวัยวะยึดเกาะมีลักษณะคล้ายขามคว่ำ ส่วนของ dorsal anchor หนา เป็นแท่งรูปทรงกระบอกที่ค่อยๆ เรียวเล็กลงไป ส่วนปลายโค้งงอและเรียวยาวทำมุม 45 องศากับตัวสมอ dorsal anchor มีลักษณะเป็นแท่งยาวตรงกลางโค้งเป็นมุมเล็กน้อย โดย dorsal anchor ทั้งสองถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง (dorsal transverse bar) ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งคู่ เรียวยาว หัวท้ายมน และไม่เชื่อมติดกัน ส่วนของ ventral anchor มีขนาดเล็กกว่า dorsal anchor 2 เท่า เคยมีรายงานการพบปรสิตชนิดนี้ บริเวณซีเหงือกของปลากดเหลืองในประเทศมาเลเซีย (Lim, 1987) ส่วนในประเทศไทยพบในแม่น้ำโขง บริเวณจังหวัดเชียงราย เลย หนองคาย อุบลราชธานี และบริเวณกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา (ฤทัยรัตน์, 2550; พัฒนสุตา, 2547; Lerssutthichawal, 1999; Purivirojkul and Areechon, 2008)

Comudiscoides sundanensis เป็นโมโนจิ้นที่มีลำตัวแบนและกว้าง อวัยวะยึดเกาะมีขนาดเล็ก dorsal anchor มีปลายโค้งสั้นและหนา patch มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ventral transverse bar 1 คู่ เรียงตัวในลักษณะ v-shaped ยึดกันด้วย contractile tendon ขอหนามบริเวณอวัยวะยึดเกาะมีทั้งขนาดใหญ่และเล็ก ส่วนของรังไข่ตั้งอยู่บริเวณกลางลำตัว อัณฑะกลมหรือรีอยู่ถัดจากส่วนของรังไข่ accessory piece มีลักษณะเป็นง่าม ต่อกับท่อที่ขุดตัวเป็นวง พบปรสิตชนิดนี้จากปลากดเหลืองในอ่างเก็บน้ำประเทศมาเลเซีย (Lim, 1987)

Dactylogyrus sp. เป็นปรสิตที่ก่อโรค Dactylogyrosis หรือ gill fluke disease มีลักษณะลำตัวยาว ส่วนหัวพัฒนาดี ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 4 ลอน มีจุดรับแสง 2 คู่ ส่วนของ

ลำไส้ยาวไปถึงด้านท้ายของลำตัว รังไข่มีรูปร่างค่อนข้างกลมวางตัวอยู่ทางด้านหน้าของอัมตะ มีต่อมไข้แดงกระจายอยู่ตลอดความยาวของลำไส้ อวัยวะยึดเกาะ ประกอบด้วย anchor 1 คู่ และ transverse bar มีขหนามเล็ก (hooklet) ที่อวัยวะยึดเกาะ 14-16 อัน ประสิตชนิดนี้จะวางไข้และดำรงชีวิตเป็นปรสิตบนผิวหนัง เมือก และเหงือกของปลา หากปลาพบปรสิตนี้ในปริมาณมากจะทำให้เหงือกถูกทำลาย โดยปลาที่พบปรสิตชนิดนี้จะขึ้นมาหายใจที่ผิวน้ำ เนื่องจากเนื้อเยื่อเหงือกถูกทำลาย (นันทริกา, 2553; วชิรยา, 2556) โดยพบ *Dactylogyrus* sp. ในปลากดเหลือง (*Mystus nemurus*) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (Wongsawad *et al.*, 2004)

Thaparocleidus sp. เป็นโมโนจีนที่พบในปลาน้ำจืด Order Siluriformes ทั้งในแถบเอเชียและยุโรป มีอวัยวะที่ช่วยในการจับคู่ผสมพันธุ์ ประกอบด้วย copulatoru tube มีลักษณะขดเป็นวงซ้อนกันหลายวง และ accessory piece มีความหลากหลายไปตามชนิดของปรสิต รังไข่มีรูปร่างยาวรีต่อด้วยอัมตะ ซึ่งมีรูปร่างกลมรี และมีขนาดเล็กกว่ารังไข่เล็กน้อย อวัยวะยึดเกาะ ประกอบด้วย anchor 2 คู่ คือ ventral anchor มีขนาดเล็กกว่า dorsal anchor เป็น 2 เท่า ด้านบนสุดของ anchor มีส่วนของ patch อาจมีฟิลาเมนต์ยื่นยาวออกจากตัวสมอทั้งสองข้างละ 1 เส้น รอบอวัยวะยึดเกาะมี hooklet ทั้งหมด 14 อัน มีรายงานการพบโมโนจีน *Thaparocleidus* sp. จากปลากดเหลืองธรรมชาติในแม่น้ำโขง บริเวณจังหวัดเชียงราย เลย หนองคาย นครพนม และอุบลราชธานี (พัฒนสุตา, 2547; สมานและพัฒนสุตา, 2549) และปลากดเหลืองในกัวนพะเยา (ฤทัยรัตน์, 2550)

ปลาที่มีการติดเชื้อปรสิตในกลุ่มนี้จะมีอาการระคายเคืองบริเวณที่ปรสิตยึดเกาะ เหงือกมีสีซีด และมีเมือกมาก ซึ่งเหงือกที่มีปรสิตเกาะอยู่อย่างหนาแน่นจะมีอาการบวมและเชื่อมติดกัน มีแผลเกิดขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพบริเวณซึ่งเหงือก ปลาจะขาดออกซิเจนและไม่กินอาหาร ทำให้ปลาอ่อนแอลง ทำให้เชื้อโรคหรือแบคทีเรียชนิดอื่นๆ เข้าสู่ตัวปลาได้ง่ายขึ้น (วชิรยา, 2556)

ง. ปรสิตในกลุ่มพยาธิใบไม้

ปรสิตในกลุ่มพยาธิใบไม้มีรายงานการพบในปลากดเหลืองในธรรมชาติ หลายชนิด ได้แก่

Haplorchis sp. เป็นปรสิตภายใน (endoparasite) ในกลุ่มของพยาธิใบไม้ในลำไส้ขนาดเล็ก โดยชนิดที่พบได้บ่อยในประเทศไทย ได้แก่ *Haplorchis pumilio*, *H. taichui* และ *H. yokogawai* ปรสิตในกลุ่มนี้สามารถจำแนกชนิดได้จากลักษณะรูปร่างของอวัยวะยึดเกาะทางด้านท้อง (acetabulum) และลักษณะของหนามที่เรียงตัวโดยรอบ แม้ปลาจะติดเชื้อปรสิตในกลุ่มนี้เป็นจำนวนน้อย แต่หากปลา มีสุขภาพอ่อนแอ ก็สามารถทำให้เกิดโรคได้เช่นกัน เคยมีรายงานการพบปรสิตชนิดนี้บริเวณกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลากดเหลืองจากกัวนพะเยาและแม่น้ำโขง (ฤทัยรัตน์, 2550)

Haplorchoides sp. เป็นปรสิตตัวแบนขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายใบไม้ มีหนามขนาดเล็กปกคลุมลำตัวประมาณ 2 ใน 3 ของลำตัว มีอวัยวะยึดเกาะ 2 อัน คือ อวัยวะยึดเกาะรอบปาก (oral sucker) และอวัยวะยึดเกาะทางด้านท้อง (acetabulum) อยู่บริเวณ 1 ใน 3 ของลำตัว และมีช่อง

เปิดระบบสืบพันธุ์เปิดออกพร้อมด้วย ทำให้อวัยวะยึดเกาะทางด้านท้องมีลักษณะคล้ายถุง รอบปากถุงมีหนามรูปตัวเอ เรียงเป็นกลุ่ม จำนวน 3 กลุ่ม อวัยวะสืบพันธุ์อยู่กึ่งกลางค่อนไปทางท้ายของลำตัว มีอัมตะ และรังไข่ อย่างละ 1 อัน มีลักษณะกลม โดยรังไข่จะตั้งอยู่ทางด้านหน้าของอัมตะ พบปรสิตชนิดนี้บริเวณกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลากดเหลืองในกว๊านพะเยาและแม่น้ำโขง สามารถพบมากในเดือนมิถุนายนถึงเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่เปลี่ยนจากฤดูร้อนเข้าสู่ฤดูฝน (ฤทัยรัตน์, 2550) นอกจากนี้ชโลบลและคณะ (2539) ยังรายงานการพบพยาธิใบไม้ *Haplorchoides* sp. ในลำไส้ของปลากดเหลืองในบริเวณเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

Centrocestus caninus เป็นปรสิตที่มีหนามขนาดใหญ่ 2 แถว บริเวณรอบปาก เรียงสลับกันรอบ oral sucker และมีส่วนของถุงที่ใช้ในการเก็บของเสียเป็นรูปตัวเอ็กซ์ (x-shaped) อยู่ทางด้านท้ายของลำตัว พบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ *Centrocestus caninus* จากปลากดเหลืองในกว๊านพะเยาในเดือนกรกฎาคม เนื่องจากคุณภาพของน้ำค่อนข้างต่ำกว่าเดือนอื่นๆ และเป็นช่วงที่เริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ทำให้น้ำฝนชะเอาของเสียต่างๆลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้ปริมาณแอมโมเนียในแหล่งน้ำเพิ่มสูงขึ้น ปลาเกิดความเครียดและรับเชื้อปรสิตเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย (ฤทัยรัตน์, 2550)

จ. ปรสิตในกลุ่มพยาธิตัวติด

ปรสิตในกลุ่มพยาธิตัวติดมีรายงานการพบในปลากดเหลืองในธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่

Lytocestus sp. เป็นพยาธิตัวติดที่ลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้อง ผันงลำตัวย่น มีอวัยวะยึดเกาะทางด้านหัวเป็นร่องตื้นๆ มองเห็นไม่ชัดเจน ลำตัวเป็นปล้องเดี่ยว และส่วนหัวแยกออกจากส่วนของลำตัวอย่างชัดเจน รังไข่เป็นรูปตัวเอส (h-shaped) ในประเทศไทยพบปรสิตชนิดนี้ร้อยละ 0.03 จากปรสิตทั้งหมดที่พบในช่องท้องของปลากดเหลืองจากแหล่งน้ำหลายแห่งทางภาคเหนือ ได้แก่ กว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา แม่น้ำโขง ในจังหวัดเชียงราย (ฤทัยรัตน์, 2550; Purivirojkul and Areechon, 2008)

Senga sp. เป็นพยาธิตัวติดที่มีส่วนหัวคล้ายรูปขวด ปลายโค้งมนเล็กน้อย มีร่องดูดโบเทียกว้าง ทางด้านบนของส่วนหัวมี apical disc รูปร่างเกือบเป็นรูปไข่ มีชื่อหนามขนาดเล็กเรียงเป็นรูปครึ่งวงกลมสองวงต่อกันตามขอบของ apical disc ไม่มีส่วนคอ ปล้องแต่ละปล้องเรียงต่อกันโดยไม่ซ้อนทับกัน และมีความกว้างมากกว่าความยาว มีอัมตะกระจายอยู่สองข้างของลำตัว ต่อมาไข่แดงกระจายอยู่ตามขอบของปล้องแต่ละปล้อง (วัชรिया, 2556; Rego, 1997) พบปรสิตชนิดนี้บริเวณลำไส้ของปลากดเหลืองจากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณใต้เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท (สุปราณี, 2527)

ปรสิตในกลุ่มนี้หากพบในปริมาณไม่มากจะมีผลกระทบต่อปลาในระยะยาวคือทำให้น้ำหนักตัวของปลาลดลง ชุบผอม โตช้า เนื่องจากปรสิตเข้าไปขัดขวางทำให้ระบบย่อยอาหารดูดซึม

สารอาหารต่างๆไปเลี้ยงร่างกายได้น้อยลง และก่อให้เกิดโรคเมื่อปลามีการติดเชื้อปรสิตในปริมาณมาก (ฤทัยรัตน์, 2550)

ฉ. ปรสิตในกลุ่มพยาธิหัวหนาม

ปรสิตในกลุ่มพยาธิหัวหนามมีรายงานการพบในปลาตกตเหลืองในธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ *Neoechinorhynchus* sp. เป็นปรสิตที่มีลำตัวเรียวยาว ไม่มีหนาม บริเวณผิวหนังมีนิวเคลียสขนาดใหญ่ กว้าง (proboscis) มีลักษณะกลม มีหนามประมาณ 18 อัน เรียงเป็นแถวในแนวเกลียว บนส่วนของวง ผนังของปลอกหุ้มวงเป็นผนังชั้นเดียว ส่วนคอสั้น ไซ่เป็นรูปทรงรี พบปรสิตสกุลนี้ในกระเพาะอาหารของปลาตกตเหลืองบริเวณกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา (ฤทัยรัตน์, 2550)

Pallisentis sp. เป็นปรสิตที่มีหนามบริเวณลำตัวเรียงเป็นสองแถวรอบลำตัว โดยมีส่วนที่ไม่มีหนาม คั่นระหว่างกลาง ส่วนหัวมีวงค่อนข้างสั้น ปลอกหุ้มวงเป็นรูปทรงกระบอกที่มีผนังชั้นเดียว ถัดจากส่วนของวงเป็นส่วนของคอ ซึ่งมีลักษณะแคบและเรียบ ถัดลงมาเป็นส่วนของถุงเก็บวง มีผนังหนาชั้นเดียว หลอดเลมนิซไซ (lemnisci) เป็นเส้นยาวแคบและเป็นรูปทรงกระบอก ทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายในมิให้เกิดการกระทบกระเทือน ต่อมาซีเมนต์เป็นรูปทรงกระบอกเชื่อมรวมกัน มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ 16 อัน (วัชรिया, 2556)

P. nagpurensis เป็นปรสิตที่มีลำตัวเรียวยาว กว้างมีลักษณะค่อนข้างกลมและสั้น มีขอหนามเรียงตัวในแนวทะแยง 10 แถว แต่ละแถวมีขอหนามจำนวน 10 อัน มีลักษณะค่อนข้างใหญ่และยาว ปลายแหลม ไซ่ไปทางด้านท้ายของลำตัว ถัดจากส่วนของวงเป็นส่วนของคอ มีลักษณะแคบและเรียบ ถัดลงมาเป็นส่วนของถุงเก็บวง (proboscis receptacle) มีขนาดค่อนข้างยาว มีผนังหนาชั้นเดียว วางตัวอยู่บริเวณตอนท้ายของส่วนคอ มีหลอดเลมนิซไซยาว 1 คู่ ถุงอณูหะมีรูปทรงกระบอกเรียงต่อกัน 2 อัน มีหนามรอบตัวแต่ไม่ยาวตลอดทั้งตัว ส่วนท้ายตัวเรียบไม่มีหนาม ปลายหางมน พบปรสิตสกุลนี้ในลำไส้ของปลาตกตเหลืองจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง จังหวัดเชียงใหม่ และปลาตกตเหลืองบริเวณแม่น้ำโขง จังหวัดเชียงราย ในเดือนกรกฎาคม (ฤทัยรัตน์, 2550; วัชรिया, 2556; Wongsawad et al. 2000; Purivirojkul and Areechon, 2008)

Polymorphus sp. เป็นปรสิตที่มีลักษณะยาวรีรูปกระสวย หัวท้ายเรียวกึ่งตรงกลาง พองออก บริเวณ 1 ใน 3 ของความยาวลำตัว มีหนามขนาดเล็กอยู่บริเวณผิวหนังลำตัวเรียงเป็นวงประมาณ 24-38 แถว แต่ละแถวมีหนาม 26-35 อัน ผิวทางด้านท้ายลำตัวเรียบไม่พบหนาม ด้านหน้าสุดของลำตัวมีวง ที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกค่อนข้างยาว (cylindrical elongated) บริเวณส่วนกลางค่อนข้างมาทางด้านท้ายของวงพองออกเล็กน้อย บนวงมีขอหนามขนาดใหญ่แข็งแรง ถัดจากวงลงมาเป็นส่วนของคอ มีขอหนามเรียงตัวเป็นเกลียว ประมาณ 13 แถว ถัดลงมาเป็นส่วนของถุงเก็บวง รูปทรงกระบอกยาว มีผนังหนา 2 ชั้น ยาวประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว มีหลอดเลมนิซไซ 1 คู่

ลักษณะเรียวยาวประมาณ 2 ใน 3 ของลำตัว โดยสุจินา (2538) รายงานการพบพยาธิหัวหนาม *Polymorphus striatus* ในหลอดอาหารกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กของปลาเกดเหลือง

Rhadinorhynchus sp. เป็นพยาธิหัวหนามที่มีขนาดตัวเล็ก ลักษณะเป็นรูปกระสวย วงเป็นมีลักษณะเป็นทรงกระบอกยาว มีหนามเรียงเป็นแถวตามยาว 14-18 แถวๆ 18-30 อัน หนามที่อยู่ทางด้านหน้าสุดของวงมีขนาดใหญ่และยาวที่สุด ส่วนคอสั้น มีถุงรับวง (proboscis receptacle) เป็นรูปไข่ ยาว มีหลอดเลมิไนซไซ 1 คู่ ลักษณะเป็นทรงกระบอก ลำตัวมีลักษณะคล้ายถุงขนาดใหญ่ มีผนังหนา ผนังลำตัวด้านนอกมีหนามเล็กๆปกคลุมโดยรอบ โดยพบหนาแน่นมากทางด้านหน้าของลำตัว และลดลงทางด้านท้ายจนถึงประมาณ 1 ใน 3 ของลำตัว พบหนามทั้งหมด 25-36 แถวๆละ 25-35 อัน มีรายงานการพบพยาธิหัวหนาม *Rhadinorhynchus* sp. ในลำไส้ของปลาเกดเหลืองบริเวณเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก (ชโลบลและคณะ, 2539)

พยาธิหัวหนามหากพบในปริมาณมากจะทำให้ลำไส้และทางเดินอาหารเกิดการอุดตันโดยปรกติจะคอยแย่งอาหารและทำให้ปลาตายในที่สุด

ข. ประสิตในกลุ่มพยาธิตัวกลม

ประสิตในกลุ่มพยาธิตัวกลมมีรายงานการพบในปลาเกดเหลืองในธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่

Ascaridia sp. เป็นพยาธิตัวกลมที่มีริมฝีปากพัฒนาดี แยกออกจากปลายทางด้านหน้า ริมฝีปากแต่ละอันมีแวนสันที่แยกกันบนของทางด้านหน้า

Buckleyinema sp. เป็นพยาธิตัวกลมที่มีลำตัวเรียวยาว ไม่มีริมฝีปาก ที่ฐานของปากมีฟัน 3 คู่ อยู่ทางด้านท้อง 1 คู่ และด้านบนตรงกลาง 2 คู่ ไม่มีบัคเคิลแคพซูล (baccal capsule) ส่วนของหลอดอาหารทางตอนหน้าค่อนข้างสั้น ส่วนตอนท้ายพองออกเป็นกระเปาะ มีรอยคอดแบ่งส่วนของลำไส้ที่อยู่ติดกันอย่างชัดเจน หลอดอาหารส่วนท้ายไม่มีรยางค์ (ventricular appendix) ยื่นออกมา ถัดมาเป็นส่วนของลำไส้ มีลักษณะเป็นท่อตรง และไม่มีแขนงแยกออกไป มีคิวตาเคลบางเรียบ ไม่มีลายขยายคลุมส่วนปลายด้านหน้า เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ มดลูกเป็นท่อยาวขดไปมาถึงส่วนท้ายของลำตัว ภายในมีไขรูปร่างค่อนข้างกลม ส่วนท้ายของเพศผู้มีสปีคูล (spicule) 2 อัน ขนาดเท่ากัน พบประสิตชนิดนี้ในกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลาเกดเหลืองบริเวณแม่น้ำโขง (ฤทัยรัตน์, 2550; Purivirojkul and Areechon, 2008)

Spinitectus sp. เป็นพยาธิตัวกลมที่มีลำตัวเรียวยาว ผิวตัวมีหนามปกคลุม เรียงเป็นวงรอบลำตัว เรียกว่า annual spine จะพบมากทางด้านหน้าตัว ส่วนปลายแหลมชี้ไปทางส่วนท้ายของลำตัว วนหนามส่วนหน้าของลำตัวมีขนาดใหญ่ และเห็นชัดเจนกว่าส่วนท้าย ลักษณะช่องปากเป็นรูปทรงกระบอกยาวโค้ง ปากถูกล้อมรอบด้วยริมฝีปาก ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนกลมเล็กๆ 6 อัน เห็นไม่ชัดเจน หลอดอาหารส่วนหน้ามีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ ส่วนหลังมีลักษณะเป็นต่อม ตอนท้ายพองออกเป็นกระเปาะเล็กๆ ส่วนของลำไส้ตรงและไม่มีแขนงแยกออกไป เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศ

ผู้ทางตรง มีรังไข่ 1 อัน บริเวณกลางลำตัว ไข่มีรูปทรงกลมเปลือกหนาเป็นวง 2 ชั้น เพศผู้มีหางโค้งงอไปทางด้านท้อง ขดเป็นเกลียว มีสปิคูล (spicule) 2 อัน ขนาดไม่เท่ากัน สปิคูลอันสั้นจะยื่นออกมาจากทวารหนัก สวนอันยาวฝังอยู่ในบริเวณที่เป็นแอ่งของปลายหาง พบปรสิตชนิดนี้ในกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลากดเหลืองบริเวณกว๊านพะเยาและแม่น้ำโขง ซึ่งมักพบปรสิตชนิดนี้ในปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีการไหลเวียนของน้ำตลอดเวลา (ฤทัยรัตน์, 2550; Purivirojkul and Areechon, 2008)

ปรสิตทั้งสามชนิดนี้ไม่เคยมีรายงานการก่อให้เกิดโรคที่เป็นอันตรายต่อปลาและมนุษย์ แต่หากปรสิตสามารถปรับตัวเข้ากับเจ้าบ้านได้ดี อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อเจ้าบ้านได้ซึ่งอาจทำให้เกิดพยาธิสภาพต่างๆกับเจ้าบ้าน เช่น ปรสิตที่มีขนาดใหญ่มักทำให้เกิดการอุดตันของลำไส้และอวัยวะอื่นๆได้ง่าย (ฤทัยรัตน์, 2550)

ณ. ปรสิตในกลุ่มครัสตาเซียน

ปรสิตในกลุ่มครัสตาเซียนมีรายงานการพบในปลากดเหลืองในธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ *Argulus siamensis* ปรสิตชนิดนี้มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า เห็บปลา มีขนาดใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจน มีรูปร่างแบนจากด้านหลังมายังด้านท้อง โครงสร้างของลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวและอกถูกปกคลุมด้วย carapace ที่มีความยาวมากกว่าความกว้าง ประมาณ 1 เท่า มีตา รวม 1 คู่ ขนาดใหญ่ รอบตา รวมมีตาขนาดเล็ก 5 อัน เรียงตัวอยู่ด้านข้างของตา รวมใหญ่ทั้งสองข้าง มีวงขนาดใหญ่ช่วยในการยึดเกาะกับเจ้าบ้าน มีหนวด (antennae) 2 คู่ หนวดคู่แรกมีขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายเคียว หนวดคู่ที่ 2 มีขนาดเล็กกว่าหนวดคู่แรก มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมฐานกว้าง ส่วนปลายมีหนาม ปรสิตชนิดนี้จะแทงเงี่ยงที่อยู่บริเวณส่วนหน้าของปากเข้าไปในเนื้อเยื่อของปลาและปล่อยเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยสลายเข้าไปในร่างกาย จากนั้นจะดูดกินเนื้อเยื่อของเจ้าบ้าน ก่อให้เกิดบาดแผลบวมแดงมีรอยจำเลือดเกิดขึ้นในบริเวณนั้น ปลาจะมีอาการว่ายน้ำผิดปกติ และกินอาหารน้อยลง พบปรสิตชนิดนี้บริเวณผิวหนังของปลากดเหลืองในกว๊านพะเยา (ฤทัยรัตน์, 2550)

Ergasilus sp. เป็นปรสิตที่มีลำตัวแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ส่วนหัว อก และส่วนท้อง ส่วนหัวอาจเชื่อมหรือไม่เชื่อมกับบอกปล้องแรก ส่วนท้องมี 3 ปล้องในเพศเมีย และมี 4 ปล้องในเพศผู้ หนวดคู่แรกมี 6 ข้อ หนวดคู่ที่ 2 มี 5 ข้อ ปลายหนวดมีเหมือนกรงเล็บ คม สั้น และแข็งแรง ใช้ในการยึดเกาะกับตัวเจ้าบ้าน มีการเปลี่ยนแปลงของหนวดคู่ที่ 2 ไปเป็นส่วนที่ใช้ในการยึดเกาะ ปากอยู่ทางด้านหลังหนวดคู่ที่ 2 มีแมนดิเบิล 2 ข้อ ข้อที่อยู่ส่วนปลายมีขอบเป็นฟันเลื่อย แมกซิลลาส่วนปลายมีซี่ที่อยู่เป็นกระจุก เพศเมียมีปล้องสืบพันธุ์ใหญ่กว่าในเพศผู้ มีถุงไข่ยาว สามารถพบเป็นปรสิตเฉพาะในเพศเมียเท่านั้น ส่วนเพศผู้จะดำรงชีวิตเป็นอิสระ หากพบในปริมาณมากจะทำให้เกิดความเสียหายในอุตสาหกรรมเลี้ยงปลา และทำให้เกิดโรค Ergasilosis โดยปรสิตจะทำลายซีเหงือกทำ

ให้พื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง และเกิดบาดแผล ซึ่งทำให้เป็นสาเหตุของการติดเชื้อแทรกซ้อน เช่น เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียตามมาได้ พบปรสิตชนิดนี้บริเวณซีเหงือกของปลากดเหลืองจากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณใต้เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท (สุปราณี, 2527)

Lamproglena sp. เป็นปรสิตที่มีรูปร่างยาว รูปร่างลักษณะคล้ายไวโอลิน หัวและอกปล้อง แกรกรวมกันเป็นเซฟาโลธอแรกซ์ อกปล้องอื่นๆรวมกันเป็นส่วนของลำตัว มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก อกปล้องที่ 5 มีขนาดเล็กติดอยู่กับปล้องสืบพันธุ์ มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ท้องยาวเรียว แพนหางรูปทรงกระบอก มีติ่งสั้นๆ 2 อัน ขา 4 คู่แรก ในเพศผู้เจริญดีกว่าในเพศเมีย พบปรสิตชนิดนี้บริเวณซีเหงือกของปลากดเหลืองจากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณใต้เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท (วัชรียา, 2556; สุปราณี, 2527)

1.2.7 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลา

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเนื่องมาจากความผิดปกติที่เกิดจากเชื้อโรค (pathogen) หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม โดยเรียกการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวว่า พยาธิสภาพ แบ่งตามลักษณะทางเนื้อเยื่อที่แสดงความผิดปกติเนื่องมาจากแบคทีเรียและปรสิตได้ดังนี้

1.2.7.1 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลาเนื่องมาจากปรสิต

การเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia)

การเพิ่มจำนวนเซลล์ คือ การเพิ่มจำนวนของเซลล์ในเนื้อเยื่อหรืออวัยวะ ซึ่งจะทำให้ขนาดของเนื้อเยื่อหรืออวัยวะนั้นมีขนาดใหญ่ขึ้น การติดเชื้อปรสิตบริเวณซีเหงือกทำให้เซลล์มีการปรับตัว และมีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เพื่อเพิ่มการทำงาน พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกในบริเวณที่พบปรสิตในกลุ่มโมโนจีนและเห็บประมงนั้นส่วนใหญ่มีการเพิ่มจำนวนเซลล์บริเวณเยื่อบุผิวบริเวณฐานของซีเหงือก (epithelial hyperplasia) จนทำให้กึ่งเหงือก (gill lamellae) แต่ละกึ่งเชื่อมรวมกัน โดยกึ่งเหงือกจะเชื่อมรวมกันตลอดความยาวของซีเหงือก ทำให้ปลายเหงือกมีลักษณะคล้ายกระบองใหญ่ (clubbed filament) ซึ่งมีรายงานการพบความผิดปกติข้างต้น บริเวณเหงือกของปลากดเหลือง, *Hemibagrus nemurus* ที่เลี้ยงในบ่อดินประเทศมาเลเซีย (Modu et al., 2012)

การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration)

การเสื่อมสภาพของเซลล์เกิดขึ้นเมื่อซีเหงือกถูกทำลายหรือได้รับอันตรายโดยการที่ปรสิตเข้าเกาะบริเวณซีเหงือกจนเกิดการเสื่อมสภาพของเซลล์เนื้อเยื่อบริเวณเหงือก ซึ่งสร้างความเสียหายไม่มากนัก โดยเซลล์บริเวณที่เกิดการเสื่อมสภาพนั้นจะสามารถกลับมาเป็นปกติได้อีกครั้งหากปรสิตถูกกำจัดออกไป บางครั้งอาจพบการเสื่อมสภาพของเซลล์ร่วมกับการตายของเซลล์ จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกที่มีปรสิตกลุ่มโมโนจีนและหึ่งประมงเกาะอยู่บริเวณเหงือกของปลาตกเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินประเทศมาเลเซียพบว่ามีการเสื่อมสภาพของเซลล์บริเวณเยื่อบุผิวบริเวณฐานของ gill filament และ secondary lamellae (Modu *et al.*, 2012) โดยซีเหงือกที่มีโมโนจีนเกาะนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นโดยเซลล์เยื่อบุผิวที่เพิ่มจำนวนบางเซลล์จะมีการเสื่อมแบบ cloudy swelling อาจมีการตายของเซลล์ในบริเวณนี้ และพบแมคโครฟาจแทรกตัวเข้ามาด้วย (สมานและคณะ, 2544)

การตายของเซลล์เนื้อเยื่อ (necrosis)

การตายของเซลล์ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อเนื่องจากเกิดการตายของเซลล์และเป็นผลให้การทำหน้าที่ของเอนไซม์ผิดปกติ ซึ่งในบางครั้งจะสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อที่ทำให้เกิดโรคสังเกตได้จากการที่เซลล์เกิดความเสียหายและมีลักษณะไม่ต่อเนื่องกัน การตายของเซลล์เนื้อเยื่อนั้นยังทำให้เซลล์เกิดการหดสั้นลง นอกจากนี้ยังทำให้เยื่อหุ้มนิวเคลียส (nuclear membrane) ถูกทำลาย และเกิดการสลายของเซลล์ที่ตายจนเห็นเป็นช่องว่างเรียกว่า “karyolysis” เมื่อเซลล์เกิดการตาย การทำหน้าที่ของเซลล์ดังกล่าวจะเสียไปหรือไม่สามารถทำงานได้เป็นปกติ การตายของเซลล์ยังส่งผลกับการควบคุมระดับน้ำและเกลือแร่ (osmoregulation) และยังทำให้ง่ายต่อการติดเชื้อแบคทีเรียอีกด้วย พบการตายของเซลล์บริเวณเยื่อบุผิวบริเวณฐานของ gill filament และ secondary lamellae ในปลาตกเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดิน ประเทศมาเลเซีย (Modu *et al.*, 2012) และปลากดคัง (*Hemibagrus wyckioides*) ที่เลี้ยงในตำบลแม่เหียะ จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากโมโนจีนในสกุล *Thaparocleidus* sp. ยึดเกาะบริเวณเหงือกของปลา ทำให้เกิดการตายของเซลล์เยื่อบุเหงือก (มินตราและวรวิทย์, 2557)

การบวมน้ำ (edema)

การบวมน้ำ คือ ภาวะที่มีการสะสมของน้ำหรือของเหลว ในช่องระหว่างเซลล์ (interstitial space) มากกว่าปกติ การบวมน้ำหรือการสะสมของของเหลวบ่งบอกถึงความผิดปกติของการควบคุมปริมาณน้ำหรือของเหลว เนื่องจากเซลล์ไม่สามารถขับน้ำออกได้ ซึ่งมีผลทำให้เกิดการขัดขวางการทำงานของอวัยวะ กดทับหรือขัดขวางการทำงานของอวัยวะข้างเคียง สังเกตได้จากการที่เซลล์เนื้อเยื่อมีลักษณะบวมโต ผิวตึง จะพบเส้นใยของเนื้อเยื่ออยู่ห่างออกจากกัน เห็นเป็นช่องว่างใสจากการศึกษาพยาธิสภาพของเหงือกที่พบปรสิตในกลุ่มโมโนจีน *Diplectanum latesi* และ

D. parvum บริเวณซีเหงือกของปลากะพงขาวที่เลี้ยงในกระชังในจังหวัดปัตตานี พบว่าเนื้อเยื่อเหงือกเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพหลายประการคือ การบวมน้ำ การเพิ่มจำนวนเซลล์จนเกิดการเชื่อมรวมกันของซีเหงือก และยังพบการตกเลือด (นิรติศัย และสุวิมล, 2551) เช่นเดียวกับการตรวจพยาธิสภาพของปลากะพงขาวที่เกิดจากปรสิตกลุ่ม *Trichodina* sp. ตามรายงานของวีรวรรณ (2535) ซึ่งพบการบวมน้ำ และการเพิ่มจำนวนเซลล์บริเวณฐานซีเหงือกของปลากะพงขาว

1.2.7.2 พยาธิสภาพของปลาเนื่องมาจากแบคทีเรีย

การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration)

การเสื่อมสภาพของเซลล์ เป็นการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ในทางที่เสื่อมลง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการตายของเซลล์ โดยบริเวณเนื้อเยื่อไตที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียจะพบการเสื่อมของโกลเมอรูลัส (glomerulus) และการสลายตัวของเยื่อบุผนังท่อไตในปลาที่มีเกล็ดและปลาไม่มีเกล็ดบางชนิดในแม่น้ำโขงที่สู่มตัวอย่างมาเพื่อประเมินสุขภาพของปลา เมื่อเปรียบเทียบกับความรุนแรงของพยาธิสภาพพบว่าปลาไม่มีเกล็ดแสดงความรุนแรงของความผิดปกติมากกว่าปลาที่มีเกล็ด (ก้ามชพล, 2550)

การตายของเซลล์เนื้อเยื่อ (necrosis)

การตายของเซลล์เนื้อเยื่อบริเวณตับ ไต และม้ามที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียจะสังเกตได้จากการที่เซลล์บางส่วนหายไปจนเห็นเป็นช่องว่างหรือมีลักษณะไม่ต่อเนื่องกัน โดยพบการตายของเซลล์บริเวณตับ ไต และม้ามของปลานิลที่ถูกฉีดเชื้อแบคทีเรีย *Edwardsiella tarda* และบริเวณไตของปลาไหลที่เลี้ยงในประเทศญี่ปุ่น (Kaige *et al.*, 1986; Inglis and Robert, 1993) ซึ่งเกิดการตายของเนื้อเยื่อไตทำให้เกิดการสลายตัวของโกลเมอรูลัสเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* ในปลา trout ที่เป็นโรค *Aeromonas septicemia* และยังพบการตายของเซลล์เนื้อเยื่อในปลา channel catfish (*Ictalurus punctatus*) (Meyer and Bullock, 1973; Robert, 2012)

การเกิดสภาพเมลานอแมโครฟาจ (melanomacrophage)

การเกิดเมลานอแมโครฟาจเกิดจากการที่เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด monocyte มาสะสมบริเวณเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดการสะสมของเม็ดสีเมลานิน ซึ่งเป็นปฏิกิริยาทางด้าน immune response ในการต่อต้านสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในตัวปลา ในบางครั้งอาจพบว่าในบริเวณที่เกิดสภาพเมลานอแมโครฟาจมากจะมีการติดเชื้อของแบคทีเรียจำนวนมากด้วย นอกจากนี้ปลาที่มีเกล็ดและปลาไม่มีเกล็ดในแม่น้ำโขงที่เก็บตัวอย่างมาเพื่อประเมินสุขภาพของปลา พบกลุ่มเมลานอแมโครฟาจ บริเวณเนื้อเยื่อม้าม (ก้ามชพล, 2550) และการตกเลือดบริเวณเนื้อเยื่อไตของปลา red porgy ที่ติดเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus iniae* (Aamri *et al.*, 2010)

การตกเลือด (hemorrhage)

การตกเลือด หมายถึง การที่มีเลือดออกมาจากหลอดเลือด โดยซึมผ่านผนังหลอดเลือดหรือจากการที่ผนังหลอดเลือดแตกออก ทำให้มีปริมาณเม็ดเลือดแดงมารวมกันในเนื้อเยื่อ พยาธิสภาพของปลาที่พบแบคทีเรียและปรสิตตามรายงานของวีรวรรณ (2535) พบการตกเลือดบริเวณเนื้อเยื่อไตของปลาที่ตรวจพบแบคทีเรีย

1.2.8 คุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคและปรสิตของปลา

คุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา หมายถึง สภาพของน้ำที่สามารถทำให้สัตว์น้ำอาศัยอยู่ได้อย่างปลอดภัย มีการเจริญเติบโตแพร่ขยายพันธุ์ได้ มีสุขภาพแข็งแรง และปราศจากโรค ดังนั้นคุณภาพน้ำจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต สุขภาพ และการดำรงชีพของสัตว์น้ำ เนื่องจากสัตว์น้ำต้องอาศัยน้ำเป็นสื่อกลางในการหายใจ การหาอาหาร การรักษาสมดุลของร่างกาย และการขับถ่ายของเสีย ฉะนั้นน้ำจึงเปรียบเสมือนบ้านของสัตว์น้ำ หากคุณภาพน้ำมีความเหมาะสมสัตว์น้ำก็จะเจริญเติบโต มีสุขภาพดี การจัดการควบคุมคุณภาพน้ำจะช่วยให้การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำประสบความสำเร็จได้ (ไมตรี และ จารุวรรณ, 2535)

อุณหภูมิ (temperature)

อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยทั่วไปอุณหภูมิของน้ำจะผันแปรตามภูมิอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูงของพื้นที่ และสภาพภูมิประเทศ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำตามธรรมชาติจะเป็นไปอย่างช้าๆ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการดำรงชีวิตสัตว์น้ำ อุณหภูมิของร่างกายสัตว์น้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของน้ำและสภาพแวดล้อมที่มันอาศัยอยู่ แต่ต้องอยู่ในขอบเขตที่เหมาะสม ปลาจะสามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำในช่วงจำกัด อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของน้ำอย่างรวดเร็ว (temperature shock) สามารถทำให้เกิดอันตรายโดยตรงต่อสัตว์น้ำได้ เช่น ทำให้ระบบการควบคุมขับถ่ายน้ำและแร่ธาตุภายในร่างกาย (osmoregulatory system) ผิดปกติไป ทำให้ร่างกายอ่อนแอและตายได้ ซึ่งอุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงควรอยู่ในช่วง 25-32 องศาเซลเซียส (ไมตรี และจารุวรรณ, 2535)

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

ความเป็นกรดเป็นด่าง หรือค่า pH เป็นการวัดปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนที่มีอยู่ในน้ำ เพื่อแสดงให้เห็นว่าน้ำตัวอย่างมีคุณสมบัติเป็นกรดเป็นด่างในการทำปฏิกิริยาต่างๆ ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งน้ำ โดยปกติค่าความเป็นกรดเป็นด่างจะมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน ควรตรวจค่าความเป็นกรดเป็นด่างในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในเวลาเช้ามืดและบ่าย แหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควรมี

ค่าความเป็นกรดต่างเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 2 หน่วยในรอบวัน ค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 6.5-9 นอกจากความเป็นกรดเป็นด่างจะมีผลโดยตรงกับสัตว์น้ำแล้วค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่สูงจะมีผลทำให้ความเป็นพิษของแอมโมเนียเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ลดลงถึง 1.5 ก็อาจทำให้พิษของสารประกอบโลหะไซยาไนด์เพิ่มมากขึ้นด้วย (มันสิน, 2540)

ความเป็นด่างของน้ำ (Alkalinity)

ความเป็นด่างของน้ำ หมายถึง คุณสมบัติของน้ำที่จะรับ H^+ เพื่อให้กรดเป็นกลางหรือค่าที่ใช้วัดความสามารถของน้ำตัวอย่างในการทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ ค่าความเป็นด่างโดยตัวมันเองไม่ถือว่าเป็นสารมลพิษ แต่มักมีผลต่อคุณภาพน้ำตัวอื่นๆ เช่น ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ซึ่งคุณสมบัติสำคัญของความเป็นด่างของน้ำ คือ จะช่วยควบคุมมิให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเปลี่ยนแปลงเร็วเกินไป ค่าความเป็นด่างของน้ำจึงใช้เป็นเครื่องแสดงความสามารถของน้ำที่จะป้องกันมิให้ pH เกิดการเปลี่ยนแปลง (buffering capacity) ค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำควรอยู่ระหว่าง 25-500 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสามารถปรับค่าความเป็นด่างของน้ำให้สูงขึ้นโดยใช้ปูนขาว (ไมตรี และจรรุวรรณ, 2535; Boyd, 1982)

ความโปร่งใส (Transparency)

ความโปร่งใสสามารถวัดได้จากระดับความลึกของน้ำที่สามารถมองเห็นวัตถุที่เป็นแผ่นวงกลมหรือ Secchi disk ที่หย่อนลงไปใต้น้ำจนถึงความลึกที่ไม่สามารถมองเห็นวัตถุดังกล่าว ความโปร่งใสของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำอยู่ระหว่าง 30-60 เซนติเมตร หากค่าความโปร่งใสมีค่าต่ำกว่า 30 เซนติเมตร แสดงว่าน้ำมีความขุ่นมาก เนื่องจากในแหล่งน้ำมีปริมาณแพลงก์ตอนมากเกินไป อาจทำให้เกิดภาวะขาดแคลนออกซิเจนได้ การลดปริมาณแพลงก์ตอนทำได้โดยการระบายน้ำออกจากบ่อประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม แล้วเติมน้ำใหม่เข้ามาผสม หลังจากนั้นจึงควบคุมและลดปริมาณอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงปลา และลดปริมาณปุ๋ยที่ใส่ลงไปใบบ่อให้น้อยลง (มันสิน, 2540)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen)

ออกซิเจนเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในกระบวนการต่างๆ ในร่างกายเพื่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นแหล่งที่ให้ออกซิเจนแก่แหล่งน้ำมากที่สุด ออกซิเจนที่ละลายในน้ำขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ โดยเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนในรอบวันไม่ควรต่ำกว่า 3-5 มิลลิกรัมต่อลิตร ปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำน้อยเป็นระยะเวลานานจะติดเชื้อแบคทีเรียได้ง่าย ในทางตรงกันข้ามปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมากเกินไปจะเป็นโรค Gas bubble disease ซึ่งเกิดจากการเกิดฟองก๊าซในเลือด เนื่องจากการเน่าเสียของอินทรีย์วัตถุเกิดขึ้นโดยแบคทีเรียเป็นผู้ย่อย

สลายโดยใช้ออกซิเจนเช่นเดียวกัน หรือที่เรียกว่า Biochemical oxygen demand (BOD) ซึ่งเป็นดัชนีในการแสดงว่าแหล่งน้ำนั้นเน่าเสียมากน้อยเพียงใด ถ้าปริมาณความต้องการออกซิเจนสูงมาก แสดงว่าในน้ำมีอินทรียสารเน่าสลายอยู่มาก ซึ่งถูกแบคทีเรียย่อยสลายโดยใช้ออกซิเจน ทำให้แหล่งน้ำนั้นขาดแคลนออกซิเจน การขาดแคลนออกซิเจนในแหล่งน้ำแม้ว่าจะไม่ต่ำมากจนทำให้ปลาตายได้ แต่อาจมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้ระยะเวลาในการฟักเป็นตัวของไข่ปลาช้าลงกว่าปกติ และยังทำให้เกิดความผิดปกติบางอย่างแก่ตัวอ่อนของปลา ทำให้ความสามารถในการว่ายน้ำลดลง ลดความต้านทานต่อสารพิษ ซึ่งสาเหตุดังกล่าวทำให้ปลาเกิดความอ่อนแอ และสามารถติดโรคได้ง่ายขึ้น (มันสิน, 2540; ไมตรี และ จารุวรรณ, 2535)

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (Ammonia-nitrogen)

แอมโมเนียในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนใหญ่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์น้ำเป็นหลัก (Ip *et al.*, 2001) รวมถึงอาหารที่เหลือตกค้าง แอมโมเนียที่เกิดขึ้นจะถูกพืชนำไปใช้ประโยชน์ แต่หากมีในปริมาณมากเกินไปจะถูกออกซิไดส์โดยแบคทีเรียให้กลายเป็นสารประกอบจำพวก ไนไตรท์ (NO₂) และไนเตรท (NO₃) ตามลำดับ ความเป็นพิษของแอมโมเนียทำให้สัตว์น้ำเกิดความพิการหรือผิดปกติทางด้านร่างกายมากกว่าที่จะทำให้สัตว์น้ำตายในทันที ปริมาณแอมโมเนียในปัจจุบันนิยมใช้เป็นค่าความเข้มข้นแอมโมเนียรวมเป็นมิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร แสดงความเป็นพิษของแอมโมเนียต่อสัตว์น้ำ โดยค่าแอมโมเนียต้องวัดควบคู่ไปกับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เนื่องจากความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเป็นตัวกำหนดความเป็นพิษของแอมโมเนีย โดยปริมาณแอมโมเนียเพิ่มขึ้นตามระดับของค่าความเป็นกรดเป็นด่างและอุณหภูมิที่สูงขึ้น ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนียรวมที่ปลอดภัยสำหรับปลาน้ำจืดไม่ควรเกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ระดับแอมโมเนียที่สูงกว่าค่าที่กำหนดอาจบอได้ถึงระดับความเป็นพิษในบ่อซึ่งส่งผลต่อปลาที่เลี้ยง โดยปลาจะไม่สามารถขับถ่ายแอมโมเนียออกจากกระแสเลือดได้ ทำให้ระดับแอมโมเนียในเลือดและเนื้อเยื่อเพิ่มมากขึ้นด้วย (มันสิน, 2540; ไมตรี และจารุวรรณ, 2535; Svobodova *et al.*, 1993; Floyd-F *et al.*, 2009)

ไนไตรท์-ไนโตรเจน (Nitrite-nitrogen)

ไนไตรท์เป็นสารประกอบที่ได้จากวัฏจักรไนโตรเจนในระบบนิเวศน์และในอาหารเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากแบคทีเรียที่ใช้ก๊าซออกซิเจนย่อยสลายแอมโมเนีย ซึ่งเป็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับปลาที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศน์นั้น โดยปกติไนไตรท์มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำเช่นเดียวกับแอมโมเนีย แต่จะมีความเป็นพิษต่อปลาน้อยกว่าแอมโมเนีย โดยปริมาณไนไตรท์มักจะมีมากในบ่อเลี้ยงปลาที่มีการให้อาหารที่มีโปรตีนสูง จะทำให้เกิดอันตรายต่อปลา โดยไนไตรท์จะไปทำปฏิกิริยากับฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ได้เมทฮีโมโกลบิน (methemoglobin) ส่งผลให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถพาออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้ ซึ่งทำให้เกิดอาการเลือดเป็นพิษ และจะทำลายระบบประสาท ตับ และไต

ของปลา ระดับไนโตรเจนที่ไม่เป็นอันตรายต่อปลาน้ำจืดในแหล่งเพาะเลี้ยงอยู่ระหว่าง 0.001-0.004 มิลลิกรัมต่อลิตร (Koskivaara, 1992) การลดความเป็นพิษของแอมโมเนียและไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงปลา ทำได้โดยเติมสารสารประกอบจำพวกคลอไรด์ หรือเกลือแกง (NaCl) ทุกๆ 1-2 สัปดาห์ (มันสิน, 2540)

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 ศึกษาชนิดของปรสิตและแบคทีเรียที่อาจก่อให้เกิดโรคในพ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลือง ลูกปลากัดเหลืองที่ได้จากการเพาะพันธุ์และอนุบาลในบ่อดิน และปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในกระชังในอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

1.3.2 ศึกษาความชุกชุมของปรสิตในปลากัดเหลืองจากการอนุบาลและการเพาะเลี้ยงในกระชังจนถึงปลาที่ได้ขนาดตลาด

1.3.3 ศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับการพบปรสิตและแบคทีเรียที่อาจก่อโรคในปลากัดเหลือง

1.3.4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลากัดเหลืองที่มีการพบปรสิต และติดเชื้อแบคทีเรีย

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

2.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1.1 ขั้นตอนและวิธีการเก็บข้อมูล

การดำเนินการวิจัยเรื่อง โรคและปรสิตของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยเก็บตัวอย่างปลากดเหลืองชุดเดียวกันตลอดการศึกษาตั้งแต่ลูกปลาจนถึงได้ปลาขนาดตลาด มีการดำเนินการใน 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การศึกษาโรคและปรสิตของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา เนื่องจากใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ลูกปลากดเหลืองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา ซึ่งเป็นพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่ได้จากเกษตรกร (นายสัน เภาเส้น) ที่รวบรวมจากธรรมชาติแล้วนำมาเลี้ยงในกระชังใน อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา จึงได้วิจัยตรวจหาปรสิตและแบคทีเรียในตัวอย่างปลากดเหลืองที่จะนำไปเป็นพ่อแม่พันธุ์ต่อไป เป็นเวลา 3 เดือนๆ ละ 10 ตัว

ตอนที่ 2 การศึกษาโรคและปรสิตของลูกปลากดเหลืองในช่วงของการอนุบาลของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา โดยศูนย์ฯ ได้ใช้พ่อแม่พันธุ์ที่รวบรวมจากเกษตรกร ในตอนที่ 1 มาเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ลูกปลากดเหลืองที่ใช้ มีการวิจัยโรคและปรสิตในลูกปลาที่ได้จากการผสมเทียมแล้วนำไปอนุบาลในบ่อปูน 7 วัน จากนั้นจึงไปอนุบาลต่อในบ่อดินอีก 4 สัปดาห์

ตอนที่ 3 การศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา เป็นการนำลูกปลาที่ผ่านการอนุบาลในบ่อดินมาเลี้ยงในกระชัง จนได้ขนาดที่ตลาดต้องการ ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงทั้งหมด 7 เดือน นำตัวอย่างปลา มาศึกษาโรคและปรสิตทุกเดือน ตั้งแต่ลงกระชังเลี้ยงจนถึงเดือนที่ได้ปลาขนาดที่สามารถส่งขายออกสู่ตลาด

การวิจัยทั้ง 3 ขั้นตอน มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาโรคและปรสิตของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา

ในการศึกษาตอนที่ 1 เป็นการรวบรวมปลาขนาดใหญ่มาเลี้ยงในกระชังให้ได้ขนาดของพ่อแม่พันธุ์ โดยแรกเริ่มปล่อยลูกปลาขนาด 1.5-3 นิ้ว ในกระชังขนาด 5x5 เมตร ลึก 1.50 เมตร ในอัตราความหนาแน่น 1,500-2,000 ตัวต่อกระชัง ให้อาหารปลาสำเร็จรูปชนิดเม็ด วันละ 1 ครั้ง

ในเวลากลางคืน ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 1 ปี จนได้ขนาด 0.8-1.2 กิโลกรัม จึงทำการเก็บเกี่ยว (รูปที่ 5) โดยส่งขายในตลาด และส่วนหนึ่งที่สมบูรณ์เพศจะส่งให้ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมเทียมเพื่อเพาะพันธุ์ลูกปลากดเหลืองต่อไป เมื่อปลากดเหลืองมีความสมบูรณ์เพศ และสามารถใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ โดยเก็บตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม 2558 เดือนละ 10 ตัว เป็นเวลา 3 เดือน มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. เก็บตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองจากกระชังเลี้ยงปลาใน อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา มาย้งห้องปฏิบัติการโรคและปรสิตของสัตว์น้ำ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการประมง เพื่อตรวจหาปรสิตและแบคทีเรียในปลา

2. วัดขนาดความกว้าง ความยาว ความลึกของกระชัง และวัดพารามิเตอร์ทางด้านคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิและความโปร่งแสง บันทึกผล ณ บริเวณที่ตั้งกระชังเลี้ยงปลา

3. เก็บตัวอย่างน้ำทุกเดือน ณ บริเวณที่ตั้งกระชังเลี้ยงปลา นำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการประมง โดยพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าความเป็นด่างของน้ำ

4. นำตัวอย่างพ่อแม่ปลากดเหลืองจาก ข้อ 1 มาชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว บันทึกผล

5. นำปลาจากข้อ 4 มาตรวจหาปรสิต ดังนี้

ก.) ตรวจปรสิตภายนอกโดยใช้แว่นขยาย จากนั้นขูดเมือกบริเวณผิวหนังและตัดปลายเหงือกของปลาแช่ลงบนแผ่นสไลด์ที่มีหยดน้ำกลั่น ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เปิดกระพุ้งแก้มทั้ง 2 ด้าน ตัดซี่เหงือกทั้งหมดใส่ petri dish ที่มีน้ำกลั่น นำไปตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope)

ข.) ตรวจหาปรสิตภายใน โดยการผ่าเปิดช่องท้อง สังเกตความผิดปกติของอวัยวะภายใน เช่น ตับ ไต ม้าม ลำไส้ และกระเพาะอาหาร นำอวัยวะภายในแต่ละส่วนใส่ใน petri dish ที่มีน้ำกลั่น สำหรับอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร ใช้กรรไกรตัดตามความยาวของทางเดินอาหารให้แผ่ออก แล้วตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูง บันทึกชนิดของปรสิต จำนวนที่พบ และเก็บตัวอย่างปรสิตไว้เพื่อจำแนกชนิดต่อไป (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

ค.) ตรวจเชื้อแบคทีเรีย โดยการเชื้อเชื้อแบคทีเรียจากตับ ไต และม้ามของปลากดเหลืองลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ brain heart infusion agar (BHI Agar) นำไปป่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง จากนั้นทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์จนได้โคโลนีเดี่ยว

แล้วนำมาจำแนกชนิดโดยการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและชีวเคมี (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

6. เก็บตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง ใน 10% buffer formalin เพื่อนำไปศึกษาต่อทางด้านพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อที่มีการติดเชื้อปรสิตและแบคทีเรีย ตามวิธีของ Humason (1979) และ Robert (2001)



รูปที่ 5 ลักษณะกระชังเลี้ยงปลากดเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา

ตอนที่ 2 การศึกษาโรคและปรสิตของลูกปลากดเหลืองในช่วงของการอนุบาลของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลาได้ใช้พันธุ์ปลากดเหลืองที่มีความสมบูรณ์เพศจากแหล่งเลี้ยงในตอนต้นที่ 1 มาเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ลูกปลาโดยวิธีผสมเทียม โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่มีความสมบูรณ์เพศอายุ 1 ปี ขึ้นไป น้ำหนักไม่ต่ำกว่า 200 กรัม มาฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ (suprefect) ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ (motilium) ฉีดบริเวณช่องท้องหรือกล้ามเนื้อส่วนหลังเหนือเส้นข้างลำตัว ในปลาเพศเมีย เข็มที่ 1 ฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ในปริมาณ 25 ไมโครกรัม และยาเสริมฤทธิ์ 5 มิลลิกรัมต่อปลาเพศเมียน้ำหนัก 1 กิโลกรัม และเว้นระยะเวลา 6 ชั่วโมง จึงฉีดเข็มที่ 2 และฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ในปลาเพศผู้ 5 ไมโครกรัม และยาเสริมฤทธิ์

5 มิลลิกรัมต่อปลาเพศผู้ 1 กิโลกรัม เว้นระยะประมาณ 8 ชั่วโมง จึงทำการรีดไข่ผสมกับน้ำเชื้อ ผสมไข่และน้ำเชื้อให้เข้ากัน แล้วนำไปโรยลงบนแผงฟักในบ่อเพาะฟัก ไข่ที่ได้รับการผสมจะมีลักษณะกลม สีเหลือง ส่วนไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะบิดเบี้ยวหรือมีสีขาวขุ่น ไข่ปลากดเหลืองจะฟักตัวภายใน 30 ชั่วโมง

การฟักไข่ปลากดเหลืองที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อของปลาเพศผู้ในโรงเพาะฟักของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา ใช้บ่อคอนกรีตที่ซึ่งด้วยกระชังผ้าโอลอนแก้วและตะแกรงมุ้งสีฟ้าขนาด 16-18 ช่องตา/นิ้ว² โดยโรยไข่ปลากดเหลืองที่ผสมกับน้ำเชื้อแล้วให้กระจายลงบนตะแกรงมุ้งในลอนตาถี่สีฟ้าในระดับน้ำลึก 30-40 เซนติเมตร เปิดน้ำให้ไหลผ่านตลอดเวลา และเปิดเครื่องเพิ่มอากาศในบ่อฟัก (รูปที่ 6 ก) จากนั้นนำลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ มาอนุบาลในบ่อซีเมนต์ ขนาด 2x4 เมตร ระดับน้ำลึก 20-30 เซนติเมตร ที่มีกรให้ออกซิเจนตลอดเวลา (รูปที่ 6 ข) เมื่อถึงอาหาร (yolk sac) ยุบตัวหมด จึงเริ่มให้ไรแดงเป็นอาหาร เมื่อครบหนึ่งสัปดาห์จึงย้ายลูกปลาลงบ่อดิน ขนาด 800 ตารางเมตร อัตราการปล่อย 100 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารกุงกุลาดำ เบอร์ 0 (รูปที่ 6 ค) โดยเก็บตัวอย่างลูกปลากดเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้งๆ ละ 10 ตัว ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงพฤศจิกายน 2558 เป็นเวลา 5 สัปดาห์ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างลูกปลากดเหลืองที่อนุบาลในบ่อปูนและบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา มายังห้องปฏิบัติการโรคและปรสิตของสัตว์น้ำ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการประมง เพื่อตรวจหาปรสิตและแบคทีเรียในลูกปลา

2. ในช่วงของการเก็บตัวอย่างลูกปลาที่อนุบาลในบ่อปูนและบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา ได้วัดขนาดความกว้าง ความยาว ความลึกของบ่อปูนและบ่อดิน และวัดพารามิเตอร์ทางด้านคุณภาพน้ำในพื้นที่เลี้ยง ได้แก่ อุณหภูมิ บันทึกลงผล ณ บริเวณบ่ออนุบาลลูกปลา

3. เก็บตัวอย่างน้ำทุกสัปดาห์ ณ บริเวณบ่ออนุบาลลูกปลา นำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการประมง โดยพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าความเป็นด่างของน้ำ

4. นำตัวอย่างลูกปลากดเหลืองจาก ข้อ 1 มาวัดความยาวทั้งสิ้น (total length) บันทึกลงผล

5. นำลูกปลาจากข้อ 4 มาตรวจหาปรสิต ดังนี้

ก.) ตรวจปรสิตภายนอกโดยการชูดเมือกบริเวณผิวหนังและตัดปลายเหงือกของลูกปลาแช่ลงบนแผ่นสไลด์ที่มีหยดน้ำกลั่น ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

ข.) ตรวจสอบปรสิตภายใน โดยวางลูกปลาบนกระจกสไลด์ หยดน้ำกลั่นเล็กน้อย แล้วใช้กระจกสไลด์อีกแผ่นปิดทับ จากนั้นกดตัวอย่างลูกปลาให้แบน แล้วนำไปตรวจสอบปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูง บันทึกชนิดของปรสิต จำนวนที่พบ และเก็บตัวอย่างปรสิตไว้เพื่อจำแนกชนิดต่อไป (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

ค.) ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย โดยการเขี่ยเชื้อจากอวัยวะภายในของลูกปลาสดที่เหลือลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ brain heart infusion agar (BHI Agar) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง จากนั้นทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์จนได้โคโลนีเดี่ยว แล้วนำมาจำแนกชนิดโดยการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและชีวเคมี (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

6. เก็บตัวอย่างลูกปลาสดที่เหลือใน 10% buffer formalin เพื่อนำไปศึกษาต่อทางด้านพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อที่มีการติดเชื้อปรสิตและแบคทีเรีย ตามวิธีของ Humason (1979) และ Robert (2001)



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 6 ก บ่อฟักไข่ปลาสดที่เหลือ

ข บ่ออนุบาลลูกปลาสดที่เหลือ

ค บ่อดิน

ตอนที่ 3 การศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา

จังหวัดสงขลา

การเลี้ยงปลากดเหลืองของเกษตรกรในคลองอู่ตะเภา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ใช้กระชังขนาด 2x2 เมตร ลึก 2 เมตร ปล่อยลูกปลาอายุ 6 สัปดาห์ ขนาด 2 นิ้ว ในอัตราความหนาแน่น 4000 ตัวต่อกระชัง โดยซื้อพันธุ์ลูกปลาจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำไฮเกรด วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น ให้อาหารเสริม ได้แก่ ไล่ไก่ เป็นครั้งคราว ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 7 เดือน จนได้ขนาด 0.4-0.8 กิโลกรัม จึงทำการเก็บเกี่ยว (รูปที่ 7) โดยเก็บตัวอย่างปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชังอายุ 2 เดือน ถึง 8 เดือนๆละ 10 ตัว ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกรกฎาคม 2559 เป็นเวลา 7 เดือน มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างปลากดเหลืองจากกระชัง อ.สะเดา จ.สงขลา มาย้งห้องปฏิบัติการโรคและปรสิตของสัตว์น้ำ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการประมง เพื่อตรวจหาปรสิตและแบคทีเรีย

2. วัดขนาดความกว้าง ความยาว ความลึกของกระชัง และวัดพารามิเตอร์ทางด้านคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิและความโปร่งแสง บันทึกผล ณ บริเวณที่ตั้งกระชังเลี้ยงปลา

3. เก็บตัวอย่างน้ำทุกเดือน ณ บริเวณที่ตั้งกระชังเลี้ยงปลา นำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีการประมง โดยพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าความเป็นต่างของน้ำ

4. นำตัวอย่างปลากดเหลืองจาก ข้อ 1 มาชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว บันทึกผล

5. นำปลาจากข้อ 4 มาตรวจหาปรสิต ดังนี้

ก.) ตรวจปรสิตภายนอกโดยใช้แว่นขยาย จากนั้นชูดเมือกบริเวณผิวหนังและตัดปลายเหงือกของปลาแช่ลงบนแผ่นสไลด์ที่มีหยดน้ำกลั่น ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เปิดกระพุ้งแก้มทั้ง 2 ด้าน ตัดซี่เหงือกทั้งหมดใส่ petri dish ที่มีน้ำกลั่น นำไปตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

ข.) ตรวจหาปรสิตภายใน โดยการผ่าเปิดช่องท้อง สังเกตความผิดปกติของอวัยวะภายใน เช่น ตับ ไต ม้าม ลำไส้ และกระเพาะอาหาร นำอวัยวะภายในแต่ละส่วนใส่ใน petri dish ที่มีน้ำกลั่น สำหรับอวัยวะในระบบทางเดินอาหาร ใช้กรรไกรตัดตามความยาวของทางเดินอาหารให้แผ่ออก แล้วตรวจหาปรสิตด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูง บันทึกชนิดของปรสิตจำนวนที่พบ และเก็บตัวอย่างปรสิตไว้เพื่อจำแนกชนิดต่อไป (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

ค.) ตรวจเชื้อแบคทีเรีย โดยการเขี่ยเชื้อจาก ตับ ไต และม้ามของปลากดเหลืองลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ brain heart infusion agar (BHI Agar) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศา

เซลล์เซียส นาน 18-24 ชั่วโมง จากนั้นทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์จนได้โคโลนีเดี่ยว แล้วนำมาจำแนกชนิดโดยการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและชีวเคมี (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

6. เก็บตัวอย่างปลากดเหลือง ใน 10% buffer formalin เพื่อนำไปศึกษาต่อทางด้านพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อที่มีการติดเชื้อปรสิตและแบคทีเรีย ตามวิธีของ Humason (1979) และ Roberts (2001)



รูปที่ 7 ลักษณะกระชังเลี้ยงปลากดเหลืองในอำเภอสระเดา จังหวัดสงขลา

2.2 การเก็บตัวอย่างปรสิต

2.2.1 ปรสิตในกลุ่มโปรโตซัว (protozoa) คือ เห็บระฆัง นำปรสิตมาเกลี่ย (smear) ลงบนแผ่นสไลด์ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง (air dry) แล้วย้อมด้วย 2% silver nitrate นาน 8 นาที เพื่อศึกษาลักษณะและจำนวน dentricle ของเห็บระฆัง (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

2.2.2 ปรสิตในกลุ่มโมโนจีน (monogeneans) ใช้หลอดแก้วขนาดเล็กที่มีปลายแหลมค่อยๆ คูดโมโนจีนวางลงบนสไลด์ แล้วปิดด้วย cover slip จากนั้นใช้น้ำยาเคลือบสไลด์หยดลงที่มุมทั้งสี่ของ cover slip แล้วใช้สารละลาย ammonium picrate glycerine หยดลงที่ขอบด้านใดด้านหนึ่งของ cover slip ให้ซึมผ่านตัวปรสิตเพื่อตรึงตัวอย่างไว้ ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 2-3 วัน จากนั้นใช้น้ำยาเคลือบสไลด์หยดปิดขอบ cover slip ทั้งสี่ด้านทิ้งให้แห้ง นำไปศึกษาลักษณะรูปร่างโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

2.2.3 ปรสิตในกลุ่มพยาธิใบไม้ (digeneans) แยกตัวอย่างปรสิตออกจากปลา แล้วนำมาวางบนสไลด์ ปิดด้วย cover slip เพื่อให้ตัวอย่างแบน จากนั้นหยดสารละลาย Berland's fluid 1-2 หยดทิ้งไว้ 1-2 นาที ขึ้นกับขนาดของปรสิตแล้วหยด 70% ethanol ตามเพื่อไล่สารละลาย Berland's fluid ออกไปเก็บตัวอย่างไว้ในขวดเก็บตัวอย่างที่มี 70% ethanol ประมาณ 30-50% ของขวดจนกว่าจะนำมาย้อมสีเพื่อการศึกษาลักษณะรูปร่างต่อไป (ดัดแปลงจาก Tonguthai *et al.*, 1999)

ตารางที่ 3 การย้อมสีและการทำสไลด์ถาวรของปรสิตในกลุ่มพยาธิใบไม้

(ดัดแปลงตามวิธีของ Macy and Berntzen, 1971)

สารเคมี	ระยะเวลา
1. 70% ethanol	30 นาที
2. 75% ethanol	30 นาที
3. Semichon's acetic camine	3-5 นาที
4. 85% ethanol	30 นาที
5. 95% ethanol	30 นาที (2 ครั้ง)
6. absolute ethanol	30 นาที (3 ครั้ง)
7. xylene	15 นาที

จากนั้นหยด Canada balsam 1 หยด แล้วปิดด้วย cover slip แล้วนำไปส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

2.3 การศึกษาทางด้านแบคทีเรีย

2.3.1 การแยกเชื้อแบคทีเรีย (isolation of bacteria) เลี้ยงเชื้อแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยใช้ห่วงเชี่ยเชื้อ (loop) เชี่ยเชื้อจากบริเวณอวัยวะภายใน ตับ ไต และม้ามของปลากัดเหลืองโดยวิธี aseptic technique คือลนห่วงเชี่ยเชื้อให้ร้อนแดง ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นใช้สำลีจุ่ม 70% ethanol เช็ดฆ่าเชื้อบริเวณผิวของอวัยวะที่ต้องการเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย ใช้มีดผ่าตัดจุ่ม 95% ethanol ลนไฟ แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น กรีดลงบนอวัยวะต่างๆ ให้ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร จากนั้นใช้ห่วงเชี่ยเชื้อสอดเข้าไปบริเวณรอยกรีด แล้วนำมาเชี่ย (streak) ลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ brain heart infusion agar (BHI Agar) นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ (incubator) ควบคุมอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง สังเกตการเจริญของเชื้อที่อยู่บนรอยของการเชี่ย เก็บตัวอย่างเชื้อที่อยู่บนรอยเหล่านั้นมาทำการคัดแยกเชื้อให้เป็นเชื้อที่บริสุทธิ์ โดยวิธีการทำ subculture ซึ่งจะทำให้เชื้อที่มีปริมาณมากค่อยๆ กระจายออกจนแยกเป็นโคโลนีเดี่ยว (single colony) โดยแต่ละโคโลนีจะเจริญมาจากเซลล์เดี่ยว จึงถือเป็นเชื้อบริสุทธิ์ จากนั้นจึงนำเชื้อที่เป็นโคโลนีเดี่ยวไปศึกษารูปร่างลักษณะและคุณสมบัติทางชีวเคมีเพื่อให้ทราบว่าเป็นเชื้อชนิดใดต่อไป

2.3.2 การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรียเพื่อการจำแนกชนิดโดยได้ดัดแปลงจากวิธีของ Buller (2004) โดยมีการทดสอบดังนี้

2.3.2.1 Mortality test

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่ของแบคทีเรีย

วิธีทดสอบ ถ่ายเชื้อที่ต้องการทดสอบลงใน semisolid medium โดยใช้เข็มเชี่ยแทง (stab) ลงไปตรงๆ ในอาหารเลี้ยงเชื้อให้ลึกประมาณ 3 ใน 4 ของ medium และทำหลอดเปรียบเทียบกับ (control) โดยใช้เข็มเปล่าที่ไม่แตะเชื้อ ลนไฟ แล้วแทงลงใน medium นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

2.3.2.2 Oxidase test

หลักการ เป็นการตรวจสอบความสามารถของแบคทีเรียในการสร้าง enzyme oxidase (Cytochrome oxidase) ซึ่งเป็นตัว transport O_2 ทดสอบว่าแบคทีเรียมี enzyme oxidase หรือไม่ โดยที่ enzyme oxidase จะออกซิไดซ์น้ำยา 1% tetramethyl-p-phenylene-diamine dihydrochloride ทำให้เกิดสีม่วงขึ้นในเวลา 5-10 วินาที

วิธีทดสอบ นำกระดาษกรองวางบน petri dish หยด 1% tetramethyl-p-phenylene-diamine dihydrochloride (Kovac's oxidase reagent) 2-3 หยด ลงตรงกลางของกระดาษ แล้วเชี่ยโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียป้ายลงบนกระดาษกรองที่มีสารนี้อยู่เป็นเส้นยาว 3-6 เซนติเมตร

2.3.2.3 Catalase test

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการสร้างเอนไซม์ Catalase

วิธีทดสอบ เชื้อเชื้อแบคทีเรียมาแตะบนสไลด์ที่สะอาด จากนั้นหยด 3% H₂O₂ สังเกตว่ามีฟองอากาศหรือไม่ สังเกตผลทันที

2.3.2.4 Oxidation-Fermentation test (O/F test)

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการย่อยคาร์โบไฮเดรต เช่น กลูโคสว่าเป็นชนิดที่ต้องการออกซิเจน (oxidative) หรือไม่ต้องการออกซิเจน (fermentative)

วิธีทดสอบ เชื้อเชื้อโดยวิธีการ stab ลงใน O/F medium (มี bromthymol blue เป็น indicator) 2 หลอด หลอดหนึ่งไม่ต้องปิดที่ผิวหน้า medium ส่วนหลอดที่ต้องการทดสอบความสามารถในการ Fermentation ของแบคทีเรียให้ปิดผิวหน้า medium ด้วย liquid paraffin ที่ปลอดเชื้อ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-2 วัน

2.3.2.5 Methyl Red และ Voges-Proskauer Test (MR-VP test)

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถในการสร้างกรด (acid) ของแบคทีเรียจากการหมัก glucose โดยตรวจดู pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ แบคทีเรียที่สร้างกรดได้มากจะทำให้ pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อต่ำกว่า 4.2 ซึ่งจะเปลี่ยนสี indicator ของ methyl red เป็นสีแดง ส่วน VP test เป็นการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการสร้างสาร acetyl methyl carbinol จาก glucose ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้จากการหมักน้ำตาลกลูโคส

วิธีทดสอบ เชื้อเชื้อที่ต้องการทดสอบลงใน MR/VP broth (glucose phosphate peptone water) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง จากนั้นแบ่ง broth ออกเป็นสองส่วน แล้วหยด methyl red ลงไป 5 หยด อีกส่วนนำมาทดสอบ VP test โดยหยด solution A ลงไป 4 หยด และ solution B ถ้าเปลี่ยนเป็นสีแดงแสดงว่า positive ส่วน MR/VP broth อีกหลอดหนึ่งให้นำไปบ่มที่ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จนครบ 4 วัน แล้วแบ่ง broth ออกเป็นสองส่วน แล้วหยด 5% alpha-naphthol solution 0.6 มิลลิลิตร และ 40% KOH 0.2 มิลลิลิตรลงไป เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที จึงอ่านผล

2.3.2.6 Indole production

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการย่อย tryptophan ให้เป็น indole

วิธีทดสอบ เชื้อเชื้อที่ต้องการทดสอบลงใน 1% tryptone broth นำไปบ่มที่ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นหยด Kovac's reagent ลงไป 5 หยด เขย่าเบาๆ 2-3 ครั้ง สังเกตการเปลี่ยนสีที่ผิวของ medium

2.3.2.7 Citrate Utilization Test

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการใช้ citrate เพียงอย่างเดียวเป็นแหล่งคาร์บอนในการเจริญเติบโตได้หรือไม่

วิธีทดสอบ เชื้อเชื้อที่ต้องการทดสอบลงในอาหาร citrate utilization โดยการ streak ลงบนผิวหน้าอาหาร slant แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนสีของ medium และการเจริญของแบคทีเรีย

2.3.2.8 Triple Sugar Iron agar test (TSI)

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการ ferment carbohydrate แล้วให้กรด (A) และให้กรดและแก๊ส (AG) และความสามารถในการสร้างแก๊ส H₂S

วิธีการทดสอบ เชื้อเชื้อโดยการ streak บนผิวอาหาร slant และ stab เชื้อให้ลึกถึงก้นหลอด นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนสีของอาหารบริเวณผิวและก้นหลอด และสังเกตการเกิดก๊าซ

2.3.2.9 Acid and gas production from carbohydrate

หลักการ เป็นการทดสอบความสามารถของแบคทีเรียในการหมักย่อยสารประกอบประเภทคาร์โบไฮเดรตเช่นกลูโคส (glucose) แลคโตส (lactose) ซูโครส (sucrose) และแมนนิทอล (mannitol) ที่มีอยู่ในอาหาร

วิธีทดสอบ เชื้อเชื้อที่ต้องการทดสอบลงในอาหารที่มีน้ำตาลแต่ละชนิดนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนสีของ medium และการเกิดแก๊สใน Durham tube

2.4 การศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยา

การตรวจทางเนื้อเยื่อวิทยาเป็นการศึกษาทางจุลกายวิภาคศาสตร์ของเซลล์และเนื้อเยื่อเฉพาะเพื่อการวินิจฉัยความผิดปกติและพยากรณ์โรคของรอยโรคบนชิ้นเนื้อ โดยวิธีศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาได้ดัดแปลงจาก Humason (1979) และ Roberts (2001)

2.4.1 การดองตัวอย่าง (fixation) นำตัวอย่างเนื้อเยื่อตับ ไต ม้าม และเหงือกของปลากดเหลืองดองใน 10% buffer formalin เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง (โดยการดองตัวอย่างจะต้องใช้ตัวอย่าง:น้ำยา ในอัตรา 1:20)

2.4.2 การตัดชิ้นเนื้อเยื่อที่ต้องการศึกษาให้มีขนาดพอเหมาะ ควรตัดชิ้นเนื้อเยื่อให้มีขนาดความหนาไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร ห่อด้วยกระดาษซับหน้า ใส่ลงใน cassette blocks แล้วนำไปแช่ใน 10% buffer formalin ส่วนเนื้อเยื่อที่มีส่วนของกระดูกแทรกอยู่ (กล้ามเนื้อเหงือก) จะนำมาแช่น้ำยา decalcification solution นาน 4-8 ชั่วโมง เพื่อให้กระดูกอ่อนตัวลง จากนั้นนำมาล้างด้วย

น้ำประปาไหลนาน 20-30 นาที จึงนำไปแช่ใน Na_2SO_4 นาน 4-8 ชั่วโมง เพื่อปรับความเป็นกรดต่าง แล้วนำมาผ่านน้ำประปานาน 20-30 นาที

2.4.3 การเข้าชิ้นเนื้อเยื่อนำเนื้อเยื่อไปผ่านกระบวนการดึ่งน้ำออกจากเซลล์โดยใช้ absolute alcohol ด้วยเครื่องเตรียมเนื้อเยื่ออัตโนมัติ (automatic tissue processor) โดยผ่านการแช่เนื้อเยื่อใน propanol ที่ระดับร้อยละ 50 70 95 และ 100 ความเข้มข้นละ 2 ชั่วโมง เพื่อดึ่งน้ำออกจากเนื้อเยื่อ แล้วแช่เนื้อเยื่อใน chloroform เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อเตรียมเนื้อเยื่อให้พร้อมและมีช่องภายในเนื้อเยื่อให้พาราฟินแทรกเข้าไปในชิ้นเนื้อเยื่อก่อนการทำบล็อกเนื้อเยื่อ

2.4.4 ตีรังเนื้อเยื่อด้วยพาราฟินเหลว

2.4.5 ตัดชิ้นเนื้อเยื่อด้วยเครื่องตัดชิ้นเนื้อเยื่อ microtome ตัดเนื้อเยื่อให้มีความหนา 4-5 ไมโครเมตร แล้วนำไปลอยน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 36-40 องศาเซลเซียส ใช้แผ่นสไลด์ซ้อนเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์วางบนสไลด์ จากนั้นนำสไลด์ไปวางบนเครื่องอุ่นสไลด์ (slide warmer) 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

2.4.6 ย้อมสีชิ้นเนื้อเยื่อโดยใช้สี Haematoxylin & Eosin (H&E) (Humason, 1979; Robert, 2001) นำสไลด์ที่ได้ไปย้อมสี haematoxylin และสี eosin โดยผ่านขั้นตอนละลาย paraffin ด้วย xylene แล้วผ่านกระบวนการนำน้ำเข้าสู่เซลล์ด้วยการผ่านตัวอย่างชิ้นเนื้อไปใน isopropyl alcohol และ ethyl alcohol จากนั้นย้อมสีซ้ำด้วยสี eosin แล้วเริ่มเอาน้ำออกจากเซลล์ด้วย ethyl alcohol ความเข้มข้นต่างๆ และ absolute ตามลำดับ แล้วรักษาเนื้อเยื่อบนสไลด์ด้วยน้ำยา permount ทิ้งไว้ให้แห้ง

2.4.7 นำสไลด์เนื้อเยื่อมาศึกษาคุณลักษณะพยาธิสภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

2.5 การศึกษาทางด้านคุณภาพน้ำ (มันลิน, 2540)

2.5.1 วัดอุณหภูมิของน้ำโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer)

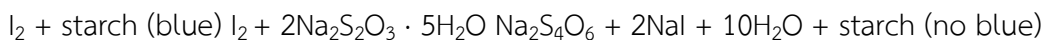
2.5.2 วัดค่าความโปร่งแสงของน้ำ (transparency) โดยใช้เซคคิติดิสก์ (Secchi disc) จุ่มลงในน้ำในแนวตั้งฉาก โดยค่อยๆ ปล่อยเชือกที่วัดระดับน้ำจนถึงระดับสุดท้ายที่มองเห็นแถบสีของ Secchi disc อ่านค่าและบันทึกผล

2.5.3 วิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ โดยวิธี azide modification

ก. หลักการ

การวิเคราะห์หาออกซิเจนละลายในน้ำด้วยวิธี azide modification เป็นวิธีที่เชื่อถือได้และมีความเที่ยงตรงในการวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ วิธีนี้จะใช้แมงกานีสไฮดรอกไซด์ (manganous hydroxide, $\text{Mn}(\text{OH})_2$) เป็นตัวตรึงออกซิเจนในน้ำ จากนั้นเติมกรด

ซัลฟูริกเข้มข้นลงไปเพื่อละลายตะกอน แล้วนำไปไตเตรทกับสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ทราบจำนวนแน่นอน เพื่อทำปฏิกิริยากับไอโอดีน โดยใช้ น้ำแบ่งเป็นอินดิเคเตอร์ ดังสมการ



ข. วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวด BOD โดยควรทำการวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำทันทีหลังจากเก็บตัวอย่างน้ำ หากไม่สามารถทำได้ควรตรึงออกซิเจนละลายน้ำไว้ให้คงที่ด้วยการเติมสารละลายแมงกานีสซัลเฟต (manganese sulfate) และสารละลายอัลคาไลโอไดด์เอไซด์ (alkali-iodide-azide reagent) อย่างละ 1 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยให้ปลายปิเปตอยู่ที่ผิวของตัวอย่างน้ำในขวดบีโอดี ปิดจุกขวดระวังอย่าให้มีฟองอากาศ เขย่าให้สารละลายเข้ากันจนเกิดตะกอนสีน้ำตาล แล้วปล่อยให้ตกตะกอน

2. เปิดจุกออกแล้วเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 2.0 มิลลิลิตร โดยปล่อยให้กรดค่อยๆ ไหลลงไปตามข้างๆ ขวด โดยให้ปลายปิเปตอยู่เหนือผิวน้ำ ปิดจุกเขย่าให้ตะกอนละลายตัวจนหมดตั้งทิ้งไว้ 5 นาทีก่อนนำไปไตเตรท

3. ตวงน้ำตัวอย่าง 101 มิลลิลิตร ด้วยกระบอกตวง เทน้ำตัวอย่างในขวด BOD ทั้งแล้วเติมน้ำปริมาตร 101 มิลลิลิตรที่ตวงไว้ใส่ลงในขวด BOD ขวดเดิม

4. หยดน้ำแบ่ง (starch indicator) ลงไปทำปฏิกิริยากับน้ำตัวอย่าง แล้วไตเตรทน้ำตัวอย่างด้วยสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต (sodium thiosulfate) 0.025 นอร์มัล จนกระทั่งสีน้ำเงินของน้ำตัวอย่างจะเปลี่ยนเป็นสีใส บันทึกปริมาณสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้

2.5.4 วิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในน้ำ โดยวิธีฟีเนต (Phenate)

ก. หลักการ

การวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียด้วยวิธีฟีเนตสามารถวิเคราะห์หาค่าแอมโมเนียในระดับต่างๆ ได้ ชัดจำกัดการวัดด้วยวิธีนี้อยู่ในช่วงประมาณ 0.0014-2.1 มิลลิกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร โดยใช้หลักการทำให้เกิดสี โดยการเติมสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์และฟีนอลลงในตัวอย่างน้ำ เพื่อให้ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนียที่ละลายอยู่ และมีโซเดียมไนโตรปรัสไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อให้เกิดสี ได้สารประกอบเชิงซ้อนที่มีสีฟ้าหรือน้ำเงิน ความเข้มของสีขึ้นอยู่กับปริมาณแอมโมเนียในน้ำถ้ามีปริมาณน้อยสีจะจาง และสีจะเข้มข้นเมื่อมีปริมาณของแอมโมเนียมาก จากนั้นนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงโดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

ข. วิธีการ

1. การเตรียมกราฟมาตรฐาน

1.1 ดูดสารละลายมาตรฐานเข้มข้นมา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิลิตร ใส่ขวดวัดปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 50 มิลลิลิตร สำหรับ blank ให้ใช้

น้ำกลั่นปริมาตร 10 มิลลิลิตร เทใส่ขวดรูปกรวย แล้วเขย่าให้เข้ากัน จากนั้นปิเปตสารละลายที่ได้มา ความเข้มข้นละ 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีฝาปิดเป็นเกลียว โดยที่สารละลายที่ได้จะมีความเข้มข้น 20, 40, 60, 80, 100 และ 120 ไมโครกรัม

1.2 เติมสารละลายฟีนอล 0.5 มิลลิลิตร สารละลายโซเดียมไนโตรปริสไซด์ 0.5 มิลลิลิตร และสารละลายออกซีไดซิง 1 มิลลิลิตร ตามลำดับ หลังจากเติมน้ำยาเคมีแต่ละชนิด เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 3 ชั่วโมง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร จดบันทึกค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับความเข้มข้นด้วยวิธี linear regression

2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

2.1 ปิเปตน้ำตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีฝาปิดเป็นเกลียว เพื่อป้องกันการระเหยของแอมโมเนีย

2.2 เติมสารละลายฟีนอล 0.5 มิลลิลิตร สารละลายโซเดียมไนโตรปริสไซด์ 0.5 มิลลิลิตร และสารละลายออกซีไดซิง 1 มิลลิลิตร ตามลำดับ หลังจากเติมน้ำยาเคมีแต่ละชนิดเขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 3 ชั่วโมง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร จดบันทึกค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้กับความเข้มข้นด้วยวิธี Linear regression

2.5.5 วิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน (nitrite-nitrogen)

ก. หลักการ

ภายใต้สภาวะที่เป็นกรด ไนไตรต์ไอออนจะทำปฏิกิริยากับสารกลุ่มอะมิโนของซัลฟานิลาไมด์ให้เกลือไดอะโซเนียมซึ่งจะรวมตัวกับ 1-แนพทิลเอทิลีนไดอะมีนไดไฮโดรคลอไรด์ N-(1-Naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride ที่พีเอช 2.0-2.5 เกิดเป็น Azo dye สีม่วงแดง สีที่เกิดขึ้นเป็นไปตามกฎของเบียร์ (Beer's law) วัดสีที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร

ข. วิธีการ

1. การกำจัดสารแขวนลอย

ถ้าตัวอย่างน้ำมีสารแขวนลอยให้กรองตัวอย่างน้ำก่อน โดยใช้แผ่นกรองเมมเบรนขนาด 0.45 ไมโครเมตร

2. การทำให้เกิดสี

ปรับพีเอชของน้ำตัวอย่างให้อยู่ในช่วง 5-9 ต้องปรับพีเอชให้อยู่ช่วงนี้ก่อน โดยใช้กรดไฮโดรคลอริก 1 นอร์มัล หรือ NH_4OH 1 นอร์มัล

ตวงตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลายซัลฟานิลาไมด์ 1 มิลลิลิตร เขย่าตั้งทิ้งไว้ 2-8 นาที แล้วเติมสารละลายเอ็นอีดีไดไฮโดรคลอไรด์ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ

ครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง แต่ไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง ให้ทำการวัดสีที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร โดยใช้ น้ำกลั่นเป็น blank นำมาอ่านค่าความเข้มข้นจากกราฟมาตรฐาน

3. การทำกราฟมาตรฐาน

- เตรียมอนุกรมของสารละลายมาตรฐานไนไตรท์ที่มีความเข้มข้น 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ไมโครกรัม โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานไนไตรท์มา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่นแต่ละความเข้มข้นให้มีปริมาตรครบ 50 มิลลิลิตร

- เติมน้ำยาและทำตามขั้นตอนเหมือนตัวอย่าง (ข้อ2)

- เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและ %T

2.5.6 วัดค่าความเป็นกรดต่างของน้ำโดยใช้ pH meter

ก. หลักการ

การวัดพีเอช คือการวัดสภาพความเป็นกรดหรือด่างของสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย (aqueous solution) โดยวัดความต่างศักย์ (potential) ที่เกิดขึ้นระหว่างอิเล็กโทรดอ้างอิง (reference electrode) กับอิเล็กโทรดตรวจวัด (sensing electrode) ความต่างศักย์ที่เกิดขึ้นจากจำนวนของไฮโดรเจนไอออน (H^+) อิเล็กโทรดจะเปลี่ยนความต่างศักย์ที่เกิดจากไอออน (ionic potential) ให้เป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า (electronic potential) แล้วขยายให้มีความต่างศักย์สูงขึ้นด้วยเครื่องวัดพีเอช (potentiometer)

ข. วิธีการ

1. เปิดเครื่องวัดพีเอช ควรปล่อยให้เครื่องร้อนอย่างน้อย 15 นาทีก่อนใช้งาน
2. ปรับเทียบมาตรฐาน (standardization) เครื่องให้พร้อมก่อนที่จะวัดพีเอช ตัวอย่างน้ำโดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานที่ทราบค่าพีเอชแน่นอน
3. ตัวอย่างน้ำที่จะนำมาวัดพีเอชต้องปล่อยให้มีความอุณหภูมิคงที่ก่อน เช่นในกรณีตัวอย่างแช่เย็นไว้ต้องนำออกจากตู้เย็น ตั้งทิ้งไว้จนหายเย็น จึงจะนำไปวัดพีเอช เนื่องจากค่าพีเอชจะเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิ
4. เขย่าตัวอย่างน้ำให้เข้ากันก่อนวัด เทตัวอย่างน้ำใส่บีกเกอร์และวางบนเครื่องกวนแม่เหล็ก จุ่มอิเล็กโทรดลงในบีกเกอร์ แล้วเปิดเครื่องกวนให้หมุนเบาๆจนตัวเลขแสดงค่าพีเอชหยุดนิ่ง อ่านค่าพีเอชของตัวอย่างน้ำ
5. ก่อนจะวัดตัวอย่างครั้งต่อไปให้ฉีดล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่น แล้วซับด้วยกระดาษหรือผ้านุ่มๆ เมื่อใช้งานเสร็จแล้ว หลังจากล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นจนสะอาดและซับให้แห้งแล้ว ให้แช่อิเล็กโทรดไว้ในสารละลายที่มีไอออนมากพอสมควร และมีฤทธิ์เป็นกรดหรือในน้ำยาสำหรับเก็บรักษาอิเล็กโทรด

2.5.7 วัดค่าความเป็นด่างของน้ำโดยวิธีอินดิเคเตอร์ (indicator)

ก. หลักการ

สภาพต่างของน้ำหาได้โดยการไตเตรทน้ำนั้นด้วยกรดแก่ที่แตกตัวให้ H^+ สูง เช่น กรดไฮโดรคลอริกหรือกรดซัลฟูริก จนกระทั่งถึงจุดสมมูลย์ของไบคาร์บอเนตและกรดคาร์บอนิก ตามลำดับ วิธีบอกถึงจุดสมมูลย์หรือจุดยุติของการไตเตรทมี 2 วิธี คือการใช้อินดิเคเตอร์และการใช้พีเอชอินดิเคเตอร์ พีเอชอินดิเคเตอร์ที่ใช้ได้แก่ ฟีนอล์ฟทาลีน (phenolphthalein) และเมทิลออเรนจ์ (methyl orange) หรืออินดิเคเตอร์ผสมระหว่างบรอมครีซอลกรีนและเมทิลเรด สภาพต่างที่วัดได้โดยใช้ฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ เรียกว่า สภาพต่างฟีนอล์ฟทาลีน หรือ P-Alkalinity ส่วนสภาพต่างที่วัดได้โดยใช้เมธิลออเรนจ์ เรียกว่า สภาพต่าง MO หรือ T-Alkalinity ในกรณีที่ใช้พีเอชเป็นตัวบอกจุดยุติของการไตเตรทค่า P-Alkalinity จะมีจุดยุติอยู่ที่พีเอชประมาณ 8.3 ส่วนจุดยุติของ T-Alkalinity จะอยู่ที่พีเอชประมาณ 4.3-4.5

ข. วิธีการ

ตวงน้ำตัวอย่างใส่ขวดรูปกรวย 3 ขวดๆละ 50 มิลลิลิตร แล้วหยดฟีนอล์ฟทาลีนอินดิเคเตอร์ 2 หยดลงในน้ำตัวอย่าง ถ้าหยดฟีนอล์ฟทาลีนลงในตัวอย่าง แล้วไม่เกิดสีชมพู แสดงว่าน้ำตัวอย่างมีพีเอชต่ำกว่า 8.3 จากนั้นหยดอินดิเคเตอร์ผสมระหว่างบรอมครีซอลกรีนและเมทิลเรด 3 หยดลงในน้ำตัวอย่าง แล้วไตเตรทด้วยสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริกจากสีฟ้าจนกลายเป็นสีชมพูอมส้มบันทึกปริมาตรที่ใช้

2.6 วิธีวิเคราะห์ผลการศึกษา

2.6.1 การวิเคราะห์ความชุกชุมของปรสิตที่พบในปลากดเหลืองที่ทำการศึกษาทั้งหมด 1 ปี แสดงผลเป็นค่าร้อยละตามวิธีการของ Bush *et al.* (1997) โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ความชุก (prevalence)} = \frac{\text{จำนวนปลาที่พบปรสิต}}{\text{จำนวนปลาทั้งหมดที่ศึกษา}} \times 100$$

2.6.2 การวิเคราะห์ความหนาแน่นเฉลี่ยในแต่ละเดือนตามวิธีการของ Bush *et al.* (1997) โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นเฉลี่ย (mean intensity)} = \frac{\text{จำนวนปรสิตที่พบ}}{\text{จำนวนปลาที่พบปรสิตชนิดนั้นๆ}}$$

2.6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ก. การเปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตกับการติดเชื้อแบคทีเรียในแต่ละสัปดาห์ และเดือนเปรียบเทียบกันระหว่างปลาที่ติดเชื้อและปลาที่ไม่ติดเชื้อใช้วิธีการ t-test และศึกษาความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตในปลากดเหลืองที่เลี้ยงในสภาวะที่ต่างกัน 5 สภาวะ ได้แก่ 1. พ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงกระชัง อ.บางกล้า จ.สงขลา 2. พ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดิน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา 3. ลูกปลาอายุ 7 วัน ที่เลี้ยงบ่อปูน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา 4. ลูกปลาอายุ 14-35 วัน ที่เลี้ยงในบ่อดิน อ. คลองหอยโข่ง จ.สงขลา 5. ปลารุ่นอายุ 2-8 เดือน ที่เลี้ยงในกระชัง อ.สะเดา จ.สงขลา ใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics)

ข. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตและการติดเชื้อแบคทีเรียกับการเกิดพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อใช้การแจกแจงแบบตารางไขว้ (crosstabs) และไคสแควร์ (chi-square, χ^2) ซึ่งมีสมมติฐานว่าแต่ละกลุ่มชั้นของตัวแปรอิสระไม่มีผลแตกต่างกันต่อตัวแปรตาม และการหาสัมประสิทธิ์ความมีเงื่อนไข (contingency coefficient; C) โดยกำหนดให้การเกิดโรคติดเชื้อแบคทีเรียและปรสิตเป็นตัวแปรต้น และการเกิดพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเป็นตัวแปรตาม

ค. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำบางประการ ได้แก่ อุณหภูมิ ความขุ่น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ความเป็นกรดต่าง และความเป็นด่างของน้ำกับกับการติดเชื้อแบคทีเรียและปรสิตในปลากดเหลืองใช้วิธีการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

บทที่ 3

ผลการศึกษา

3.1 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของกลุ่มปลากดเหลืองขนาดใหญ่ในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา

ผลการศึกษาโรคและปรสิตของกลุ่มปลากดเหลืองขนาดใหญ่ที่เลี้ยงในกระชัง ก่อนส่งไปที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการเพาะพันธุ์ปลากดเหลืองเป็นระยะเวลา 3 เดือน (10 ตัว/เดือน) พบว่า ปลาที่นำมาศึกษามีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ย (Mean±SE) ดังตารางที่ 4 ในการศึกษาครั้งนี้พบปรสิตกลุ่มโมโนจีนที่เหงือกของปลา ตามผลในข้อ 3.1.1 (ตารางที่ 5) และแบคทีเรีย ตามผลในข้อ 3.1.2 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 น้ำหนักและความยาวเฉลี่ย (Mean±SE) ของปลากดเหลืองขนาดใหญ่ที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา

เดือน (พ.ศ. 2558)	จำนวนปลา (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)
สิงหาคม	10	362.53±12.87	31.31±0.50
กันยายน	10	368.61±10.61	31.00±0.64
ตุลาคม	10	264.49±15.54	29.90±0.54

3.1.1 ชนิดของปรสิตที่พบในพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง

การตรวจหาปรสิตในกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง พบปรสิตโมโนจีนทั้งหมด 3 ชนิด โดยพบปรสิต *Thaparocleidus pahangensis* และ *Cornudisoides malayensis* บริเวณเหงือกของตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่เก็บตัวอย่างในเดือนที่สิงหาคม และพบปรสิตโมโนจีน *Thaparocleidus pahangensis* และ *Thaparocleidus* sp. ที่บริเวณเหงือกของตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่เก็บตัวอย่างในเดือนกันยายน

ตารางที่ 5 ปรสิตรพบในกลุ่มปลากดเหลืองขนาดใหญ่ (n = 30) ที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา

เดือน (พ.ศ. 2558)	ชนิดของปรสิตร	อวัยวะที่พบ ปรสิตร	Prevalence (ร้อยละ)	Mean Intensity (ปรสิตร/ตัว)
สิงหาคม (n=10)	<i>Thaparocleidus pahangensis</i>	เหงือก	70	2.14
	<i>Cornudisoides malayensis</i>	เหงือก	30	1.66
กันยายน (n=10)	<i>Thaparocleidus pahangensis</i>	เหงือก	10	4
	<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	50	12.8
ตุลาคม (n=10)	-	-	-	-
รวม			46.66	6.28

3.1.2 แบคทีเรียก่อโรคที่พบในพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง

การศึกษาแบคทีเรียในพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองพบแบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Edwardsiella ictaluri* บริเวณไตของปลากดเหลือง ที่เก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคม 2557 และพบแบคทีเรีย *Flavobacterium columnare* บริเวณตับและไตของปลากดเหลืองที่เก็บตัวอย่างในเดือนกันยายน 2557 โดยพบ *E. ictaluri* ในปลา 1 ตัว (จากจำนวนปลาที่ศึกษาทั้งหมด 30 ตัว) คิดเป็นร้อยละ 0.03 และพบ *F. columnare* ในปลา 2 ตัว (จากจำนวนปลาที่ศึกษาทั้งหมด 30 ตัว) คิดเป็นร้อยละ 0.06 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แบคทีเรียที่แยกได้จากอวัยวะต่างๆของกลุ่มปลากดเหลืองขนาดใหญ่ที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา

เดือน (พ.ศ. 2558)	ชนิดของแบคทีเรีย	อวัยวะที่แยกเชื้อ แบคทีเรีย	ร้อยละของปลาที่ พบแบคทีเรีย
สิงหาคม	<i>Edwardsiella ictaluri</i>	ไต	10
กันยายน	<i>Flavobacterium columnare</i>	ตับ, ไต	20
ตุลาคม	-	-	-

3.2 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา

ปลากดเหลืองที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้รวบรวมมาจากเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชังใน อ.บางกล่ำ จ.สงขลา (ซึ่งได้สุ่มตัวอย่างปลามาศึกษาโรคและปรสิตตาม 3.1) และนำมาเลี้ยงในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา และได้สุ่มมา 10 ตัว มาตรวจหาปรสิตและแบคทีเรียก่อโรค และวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยนำตัวอย่างปลามาชั่งน้ำหนักและวัดความยาว ดังตารางที่ 7 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในบ่อดิน พบปรสิตกลุ่มโมโนจีน 3 ชนิด คือ *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. และ *Comudisoides malayensis* (ตารางที่ 8) แต่ไม่พบแบคทีเรียในปลากลุ่มนี้

ตารางที่ 7 น้ำหนักและความยาว ของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา

ปลา (ตัวที่)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม.)
1	446.86	33
2	687.14	38
3	459.27	33
4	490.34	35
5	414.46	33
6	624.17	38
7	575.23	38
8	652.45	46
9	665.83	43
10	723.43	42
ค่าเฉลี่ย (Mean±SE)	573.92±33.77	37.9±1.45

ตารางที่ 8 ปรสิตที่พบในกลุ่มพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง (n = 10) ที่เลี้ยงในบ่อดิน

ชนิดของปรสิต	อวัยวะที่พบปรสิต	Prevalence (ร้อยละ)	Intensity (ปรสิต/ตัว)
<i>Thaparocleidus pahangensis</i>	เหงือก	20	26
<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	20	20
<i>Cornudiscoides malayensis</i>	เหงือก	40	8.25

3.3 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของลูกปลากดเหลืองในช่วงของการอนุบาลที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา

ลูกปลาที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดินของศูนย์ฯ มาจากการผสมเทียม ภายหลังจากการผสมเทียม ไข่ที่ได้รับการผสมฟักเป็นตัวภายใน 30 ชั่วโมง ลูกปลาที่เพิ่งฟักถูกนำไปอนุบาลในบ่อปูนขนาด 2x4 เมตร ระดับน้ำลึก 30 เซนติเมตร ภายหลังจากฟักเป็นตัว 4 วัน หรือเมื่อไข่แดงของลูกปลายุบจึงให้ไรแดงเป็นอาหาร ลูกปลาถูกอนุบาลในบ่อปูนนาน 7 วัน จากนั้นจึงย้ายไปอนุบาลในบ่อดินนาน 30 วัน ในช่วงนี้ได้ศึกษาปรสิตและแบคทีเรียของลูกปลาที่อนุบาลในบ่อปูน และบ่อดิน ค่าความยาวเฉลี่ยของลูกปลากดเหลืองที่ได้นำมาศึกษาปรสิตและแบคทีเรียดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ความยาวเฉลี่ย (Mean±SE) ของลูกปลากดเหลืองที่อนุบาลในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา

แหล่งเลี้ยง	ช่วงอายุ (สัปดาห์)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)
บ่อปูน	1	1.50±0.16
บ่อดิน	2	2.55±0.13
	3	3.66±0.13
	4	4.05±0.10
	5	4.48±0.23

3.3.1 ชนิดของปรสิตที่พบในลูกปลากดเหลืองช่วงการอนุบาล

ผลการศึกษาปรสิตในลูกปลาตั้งแต่ช่วงอายุ 1 – 5 สัปดาห์ พบปรสิตกลุ่มโปรโตซัว 3 ชนิด คือ *Trichodina pediculus*, *T. jadranica*, *T. heterodentata* ที่บริเวณผิวหนังและเหงือกของลูกปลาในทุกสัปดาห์ที่ทำการเก็บตัวอย่าง (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ปรสิตที่พบในกลุ่มลูกปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อปูนและบ่อดิน

บ่อ	สัปดาห์	ชนิดของปรสิต	อวัยวะของปลาที่พบปรสิต	Prevalence (ร้อยละ)	Intensity (ปรสิต/ตัว)
บ่อปูน (n=10)	1	<i>T. pediculus</i>	ผิวหนังและเหงือก	10	25
		<i>T. jadranica</i>	ผิวหนัง	10	20
บ่อดิน (n=40)	2	<i>T. pediculus</i>	ผิวหนังและเหงือก	100	27
		<i>T. jadranica</i>	ผิวหนังและเหงือก	40	17.75
		<i>T. heterodentata</i>	ผิวหนัง	20	9.5
	3	<i>T. pediculus</i>	ผิวหนังและเหงือก	60	22.83
	4	<i>T. jadranica</i>	ผิวหนังและเหงือก	70	16.85
		<i>T. heterodentata</i>	ผิวหนัง	20	19
	5	<i>T. pediculus</i>	ผิวหนังและเหงือก	40	5.5

3.3.2 แบคทีเรียก่อโรคที่พบในลูกปลากดเหลืองช่วงการอนุบาล

ผลการศึกษาแบคทีเรียที่แยกได้จากลูกปลากดเหลืองในช่วงการอนุบาล พบแบคทีเรีย 6 ชนิด คือ *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella tarda*, *E. ictaluri*, *Flavobacterium columnare*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Streptococcus iniae* (ตารางที่ 11) มีลูกปลาที่พบแบคทีเรียทั้งหมด 9 ตัว ในลูกปลาทั้งหมด 50 ตัว คิดเป็นร้อยละ 18 ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 11 ชนิดของแบคทีเรียที่พบในกลุ่มลูกปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อปูนและบ่อดิน

บ่อ	สัปดาห์	ชนิดของแบคทีเรีย	อวัยวะที่แยกเชื้อ แบคทีเรียได้	ร้อยละของปลา ที่พบแบคทีเรีย
บ่อปูน (n=10)	1	<i>Streptococcus iniae</i>	อวัยวะภายใน	10
		<i>Aeromonas hydrophila</i>	อวัยวะภายใน	10
บ่อดิน (n=40)	2	<i>Edwardsiella tarda</i>	อวัยวะภายใน	10
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	อวัยวะภายใน	20
	3	<i>Edwardsiella ictaluri</i>	อวัยวะภายใน	10
	4	<i>Edwardsiella ictaluri</i>	อวัยวะภายใน	10
	5	<i>Flavobacterium columnare</i>	อวัยวะภายใน	10
		<i>Edwardsiella tarda</i>	อวัยวะภายใน	10

ตารางที่ 12 ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด (n=50) ในลูกปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อปูนและบ่อดิน

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนปลาที่พบแบคทีเรีย	ร้อยละของปลาที่พบ แบคทีเรีย
<i>Streptococcus iniae</i>	1/50	2
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1/50	2
<i>Edwardsiella tarda</i>	2/50	4
<i>Edwardsiella ictaluri</i>	2/50	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2/50	4
<i>Flavobacterium columnare</i>	1/50	2
รวม	9/50	18

3.4 ผลการศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา

ลูกปลากดเหลืองที่ผ่านการอนุบาลนาน 5 สัปดาห์ ถูกนำไปเลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา ได้มีการศึกษาชนิดของปรสิตและแบคทีเรียในปลาตัวอย่างเดือนละ 10 ตัว ตั้งแต่เดือนที่ 2 ถึง เดือนที่ 8 ของการเลี้ยง น้ำหนักและความยาวเฉลี่ย (Mean±SE) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา ในเดือนที่ 2 ถึงเดือนที่ 8 แสดงดังตารางที่ 13 ในการศึกษาครั้งนี้พบปรสิตและแบคทีเรียจากปลาตัวอย่างที่ศึกษา

ตารางที่ 13 น้ำหนักและความยาวเฉลี่ย (Mean±SE) ของปลากดเหลือง (n=10/เดือน) ที่เลี้ยงใน
อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

อายุของปลา (เดือน)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม)
2	12.78±0.96	11.35±0.31
3	48.82±6.61	17.00±0.67
4	51.64±6.73	16.35±0.57
5	52.63±8.18	17.50±0.74
6	64.14±14.68	18.50±1.60
7	122.45±42.03	19.90±1.80
8	167.80±38.51	22.50±1.91

3.4.1 ชนิดของปรสิตที่พบในปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

ผลการศึกษาปรสิตในปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา พบปรสิต 2 กลุ่ม คือ กลุ่มโมโนจีน และกลุ่มพยาธิใบไม้ คือ ในกลุ่มโมโนจีน 4 ชนิด ได้แก่ *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp., *Cornudiscoides malayensis* และ *Bifurcohaptor baungi* ที่เหงือกของปลากดเหลือง โดยพบ *Thaparocleidus pahangensis* จำนวนมากที่สุด และพบในทุกเดือนของการเก็บตัวอย่าง และในกลุ่มพยาธิใบไม้ 1 ชนิด คือ *Haplochoides* sp. (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ปรสิตที่พบในกลุ่มปลากตเหลือง (n = 10/เดือน) ที่เลี้ยงในกระชังอำเภอสะเดา

อายุปลา (เดือน)	ชนิดของปรสิต	อวัยวะที่พบ ปรสิต	Prevalence (ร้อยละ)	Mean Intensity (ปรสิต/ตัว)
2	<i>T. pahangensis</i>	เหงือก	20	6.50
	<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	50	3
3	<i>T. pahangensis</i>	เหงือก	10	2
	<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	30	15.66
	<i>C. malayensis</i>	เหงือก	20	7.50
4	<i>T. pahangensis</i>	เหงือก	20	2
	<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	40	17
	<i>C. malayensis</i>	เหงือก	50	9.60
5	<i>T. pahangensis</i>	เหงือก	40	5.25
	<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	60	6.50
	<i>C. malayensis</i>	เหงือก	70	8.57
	<i>Haplochoides</i> sp.	ลำไส้	10	2
6	<i>T. pahangensis</i>	เหงือก	10	103
	<i>C. malayensis</i>	เหงือก	20	18.5
7	<i>T. pahangensis</i>	เหงือก	70	23
	<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	70	5.14
	<i>C. malayensis</i>	เหงือก	60	10.5
	<i>Haplochoides</i> sp.	ลำไส้	20	4
8	<i>T. pahangensis</i>	เหงือก	50	8.20
	<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	40	14.75
	<i>C. malayensis</i>	เหงือก	40	19
	<i>Bifurcohaptor baungi</i>	เหงือก	40	6

3.4.2 แบคทีเรียก่อโรคที่พบในปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

ผลการศึกษาแบคทีเรียที่พบในปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นการเลี้ยงปลาจนได้ขนาดตลาด ตั้งแต่ปลาอายุ 2 เดือน จนถึง 8 เดือน พบแบคทีเรีย 5 ชนิด คือ *Aeromonas sobria*, *Edwardsiella tarda*, *Flavobacterium columnare*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Streptococcus iniae* ดังตารางที่ 15 จากตัวอย่างปลากัดเหลืองทั้งหมด 70 ตัว พบว่าปลาที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย 21 ตัว คิดเป็นร้อยละ 30 ซึ่ง *F. columnare* เป็นแบคทีเรียที่ตรวจพบมากที่สุด ในตัวอย่างปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา คิดเป็นร้อยละ 11.43 ของปลาที่พบแบคทีเรีย (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 15 ชนิดของแบคทีเรียที่พบในกลุ่มปลากัดเหลือง (n = 10/เดือน) ที่เลี้ยงในกระชังอำเภอสะเดา

อายุปลา (เดือน)	ชนิดของแบคทีเรีย	อวัยวะที่แยก เชื้อแบคทีเรีย	จำนวน ปลาที่พบ	ร้อยละของปลา ที่พบแบคทีเรีย
2	<i>Streptococcus iniae</i>	ตับ, ไต	2	20
	<i>Flavobacterium columnare</i>	ตับ, ไต	3	30
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ม้าม	1	10
3	<i>Streptococcus iniae</i>	ตับ, ไต	2	20
4	<i>Flavobacterium columnare</i>	ตับ, ไต	1	10
5	<i>Flavobacterium columnare</i>	ม้าม	1	10
	<i>Aeromonas sobria</i>	ไต	1	10
	<i>Edwardsiella tarda</i>	ม้าม	1	10
	<i>Streptococcus iniae</i>	ตับ	1	10
6	<i>Edwardsiella tarda</i>	ตับ	2	20
7	<i>Streptococcus iniae</i>	ตับ	1	10
	<i>Flavobacterium columnare</i>	ม้าม	1	10
8	<i>Edwardsiella tarda</i>	ไต, ม้าม	1	10
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ตับ	1	10
	<i>Flavobacterium columnare</i>	ม้าม, ตับ	2	20

ตารางที่ 16 ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด (n=70) ในปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชังอำเภอสะเดา

ชนิดของแบคทีเรีย	จำนวนปลาที่พบแบคทีเรีย	ร้อยละของปลาที่พบแบคทีเรีย
<i>Streptococcus iniae</i>	6/70	8.57
<i>Flavobacterium columnare</i>	8/70	11.43
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2/70	2.86
<i>Aeromonas sobria</i>	1/70	1.43
<i>Edwardsiella tarda</i>	4/70	5.71
รวม	21/70	30.0

3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับปรสิตในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา

ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับการพบปรสิตในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ในจังหวัดสงขลา ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558 ถึงกรกฎาคม 2559 พบว่า ส่วนใหญ่ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียมีปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตมากกว่าปลาที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรีย เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของการติดเชื้อแบคทีเรียกับการติดเชื้อปรสิตพบว่า ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Trichodina pediculus* และ *Bifurcophaptor baungi* มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อแบคทีเรีนั่นคือปลากลุ่มที่ติดเชื้อแบคทีเรียจะพบความหนาแน่นของปรสิตทั้งสองชนิดมากกว่ากลุ่มที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตชนิดอื่นไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต (ปรสิต/ตัว±SE) ระหว่างปลากัดเหลืองที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรียกับปลากัดเหลืองที่ติดเชื้อแบคทีเรียที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา

ปรสิต	แบคทีเรีย		T-test
	ไม่พบ	พบ	
<i>Trichodina pediculus</i>	2.34±0.76	5.18±2.33	-1.154*
<i>T. jadranica</i>	1.08±0.46	2.36±1.28	-1.097 ^{ns}
<i>T. heterodontata</i>	0.36±0.24	0.32±0.32	0.076 ^{ns}
<i>Bifurcohaptor baungi</i>	0.06±0.04	0.57±0.40	-1.269*
<i>Thaparocleidus Pahangensis</i>	2.55±0.94	2.86±1.14	-0.147 ^{ns}
<i>Thaparocleidus</i> sp.	2.20±0.49	2.79±1.08	-0.501 ^{ns}
<i>Cornudisoides malayensis</i>	1.91±0.42	3.04±1.19	-1.046 ^{ns}
<i>Haplochoides</i> sp.	0.08±0.06	0±0	0.558 ^{ns}

หมายเหตุ ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

* หมายถึง ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

3.6 อนุกรมวิธานและลักษณะของปรสิตแต่ละชนิดที่พบในปลาตกเหลือง

3.6.1 *Trichodina pediculus*

Phylum Ciliophora

Class Oligohymenophorea

Subclass Peritrichia

Order Mobilina

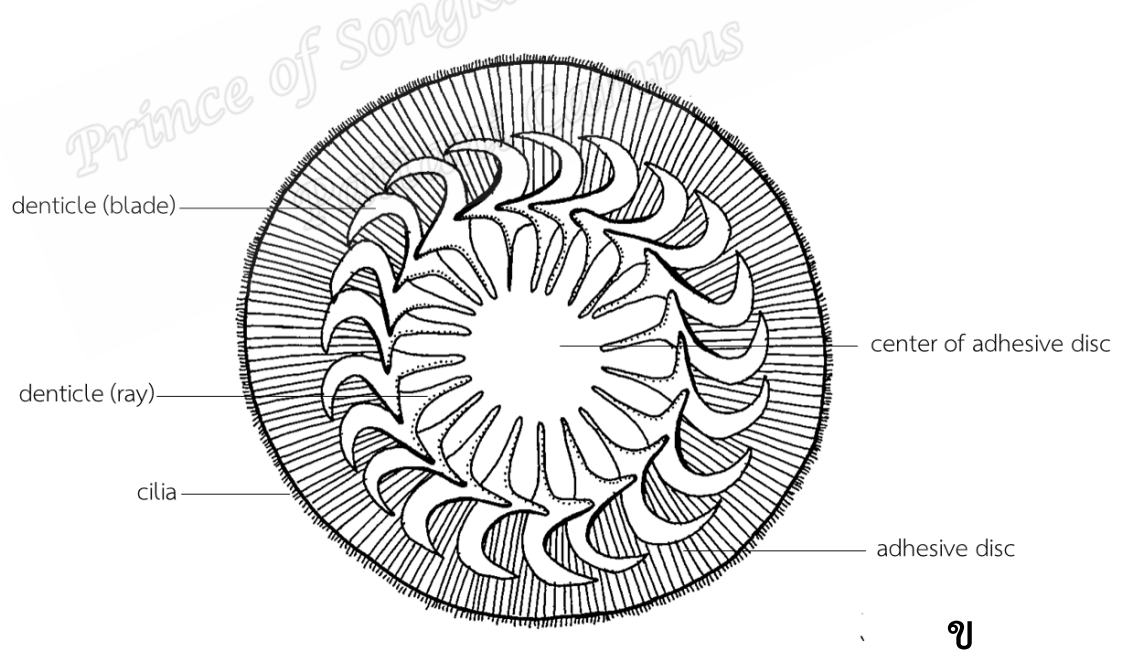
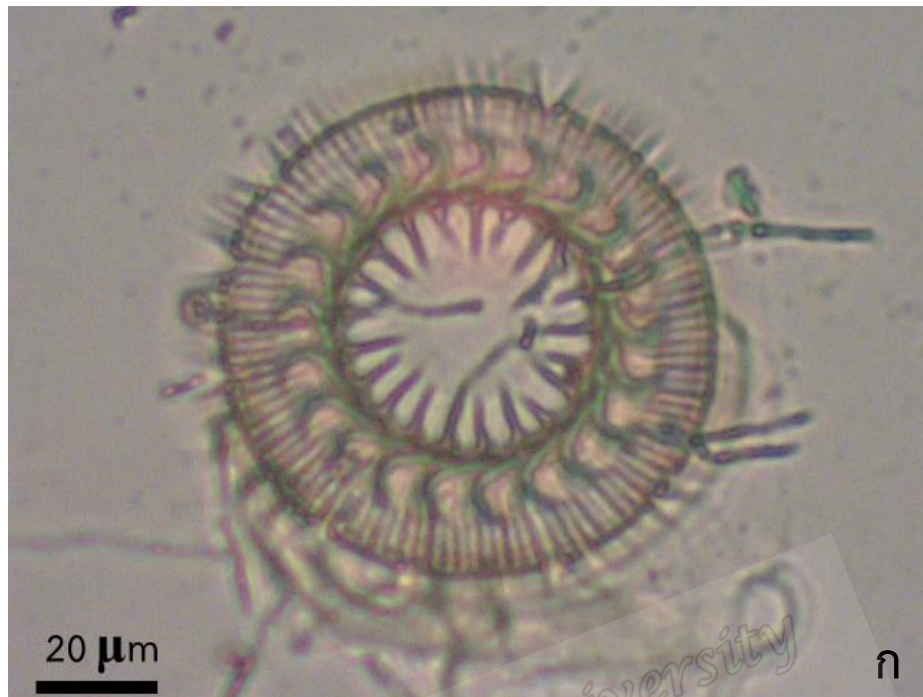
Family Trichodinidae

Genus *Trichodina*

Species *Trichodina pediculus*

ที่มา: Lom and Dykova (1992)

ปรสิต *Trichodina pediculus* เป็นโปรโตซัวในกลุ่มซีลิเอท (ciliate protozoa) ลักษณะของเซลล์เมื่อมองจากด้านข้างมีรูปร่างคล้ายระฆังคว่ำ จึงเรียกชื่อตามลักษณะว่าเห็บระฆัง ด้านท้องจะเว้าเข้าด้านในคล้ายกรวย มองจากด้านบนออกเป็นรูปวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ 36.1-60.5 (48.9, n=24) ไมโครเมตร บริเวณขอบเซลล์มีขนสั้นๆ เรียงกันเป็นวง ซึ่งจะใช้ในการเคลื่อนที่ ถัดเข้าไปเป็นส่วนของเนื้อเยื่อมีลักษณะเป็นวงล้อมรอบส่วนที่เป็นแผ่นยึดเกาะ (basal adhesive disc) เป็นอวัยวะที่ช่วยในการยึดเกาะกับเจ้าบ้าน (host) ส่วนของแผ่นยึดเกาะ (adhesive disc) มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 34.3-53.4 (44.1) ไมโครเมตร ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เจาะเข้าไปภายในร่างกายของเจ้าบ้าน ประกอบด้วย ส่วนของตะขอ (denticle) มีความยาว 5.0-8.0 (6.4) ไมโครเมตร มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ สั้นและแบน เรียงซ้อนกันเป็นวงกลม เรียกว่า denticulate ring มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 21.3-34.7 (28.4) ไมโครเมตร ส่วนของตะขอแต่ละอันจะประกอบด้วยส่วนของตะขอด้านนอก เรียกว่า blade มีความยาว 2.5-5.5 (3.7) ไมโครเมตร รูปร่างโค้ง ถัดมาเป็นส่วนกลางของตะขอ เรียกว่า central part มีลักษณะหักงอเป็นมุมสามเหลี่ยม เป็นจุดที่ตะขอแต่ละอันซ้อนติดกัน ส่วนกลางของตะขอมีความกว้าง 2.0-3.2 (2.5) ไมโครเมตร ต่อจากส่วนกลางจะเป็นส่วนของตะขอด้านใน ที่ยื่นเข้าสู่ตรงกลางเซลล์ เรียกว่า thorn มีลักษณะยาว เรียวแหลม ยื่นเข้าไปตรงกลางเซลล์ มีความยาวเท่ากับ 2.6-5.6 (4.3) ไมโครเมตร จำนวนตะขอที่เรียงซ้อนกันมีทั้งหมด 19-23 (21) อัน ภายในเซลล์มีช่องขั้วน้ำและของเสียรูปร่างค่อนข้างกลมและกว้าง (center of adhesive disc)



รูปที่ 8 ก รูปถ่ายของปรสิต *Trichodina pediculus*
ข รูปวาดของ *T. pediculus*

3.6.2 *Trichodina jadranica*

Phylum Ciliophora

Class Oligohymenophorea

Subclass Peritrichia

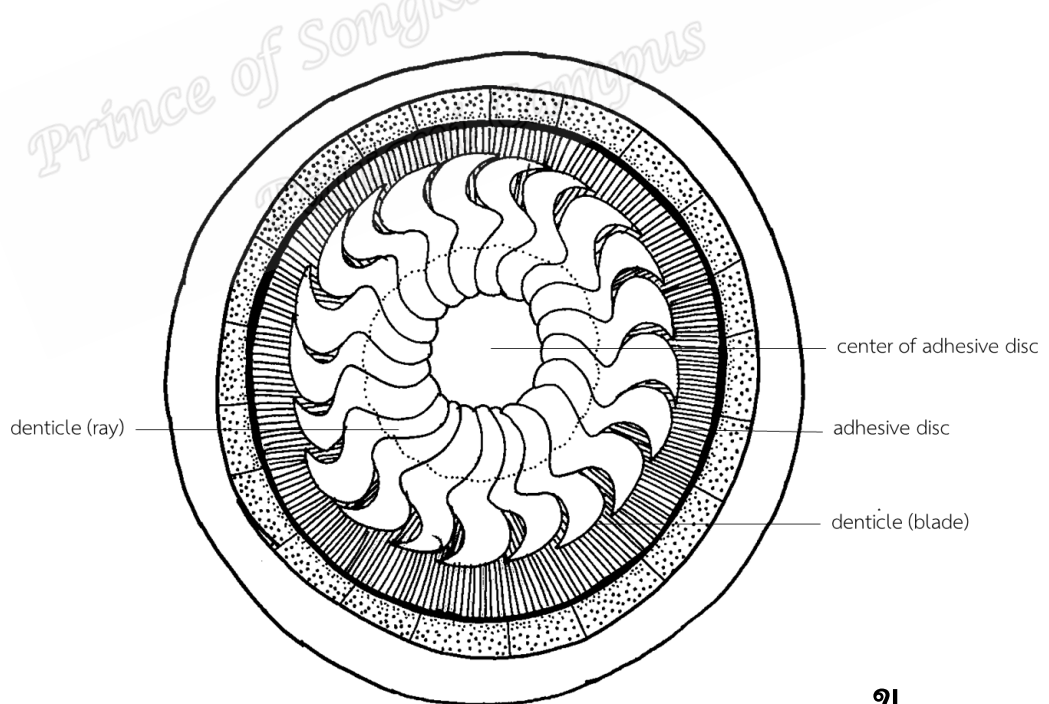
Order Mobilina

Family Trichodinidae

Genus *Trichodina*Species *Trichodina jadranica*

ที่มา: Lom and Dykova (1992)

ปรสิต *Trichodina jadranica* เป็นเห็บระฆังที่มีลักษณะเป็นรูปร่างกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง เซลล์ เท่ากับ 45.6-80.8 (57.3, n=17) ไมโครเมตร ส่วนของแผ่นยึดเกาะ (adhesive disc) มีลักษณะเป็นวงคล้ายกงจักร มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 38.3-59.7 (47.0) ไมโครเมตร ส่วนของ ตะขอ (denticle) มีความยาว 5.3-8.5 (7.0) ไมโครเมตร มีลักษณะเป็นแผ่นหนาและแบน เรียงซ้อน กันเป็นวงกลม เรียกว่า denticulate ring ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 21.6-33.8 (26.7) ไมโครเมตร ตะขอด้านนอก (blade) มีความยาวเท่ากับ 1.3-5.2 (4.1) ไมโครเมตร มีลักษณะโค้งงอ มีความหนาและแข็งแรง ส่วนของ thorn โค้งและสั้น มีความยาว 4.8-7.6 (5.7) ไมโครเมตร จำนวนตะขอที่เรียงซ้อนกันมีทั้งหมด 18-25 (22) อัน ส่วนของ center of adhesive disc มีลักษณะ เป็นวงกลมค่อนข้างเล็ก



รูปที่ 9 ก รูปถ่ายของสปอร์ Trichodina jadranica
ข รูปวาดของ *T. jadranica*

3.6.3 *Trichodina heterodentata*

Phylum Ciliophora

Class Oligohymenophorea

Subclass Peritrichia

Order Mobilina

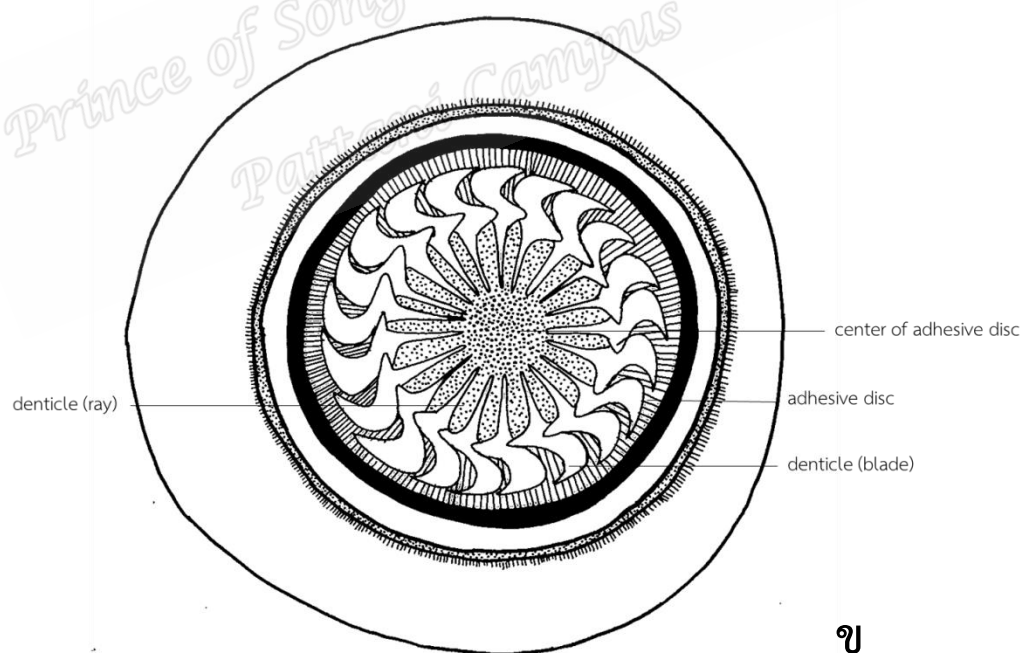
Family Trichodinidae

Genus *Trichodina*

Species *Trichodina heterodentata*

ที่มา: Lom and Dykova (1992)

ปรสิตร *Trichodina heterodentata* ด้านท้องมีลักษณะเป็นรูปวงกลม ตัวเซลล์ค่อนข้างใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ เท่ากับ 48.3-77.4 (65.8, n=6) ไมโครเมตร ส่วนของแผ่นยึดเกาะ (adhesive disc) มีลักษณะเป็นวงคล้ายงจักร มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 36.1-57.2 (50.4) ไมโครเมตร ส่วนของตะขอ (denticle) มีความยาว 6.6-9.9 (8.2) ไมโครเมตร เรียงซ้อนกันเป็นวงกลม เรียกว่า denticulate ring ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 25.4-31.9 (29.4) ไมโครเมตร ตะขอด้านนอก (blade) มีความยาวเท่ากับ 4.2-5.8 (4.7) ไมโครเมตร มีลักษณะสั้นทื่อ โค้งงอ เล็กน้อย ส่วนของ thorn ยาว มีความยาว 6.1-8.7 (7.6) ไมโครเมตร จำนวนตะขอที่เรียงซ้อนกัน มีทั้งหมด 19-22 (20.5) อัน ตรงกลางของ center of adhesive disc บางครั้งพบเม็ดสีที่



รูปที่ 10 ก รูปถ่ายของปรสิตร *Trichodina heterodentata*
 ข รูปวาดของ *T. heterodentata*

3.6.4 *Bifurcohaptor baungi*

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenea

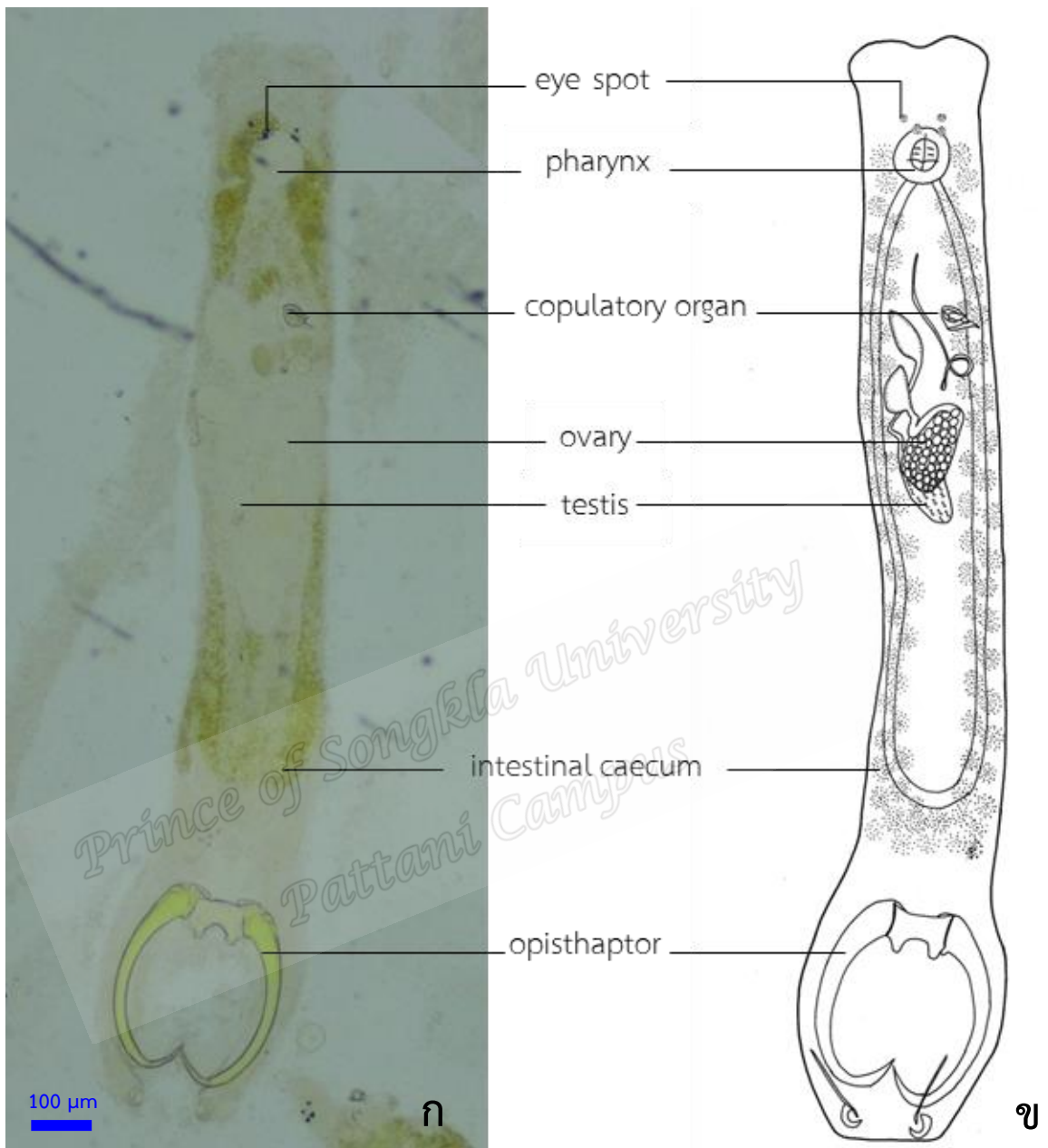
Order Polyopisthocotylea

Family Dactylogyridae

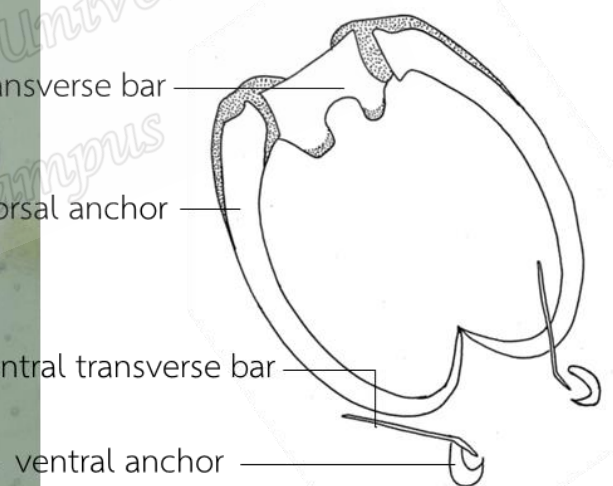
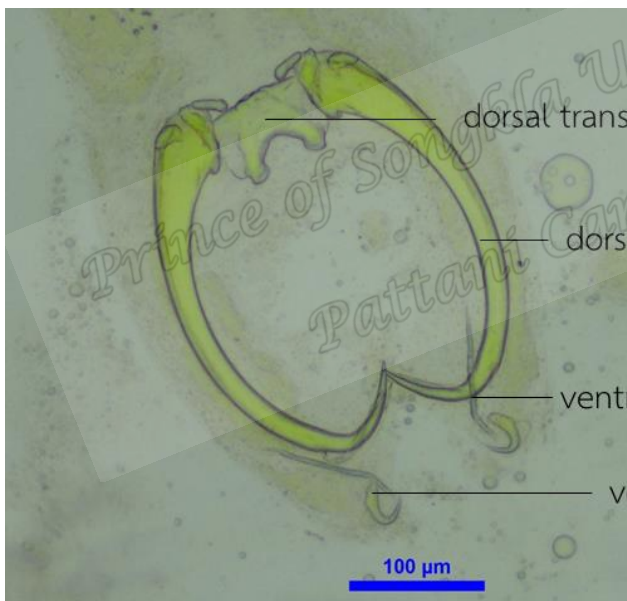
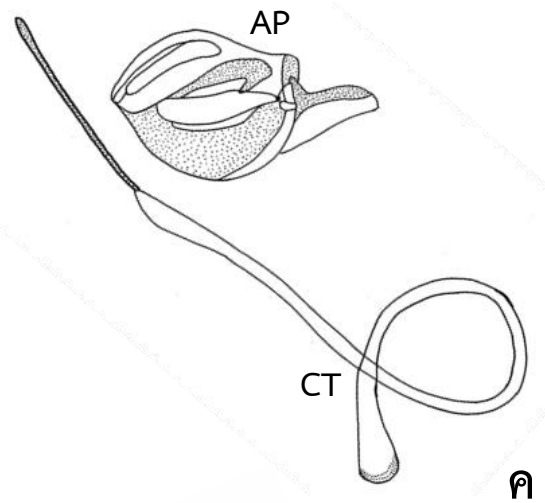
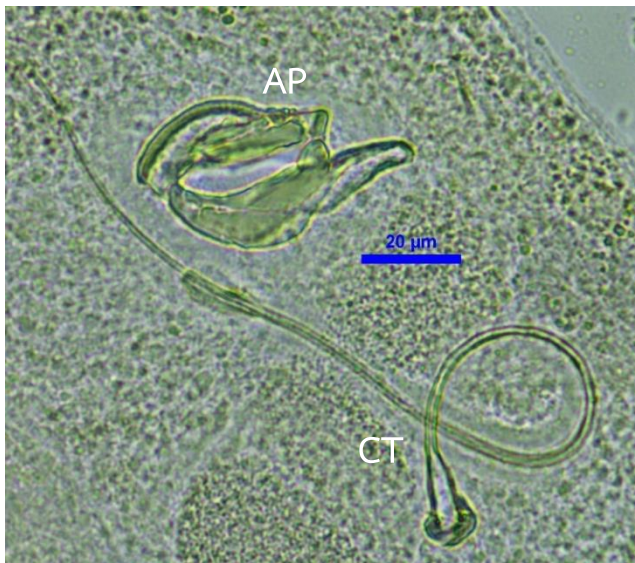
Genus *Bifurcohaptor*Species *Bifurcohaptor baungi*

ที่มา: Jain (1958)

ปรสิต *Bifurcohaptor baungi* เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีน มีรูปร่างยาว ลำตัวแบน และใส มีความยาว 1,455.79-1,614.44 (1,535.12) × 201.51-254.69 (228.09) ไมโครเมตร ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน แต่ละลอนมี head organ ลอนละ 3 อัน มี eye spot 2 คู่ คู่แรกมีขนาดเล็กกว่าคู่ที่ 2 ถัดลงมาจะเป็นส่วนของคอหอย (pharynx) มีลักษณะกลมหนา มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75.72-84.88 (80.30) ไมโครเมตร จากส่วนหัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัวจะพบอวัยวะที่ช่วยในการยึดเกาะผสมพันธุ์ (copulatory organ) ประกอบด้วยส่วนของ copulatory tube มีลักษณะเป็นท่อยาวขนาด 253.35-265.11 (259.23) ไมโครเมตร และ accessory piece มีลักษณะเป็นก้อนตัน 2 ก้อนประกบกัน ตรงกลางเว้าเห็นเป็นร่องยาว ถัดลงมาเป็นส่วนของรังไข่ มีลักษณะกลมรี ต่อจากรังไข่เป็นส่วนของอณฑะ ลักษณะเป็นรูปทรงยาว และส่วนของ patch มีขนาดค่อนข้างเล็กติดกับฐานของ dorsal anchor และ dorsal transverse bar ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งสั้น เว้าด้านล่าง ส่วนฐานมีลักษณะเป็นปุ่มเล็กๆ ส่วนของ dorsal anchor มีความยาว 275.53-282.93 (279.23) ไมโครเมตร มีลักษณะโค้งแข็งแรง มีขนาดใหญ่เป็นสองเท่าของ ventral anchor 28.97-30.20 (29.58) ไมโครเมตร ventral transverse bar มีลักษณะเป็นแท่งบางและยาว ปลายหักมุมเล็กน้อย สองแท่งไม่เชื่อมติดกัน



รูปที่ 11 ก ภาพถ่ายของปรสิต *Bifurcohaptor baungi*
 ข ภาพวาดของ *B. baungi* และอวัยวะที่สำคัญ



รูปที่ 12 *Bifurcohaptor baungii*

ค ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory tube (CT) และ accessory piece (AP)

ง ภาพถ่ายและภาพวาด opisthaptor

3.6.5 *Thaparocleidus pahangensis*

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenea

Subclass Monogenea

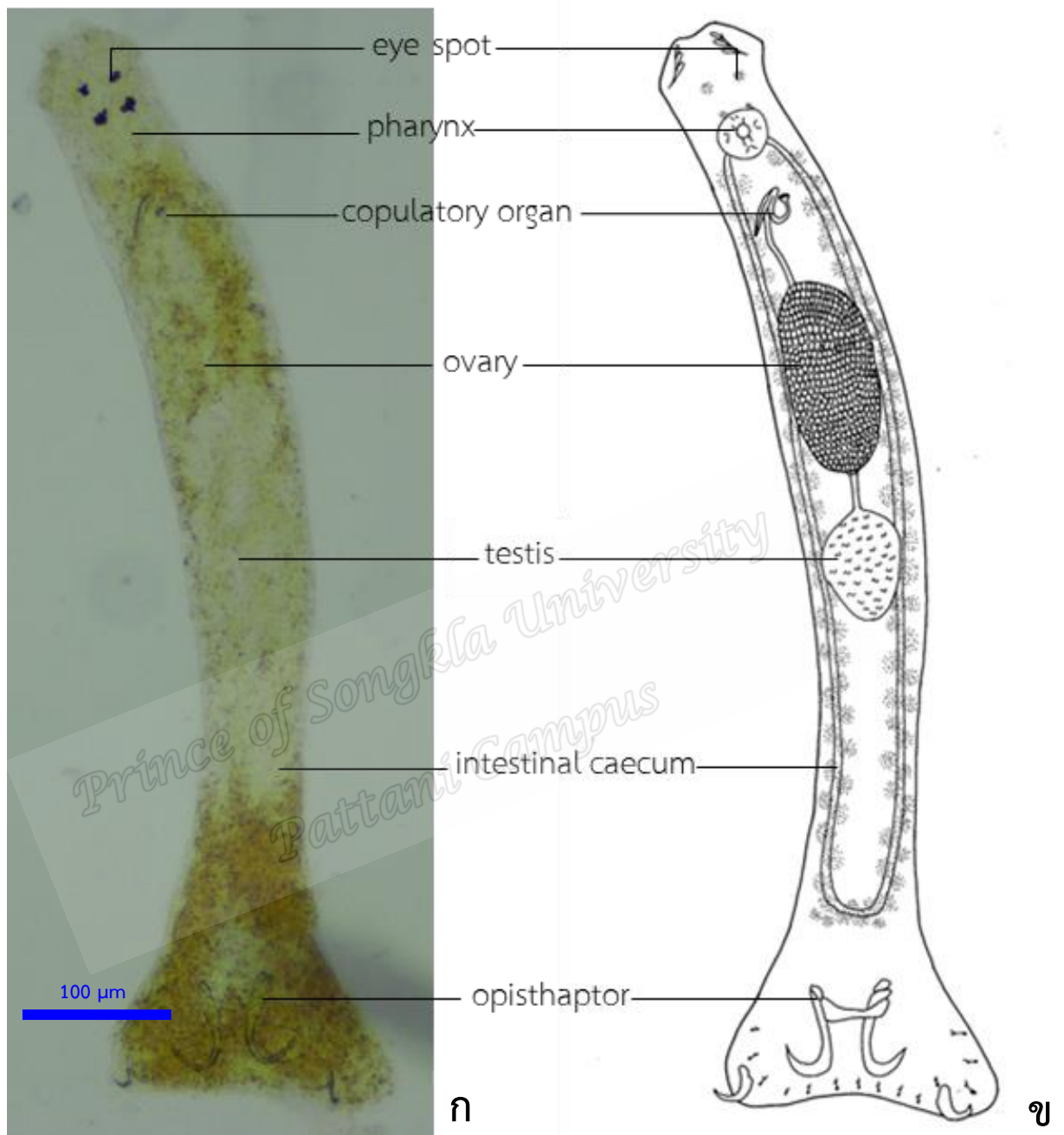
Order Polyopisthocotylea

Family Dactylogyridae

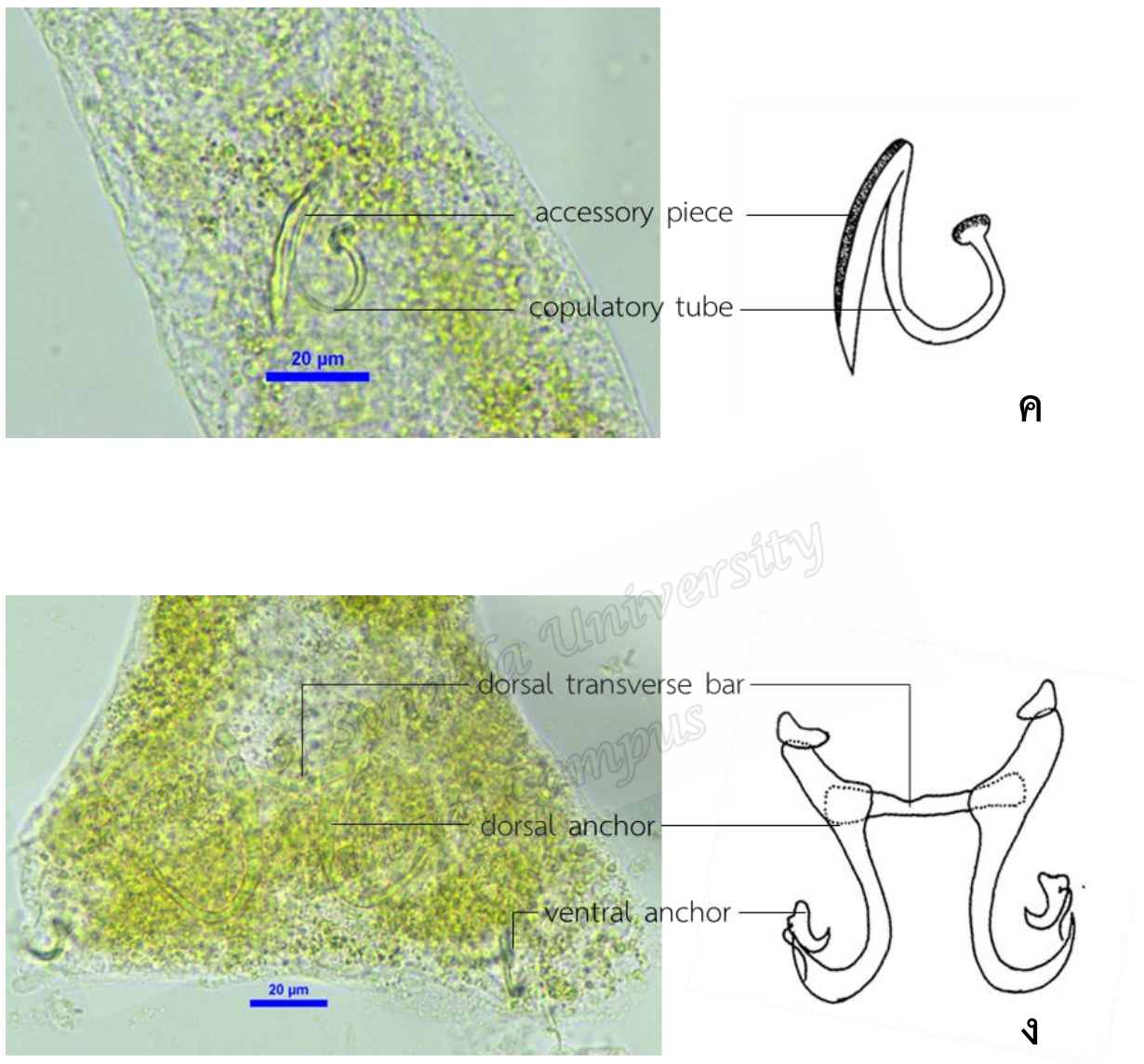
Genus *Thaparocleidus*Species *Thaparocleidus pahangensis*

ที่มา: Jain (1952)

ปรสิต *Thaparocleidus pahangensis* เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีน มีรูปร่างยาว ลำตัวแบนและใส มีความยาว 186.73-861.32 (568.67) × 27.31-113.70 (70.37) ไมโครเมตร ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน แต่ละลอนมี head organ ลอนละ 3 อัน มี eye spot 2 คู่ ขนาดใกล้เคียงกัน ถัดลงมาจะเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมหนา มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15.23-34.29 (24.58) ไมโครเมตร จากส่วนหัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัวจะพบอวัยวะที่ช่วยในการยึดเกาะผสมพันธุ์ (copulatory organ) ประกอบด้วยส่วนของ copulatory tube และ accessory piece ลักษณะเด่นของ คือ copulatory tube มีลักษณะเป็นท่อยาวโค้งรูปตัวซี ส่วนปลายบานออกคล้ายรูปหัวใจ ส่วน accessory piece มีลักษณะเป็นแท่งโค้งยาวประกบกัน ตรงกลางเว้าเห็นเป็นร่อง เชื่อมกับส่วนของรังไข่ มีลักษณะกลมรี ถัดลงมาเป็นส่วนของอัมตะ ซึ่งมีลักษณะกลมรี และส่วนของ patch มีขนาดค่อนข้างเล็ก ส่วนของ dorsal anchor และ ventral anchor มีขนาดใหญ่และโค้งมนมากกว่า *Thaparocleidus* sp. ส่วนของ dorsal transverse bar มีลักษณะเป็นแท่งยาวขนาดใหญ่



รูปที่ 13 ก ภาพถ่ายของปรสิต *Thaparocleidus pahangensis*
 ข ภาพวาดของ *T. pahangensis* และอวัยวะที่สำคัญ



รูปที่ 14 *Thaparocleidus pahangensis*

ค ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory organ

ง ภาพถ่ายและภาพวาด opisthaptor

3.6.6 *Thaparocleidus* sp.

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenea

Subclass Monogenea

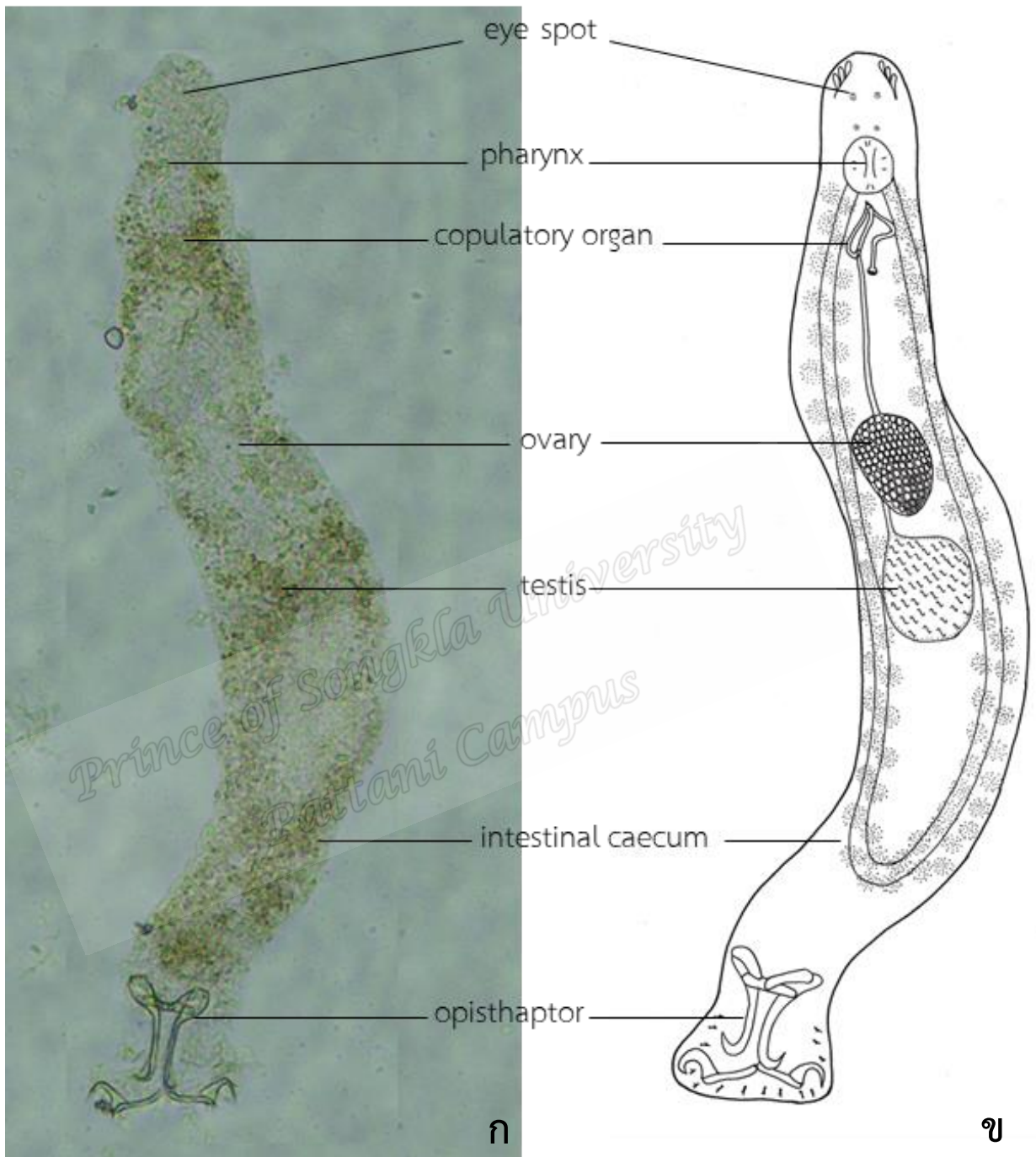
Order Polyopisthocotylea

Family Dactylogyridae

Genus *Thaparocleidus*Species *Thaparocleidus* sp.

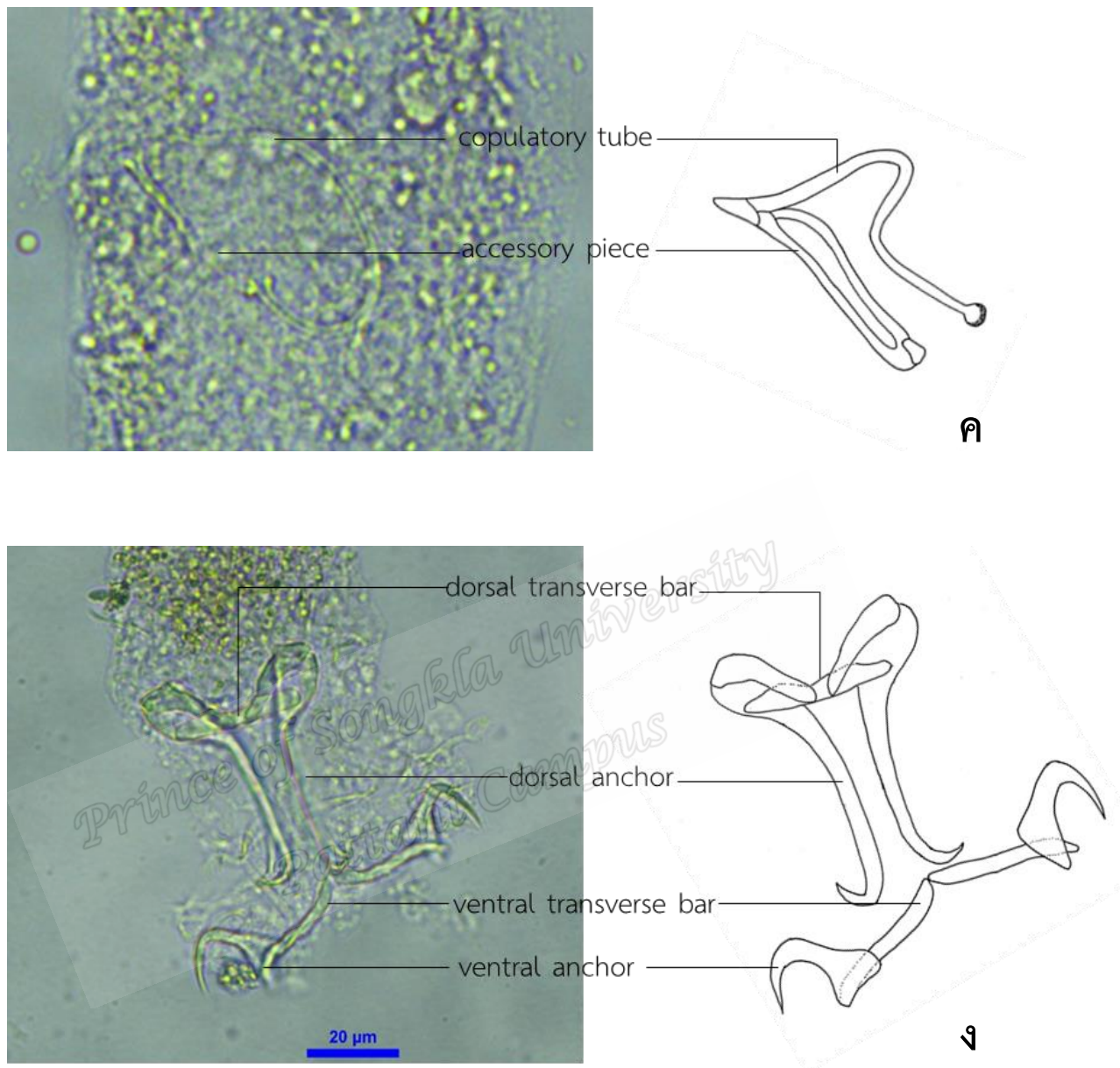
ที่มา: Jain (1952)

ปรสิต *Thaparocleidus* sp. เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีน มีรูปร่างยาว ลำตัวแบนและใส มีความยาว 141.67-1,685.25 (475.13) × 28.59-135.58 (57.14) ไมโครเมตร ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน แต่ละลอนมี head organ ลอนละ 3 อัน มี eye spot 2 คู่ ขนาดใกล้เคียงกัน ถัดลงมาจะเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมหนา มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.16-24.96 (20.94) ไมโครเมตร จากส่วนหัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัวจะพบอวัยวะที่ช่วยในการยึดเกาะผสมพันธุ์ (copulatory organ) ประกอบด้วยส่วนของ copulatory tube และ accessory piece มีลักษณะเด่นคือ copulatory tube มีลักษณะเป็นท่อยาวโค้งและขยายออกบริเวณส่วนปลาย ส่วนของ accessory piece มีลักษณะรูปร่างคล้ายตะขอปลายยาวโค้งต่อกับรังไข่ ซึ่งมีลักษณะกลมรี ถัดลงมาเป็นส่วนของอันทะ มีลักษณะค่อนข้างกลม และส่วนของ patch มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมทรงสูงฐานแคบยาวจรดส่วนของ dorsal transverse bar ส่วนของ dorsal transverse bar เป็นแท่งยาวขนาดใหญ่ หัวและท้ายมน ventral anchor มีขนาดเล็กกว่า dorsal anchor 2 เท่า ส่วนปลายโค้งเรียว มี ventral transverse bar ที่วางตัวเป็นรูปตัววี (v-shape) ยึด ventral anchor ทั้งสองเข้าด้วยกัน



รูปที่ 15 ก ภาพถ่ายของปรสิต *Thaparocleidus* sp.

ข ภาพวาดของ *Thaparocleidus* sp. และอวัยวะที่สำคัญ



รูปที่ 16 *Thaparocleidus* sp.

ค ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory organ

ง ภาพถ่ายและภาพวาด opisthaptor

3.6.7 *Cornudisoides malayensis*

Phylum Platyhelminthes

Class Monogenea

Subclass Monogenea

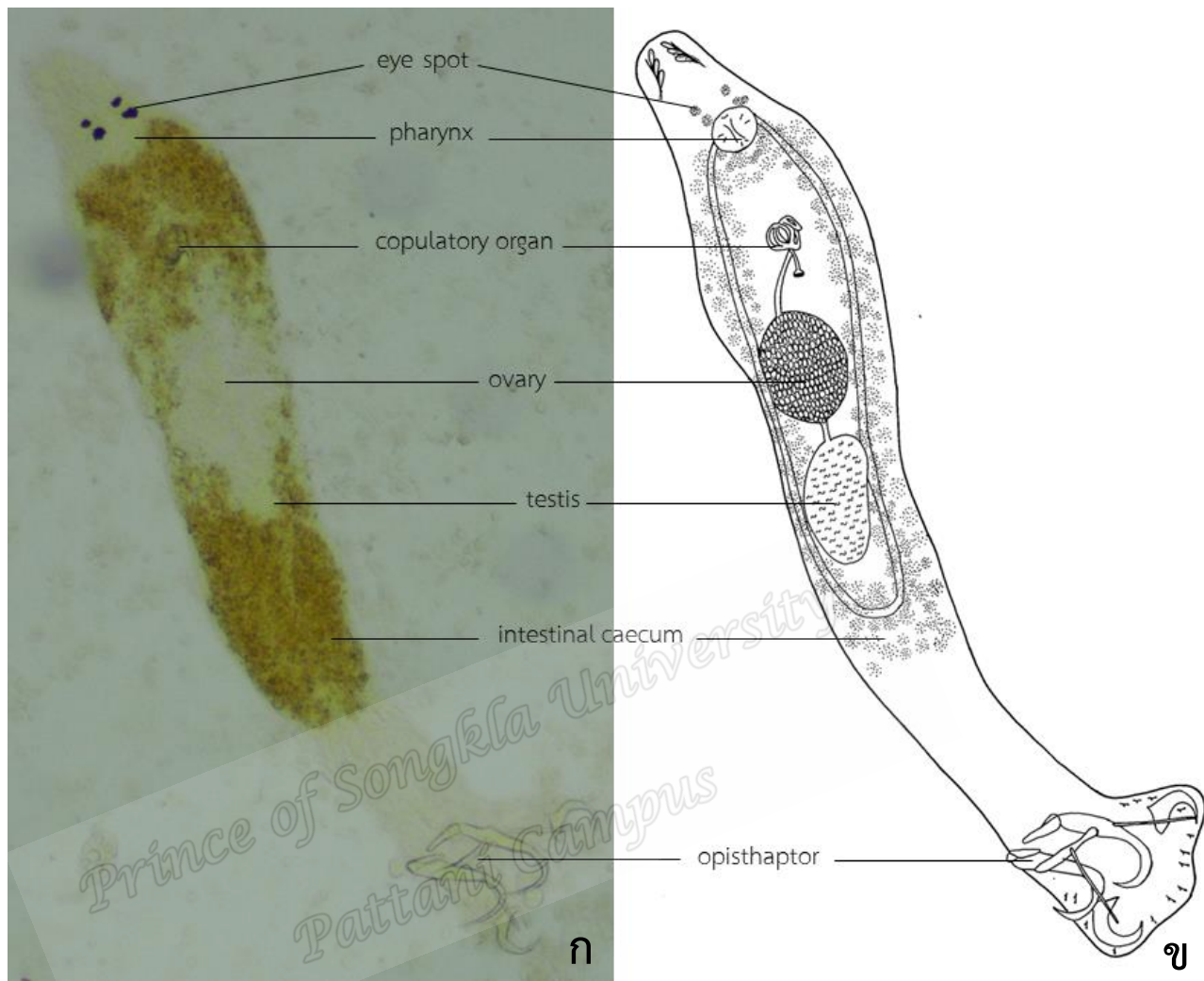
Order Polyopisthocotylea

Family Dactylogyridae

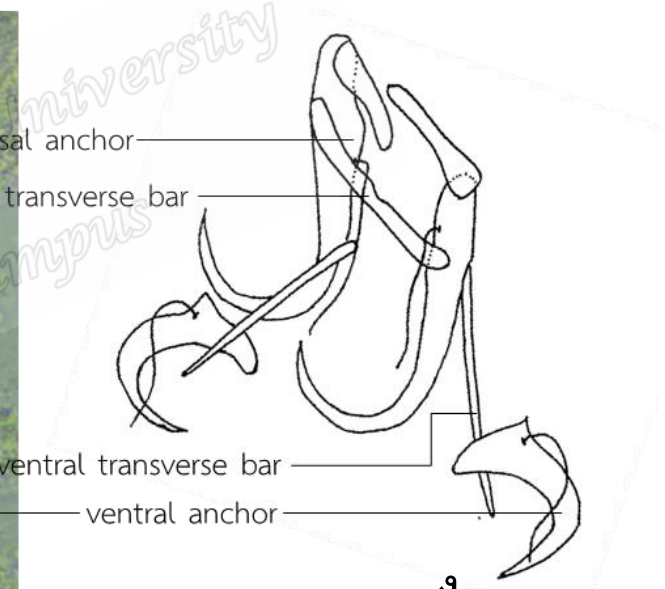
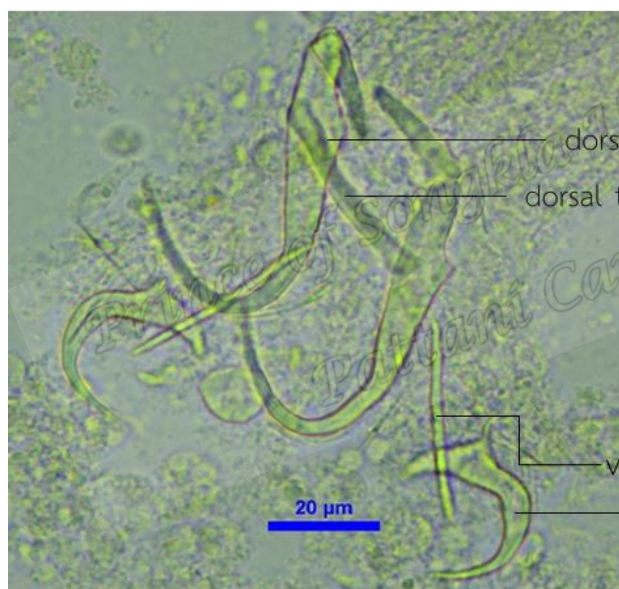
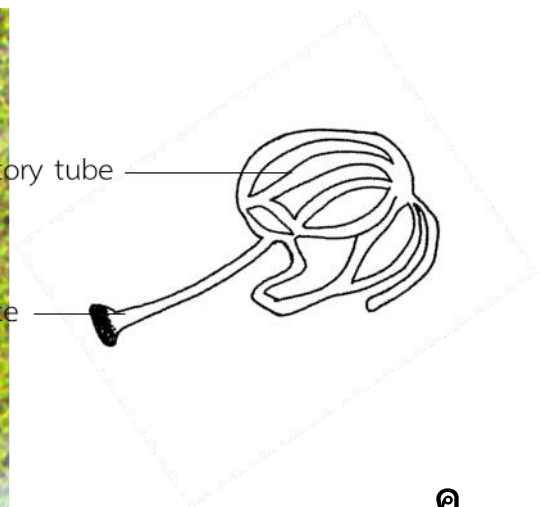
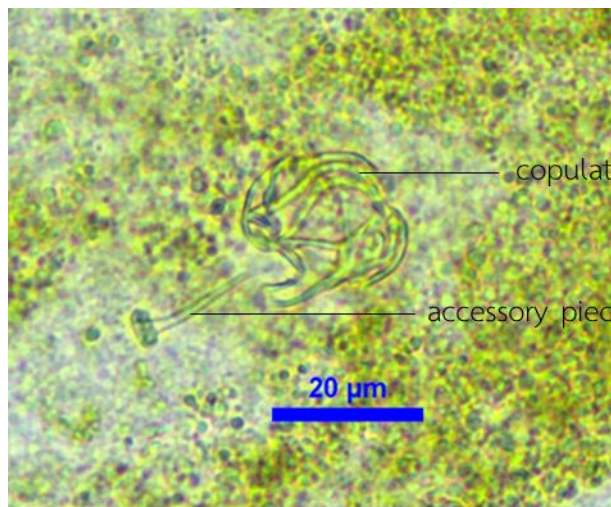
Genus *Cornudisoides*Species *Cornudisoides malayensis*

ที่มา: Jain (1952)

ปรสิต *Cornudisoides malayensis* เป็นปรสิตตัวแบนในกลุ่มโมโนจีน มีรูปร่างยาว ลำตัวแบนและใส มีความยาว 144.38-656.10 (376.11) × 28.26-119.78 (60.99) ไมโครเมตร ปลายสุดของส่วนหัวมีลักษณะเป็นลอน 2 ลอน แต่ละลอนมี head organ ลอนละ 3 อัน มี eye spot 2 คู่ ขนาดใกล้เคียงกัน ถัดลงมาจะเป็นส่วนของคอหอย มีลักษณะกลมหนา มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13.23-30.05 (21.64) ไมโครเมตร จากส่วนหัวลงมาประมาณ 2 ใน 5 ของความยาวลำตัวจะพบอวัยวะที่ช่วยในการยึดเกาะผสมพันธุ์ (copulatory organ) ประกอบด้วยส่วนของ copulatory tube และ accessory piece มีลักษณะเด่นคือ copulatory tube มีลักษณะเป็นท่อยาวโค้งเล็กน้อย มีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของส่วน copulatory organ ทั้งหมด บริเวณส่วนปลายจะบานออกเป็นปากแตร ส่วนของ accessory piece มีลักษณะคล้ายกำมปู และ opisthaptor มีลักษณะคล้ายขามคว่ำ ส่วนของ dorsal anchor หนา เป็นแท่งรูปทรงกระบอกที่ค่อยๆ เรียวเล็ก ลงไป ส่วนปลายโค้งงอและเรียวยาวทำมุม 45 องศากับตัวสมอ ด้านบนสุดของ dorsal anchor จะพบชิ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก เรียกว่า patch โดย dorsal anchor ทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง (dorsal transverse bar) ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งยาว ตรงกลางโค้งเป็นมุมเล็กน้อย ส่วนของ ventral anchor มีขนาดเล็กกว่า dorsal anchor ประมาณ 2 เท่า และโค้งงอมากกว่า โดย dorsal anchor ทั้งสองข้างถูกยึดด้วยแท่งตามขวาง (ventral transverse bar) ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งคู่ เรียวยาว หัวท้ายมน และไม่เชื่อมติดกัน



รูปที่ 17 ก ภาพถ่ายของปรสิต *Cornudiscoides malayensis*
 ข ภาพวาดของ *C. malayensis* และอวัยวะที่สำคัญ



รูปที่ 18 *Cornudiscoides malayensis*

ค ภาพถ่ายและภาพวาด copulatory organ

ง ภาพถ่ายและภาพวาด opisthaptor

3.6.8 *Haplorchoides* sp.

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

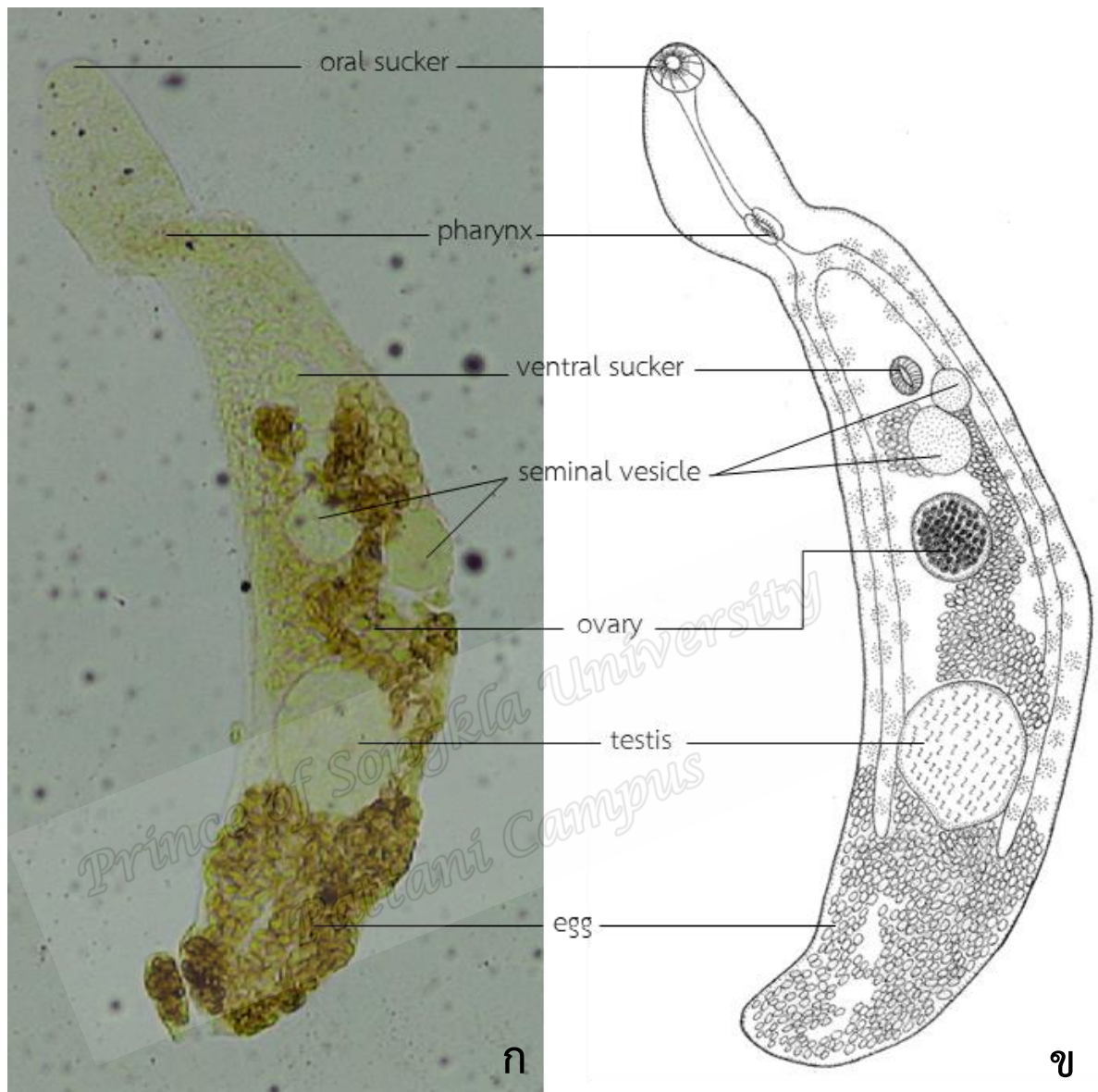
Subclass Digenea

Family Heterophyidae

Genus *Haplorchoides*Species *Haplorchoides* sp.

ที่มา: Bray (2008)

พยาธิใบไม้ *Haplorchoides* sp. เป็นปรสิตที่มีขนาดเล็ก มีความยาว 0.49-0.70 (0.61) มิลลิเมตร กว้าง 0.13-0.23 (0.18, n=8) มิลลิเมตร มีหนามขนาดเล็กปกคลุมบริเวณผิวหนัง มีอวัยวะยึดเกาะ 2 อัน คือ อวัยวะยึดเกาะรอบปาก เรียกว่า oral sucker 1 อัน มีลักษณะกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.019-0.033 (0.026) มิลลิเมตร และอวัยวะยึดเกาะทางด้านท้อง เรียกว่า ventral sucker หรือ acetabulum 1 อัน มีลักษณะกลมคล้ายถุง มีขนาดเล็กกว่าอวัยวะยึดเกาะรอบปาก ตั้งอยู่บริเวณ 1 ใน 3 ของลำตัว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.013-0.027 (0.018) มิลลิเมตร ส่วนของทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก คอหอย หลอดอาหาร และแยกออกเป็นลำไส้ 2 ข้าง ทอดยาวไปตามความยาวของลำตัว ถัดจากอวัยวะยึดเกาะรอบปากเป็นต่อมสร้างน้ำเชื้อ (seminal vesicle) มีลักษณะเป็นถุงกลม 2 ถุง เรียงตัวในแนวขนาน ถุงแรกมีขนาด 0.036-0.050 (0.041) มิลลิเมตร ส่วนถุงที่สองมีขนาด 0.036-0.053 (0.043) มิลลิเมตร อวัยวะสืบพันธุ์อยู่กึ่งกลางค่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย อัณฑะ 1 อัน อยู่ทางด้านท้ายของลำตัว มีลักษณะกลมขนาดใหญ่ วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.087-0.095 (0.090) มิลลิเมตร ระบบสืบพันธุ์เพศเมียประกอบด้วยรังไข่ 1 อัน ตั้งอยู่ทางด้านหน้าของอัณฑะ มีลักษณะกลมและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.036-0.053 (0.043) มิลลิเมตร ภายในมดลูกเต็มไปด้วยไข่ที่มีลักษณะกลมรี สีน้ำตาลอ่อน ขนาดใหญ่ประมาณ 0.0131-0.0141 (0.0137) มิลลิเมตร



รูปที่ 19 ก ภาพถ่ายของปรสิต *Haplorchoides* sp.

ข ภาพวาดของ *Haplorchoides* sp. และอวัยวะที่สำคัญ

3.7 แบคทีเรียที่พบในปลาตกเหลือง

3.7.1 *Aeromonas hydrophila*

Phylum Proteobacteria

Class Gammaproteobacteria

Order Aeromonadales

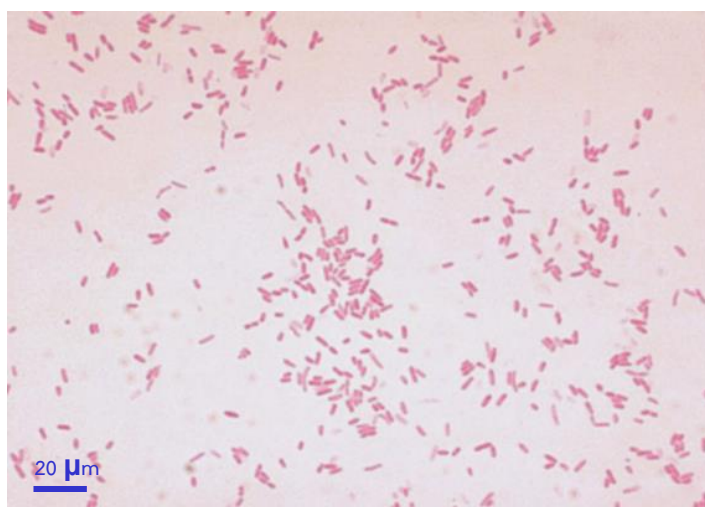
Family Aeromonadaceae

Genus *Aeromonas*

Species *Aeromonas hydrophila*

ที่มา: Priest and Austin (1986)

แบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นตรง ขนาด 1-1.5 ไมโครเมตร เคลื่อนที่ได้โดยใช้แฟลกเจลลาที่ยื่นออกมาจากปลายหรือขั้วของเซลล์ (polar flagella) สามารถเจริญได้ทั้งในสภาพที่มีและไม่มีออกซิเจน ผลการทดสอบ cytochrome oxidase ให้ผลเป็นบวก และสามารถย่อย tryptophan ให้เป็น indole ได้ (Austin and Austin, 1993) พบมากในแหล่งน้ำที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูง ปัจจัยที่เหนี่ยวนำให้ปลาเกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย *A. hydrophila* ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำ การให้อาหารที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม รวมทั้งบาดแผลที่เกิดจากการติดเชื้อปรสิต แบคทีเรียชนิดนี้ก่อให้เกิดโรค motile aeromonas disease (MAS) โดยเชื้อจะเข้าสู่กระแสเลือดและสร้างสารพิษ ทำให้ปลาที่ติดเชื้อว่ายน้ำเฉื่อยชา ไม่กินอาหาร ครีบกร่อน มีอาการตกเลือด เกิดบาดแผล และท้องบวม (นันทริกา, 2553) จากการศึกษาพบแบคทีเรียชนิดนี้ในอวัยวะภายในของลูกปลาอายุ 1 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อปูน



รูปที่ 20 ภาพถ่ายแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila*

3.7.2 *Aeromonas sobria*

Phylum Proteobacteria

Class Gammaproteobacteria

Order Aeromonadales

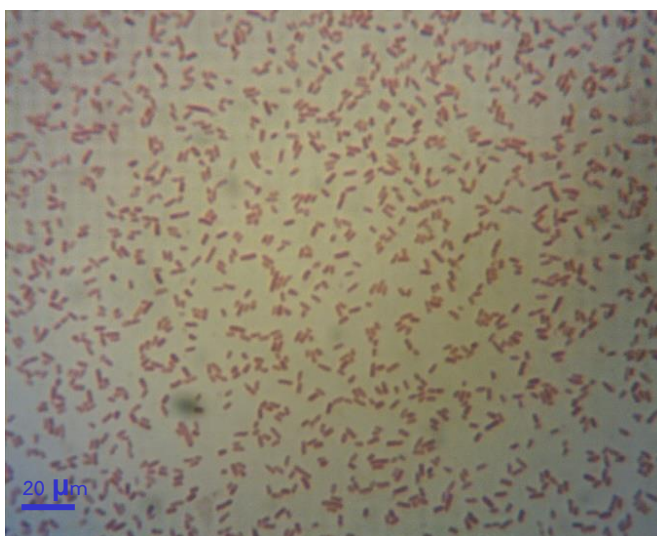
Family Aeromonadaceae

Genus *Aeromonas*

Species *Aeromonas sobria*

ที่มา: Priest and Austin (1986)

แบคทีเรีย *Aeromonas sobria* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ มีรูปร่างเป็นแท่ง เคลื่อนที่ได้โดยใช้แฟลกเจลลา 1 เส้น ที่ยื่นออกมาจากขั้วของเซลล์ เจริญได้ทั้งในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนเท่านั้น สามารถสร้างเอนไซม์ catalase และ oxidase และไม่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ สามารถย่อย tryptophan ให้เป็น indole ได้ และสามารถสร้างกรดจากน้ำตาลแมนนิทอลและซูโครสได้ ความแตกต่างจากแบคทีเรีย *Aeromonas* ชนิดอื่นๆ คือ สามารถสร้างกรดและแก๊สจากน้ำตาลกลูโคส โดย *A. sobria* สามารถพบได้ในแหล่งน้ำทั่วไป ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อในกระแสเลือด หรือโรค *Aeromonas septicaemia* โดยเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้มักพบในปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีอาหารตกค้างจากการกินอาหารของปลาและในระบบการเลี้ยงที่เป็น multiple culture system โดยทำให้ปลามีอาการผิดปกติ เช่น เหงือกซีดบวม เกิดแผลเปื่อยบริเวณผิวหนัง (skin ulcerations) ก่อนที่ปลาจะตาย (Austin and Austin, 1993) จากการศึกษาค้นพบเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้บริเวณไตของปลาอายุ 5 เดือน ที่เลี้ยงในกระชัง อ่างเกลือสาเดา จังหวัดสงขลา



รูปที่ 21 ภาพถ่ายแบคทีเรีย *Aeromonas sobria*

3.7.3 *Pseudomonas aeruginosa*

Phylum Proteobacteria

Class Gammaproteobacteria

Order Pseudomonadales

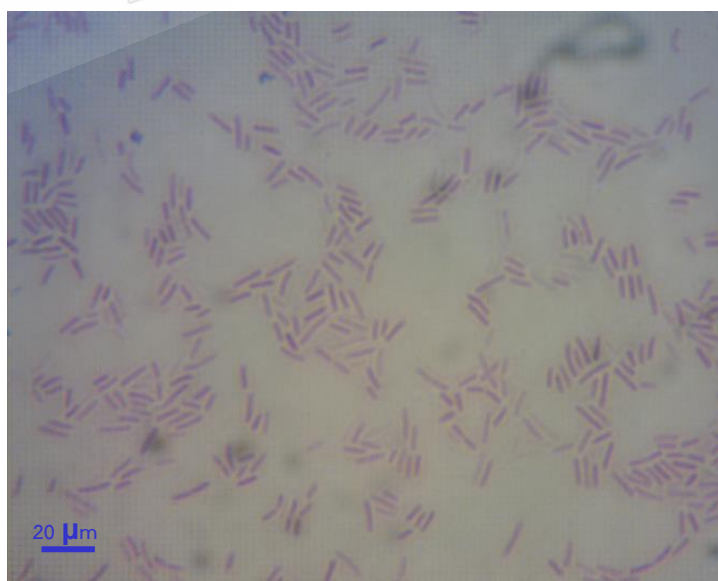
Family Pseudomonadaceae

Genus *Pseudomonas*

Species *Pseudomonas aeruginosa*

ที่มา: Priest and Austin (1986)

แบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นแท่ง ขนาด 0.4x2.0 ไมโครเมตร เคลื่อนที่ได้ มีแฟลกเจลลา 1 เส้น ให้ผลบวกต่อการทดสอบ catalase และ cytochrome oxidase ไม่สร้างกรดจากน้ำตาลซูโครสและแลคโตส ให้ผลลบต่อการทดสอบ indole การติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ทำให้ปลาเกิดโรคแผลตามลำตัว (ulcerative disease) และยังเป็นสาเหตุให้ปลาเกิดโรคแทรกซ้อนอื่นๆ ปลาที่มักจะมีโรค ได้แก่ ปลาดุก ปลาน้ำจืด ปลาช่อน และปลาสวยงาม ต่างๆ (Austin and Austin, 1993; Noga, 1996) ซึ่งส่งผลต่ออุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าลูกปลากดเหลืองอายุ 2 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อดินมีการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ และยังพบการติดเชื้อบริเวณม้ามและตับของปลาอายุ 2 และ 8 เดือน ตามลำดับ



รูปที่ 22 ภาพถ่ายแบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa*

3.7.4 *Streptococcus iniae*

Phylum Firmicutes

Class Bacilli

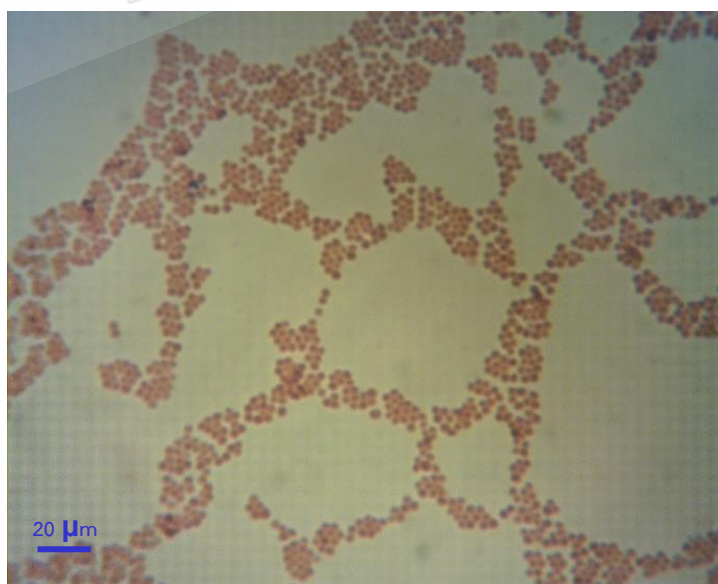
Order Lactobacillales

Family Streptococcaceae

Genus *Streptococcus*Species *Streptococcus iniae*

ที่มา: Priest and Austin (1986)

แบคทีเรีย *Streptococcus iniae* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างเป็นทรงกลมเรียงตัวต่อกันเป็นสายโซ่ มีขนาด 0.3×0.5 ไมโครเมตร มักจะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยวๆหรืออยู่เป็นคู่ ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ สามารถดำรงชีวิตได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน ให้ผลลบต่อการทดสอบ Voges-Proskauer และสามารถสร้างกรดจากการหมักน้ำตาลซูโครส สาเหตุโน้มน้าวที่ทำให้เกิดการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ คือ ความเครียดจากการเลี้ยงปลาหนาแน่นเกินไป และน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงมีอุณหภูมิสูงเกินไป ซึ่งเหมาะกับการเจริญของเชื้อ ปลาที่ติดเชื้อจะมีลักษณะตาโปน มีจุดเลือดออกบริเวณที่ติดเชื้อ (Noga, 1996) จากการศึกษาพบเชื้อแบคทีเรีย *S. iniae* ในลูกปลาอายุ 1 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อปูน และพบบริเวณตับและไตของปลาอายุ 2, 3, 5 และ 7 เดือน ที่เลี้ยงในกระชังอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา

รูปที่ 23 ภาพถ่ายแบคทีเรีย *Streptococcus iniae*

3.7.5 *Edwardsiella tarda*

Phylum Proteobacteria

Class Gammaproteobacteria

Order Enterobacteriales

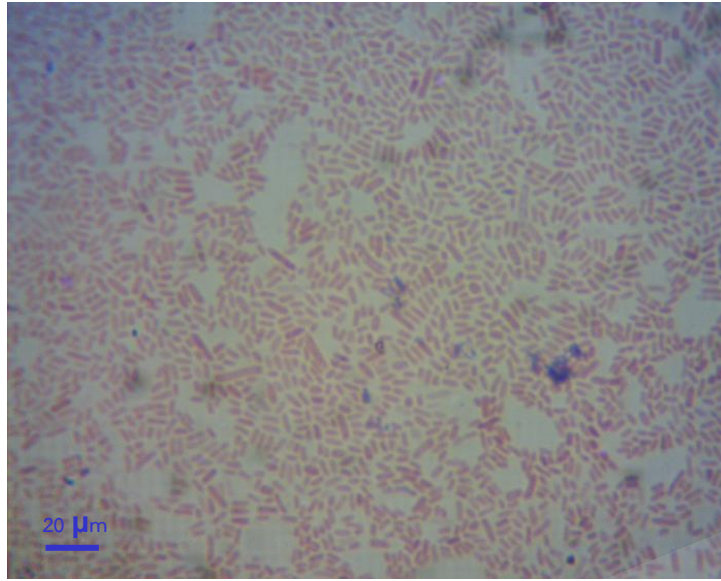
Family Enterobacteriaceae

Genus *Edwardsiella*

Species *Edwardsiella tarda*

ที่มา: Priest and Austin (1986)

แบคทีเรีย *Edwardsiella tarda* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นแท่งสั้น มีแฟลกเจลลาจำนวนมากครอบเซลล์ ทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้ สามารถสร้างกรดและแก๊สจากน้ำตาลกลูโคส และกรดจากน้ำตาลแมนนิทอล ผลิตก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และ indole แต่ไม่สร้าง cytochrome oxidase เจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน ความแตกต่างของการทดสอบทางชีวเคมีของแบคทีเรียในกลุ่ม enteric bacteria ระหว่าง *E. tarda* และ *E. ictaluri* คือ *E. tarda* สามารถสร้าง indole และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ในขณะที่ *E. ictaluri* ให้ผลการทดสอบ indole เป็นลบ และไม่สามารถสร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในอาหาร Triple Sugar Iron (TSI agar) ได้ (Bullock and Herman, 1985) อุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตอยู่ที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค *Edwardsiella septicemia* (ES) (นันทริกา, 2553; Austin and Austin, 1993; Noga, 1996) จากการศึกษาพบแบคทีเรียชนิดนี้บริเวณอวัยวะภายในของลูกปลาอายุ 2 และ 5 สัปดาห์ ที่อนุบาลในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเขต 12 สงขลา และบริเวณม้ามของปลาอายุ 5 เดือน บริเวณตับของปลาอายุ 6 เดือน และบริเวณไตของปลาอายุ 8 เดือนที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา



รูปที่ 24 ภาพถ่ายแบคทีเรีย *Edwardsiella tarda*

Prince of Songkla University
Pattani Campus

3.7.6 *Edwardsiella ictaluri*

Phylum Proteobacteria

Class Gammaproteobacteria

Order Enterobacteriales

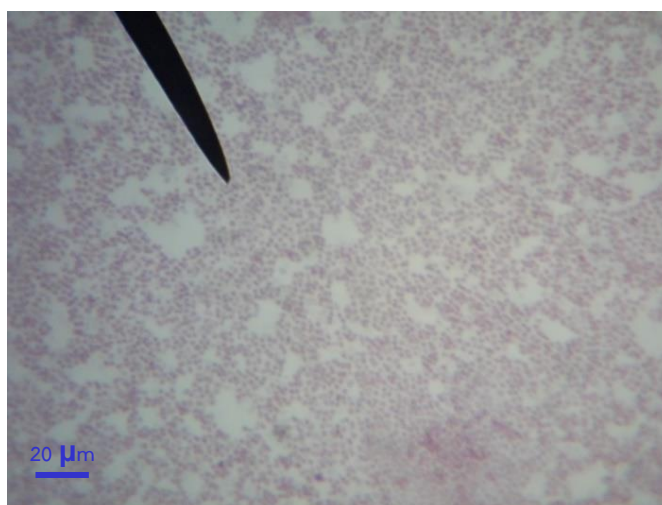
Family Enterobacteriaceae

Genus *Edwardsiella*

Species *Edwardsiella ictaluri*

ที่มา: Priest and Austin (1986)

แบคทีเรีย *Edwardsiella ictaluri* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ชนิดไม่พึ่งออกซิเจนแบคทีเรียชนิดนี้ไม่สามารถสร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และให้ผลลบต่อการทดสอบ indole แต่สามารถสร้างกรดและแก๊สจากการหมักน้ำตาลกลูโคสได้ เป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค Enteric septicemia of catfish เป็นโรคที่พบมากทางตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่เริ่มมีการเลี้ยงปลาดุกเป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น ต่อมาได้ถูกพบในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โรคนี้มักเกิดการระบาดในน้ำที่มีอุณหภูมิจำกัดอยู่ในช่วงระหว่าง 18-28 องศาเซลเซียส พบโดยปลาในกลุ่ม catfish มีความไวต่อการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้สูง ปลาที่ติดเชื้อมีอาการว่ายน้ำแบบเชื่องซึม เอาหัวขึ้นและเอาหางดิ่งลง บางครั้งจะสังเกตเห็นบาดแผลบนกระโหลกระหว่างตาทั้งสองข้าง เรียกรอยโรคในลักษณะนี้ว่า hole-in-the-head โดยเชื้อผ่านเข้าสู่ตัวปลาทางปากและรูจมูก ไปยังลำไส้ ทำให้เกิดอาการลำไส้ ตับ และเนื้อเยื่อไตอักเสบ (Austin and Austin, 1993; Yi *et al.*, 2010) จากการศึกษาพบเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ในลูกปลาอายุ 3 และ 4 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อดิน และบริเวณไตของพ่อแม่พันธุ์ปลาดุกเหลืองที่เลี้ยงในอำเภอบางกล่ำ



รูปที่ 25 ภาพถ่ายแบคทีเรีย *Edwardsiella ictaluri*

3.7.7 *Flavobacterium columnare*

Phylum Bacteroidetes

Class Flavobacteria

Order Flavobacteriales

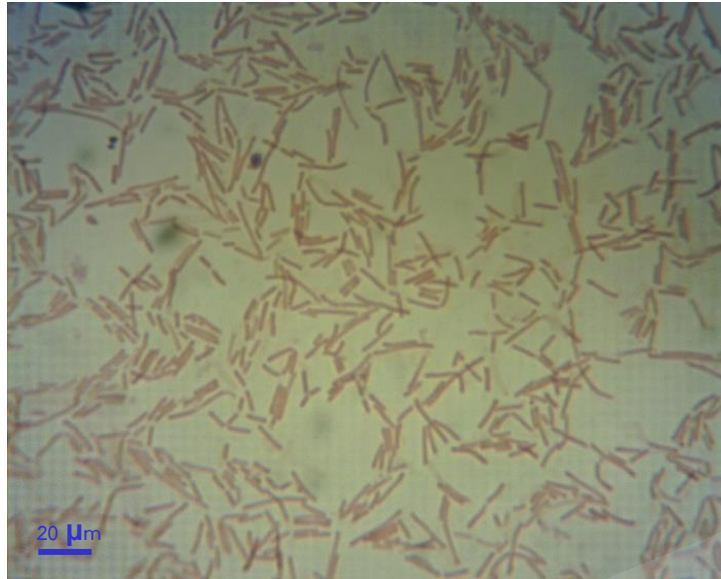
Family Flavobacteriaceae

Genus *Flavobacterium*

Species *Flavobacterium columnare*

ที่มา: Priest and Austin (1986)

แบคทีเรีย *Flavobacterium columnare* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ลักษณะเด่นคือมีรูปร่างเพนแทงเรียวยาว ขนาดเล็ก ขนาดประมาณ 0.7×8 ไมโครเมตร ไม่มีแฟลกเจลลา จึงไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ คุณสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียชนิดนี้จะให้ผลบวกต่อปฏิกิริยาเคมีค่อนข้างน้อย โดยไม่ทำให้เกิดการสร้างกรด ให้ผลลบต่อการทดสอบ indole แต่ให้ผลบวกกับปฏิกิริยา oxidase และ catalase เป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค Columnaris disease ซึ่งโรคนี้นักเกิดจากการที่มีปัจจัยต่างๆ เหนี่ยวนำ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศอย่างกะทันหัน อุณหภูมิของน้ำต่ำลง ความกระด้างสูง ระดับแอมโมเนียและไนไตรท์สูง โดยเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้มักเป็นเชื้อฉวยโอกาส หรือ secondary infection ซึ่งเชื้อจะเข้าสู่ร่างกายของปลาทางบาดแผล ทำให้ปลาจะมีเกิดแผลบริเวณผิวหนัง มีปุ่มสีขาวเทาเล็กๆเกิดขึ้นตามผิวหนัง บริเวณลำตัวมีสีซีดและมีเมือกมาก ครีบและเหงือกกร่อน (นันทริกา , 2553; Austin and Austin, 1993) จากการศึกษาพบแบคทีเรียชนิดนี้ในลูกปลาอายุ 5 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเขต 12 สงขลา และบริเวณตำบล ไต ม้ามของปลาอายุ 2, 4, 5, 7 และ 8 เดือนที่เลี้ยงในกระชัง อ้าเภอสะเดา ซึ่งอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในกระชังอยู่ที่ 29.2 องศาเซลเซียส และบริเวณตับและไตของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในอ้าเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา



รูปที่ 26 ภาพถ่ายแบคทีเรีย *Flavobacterium columnare*

Prince of Songkla University
Pattani Campus

3.8 ผลการศึกษาพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในปลาสดเหลือง

3.8.1 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลาสดเหลืองเนื่องจากปรสิต

ลูกปลาสดเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์ ที่ทำศึกษาพบปรสิตเห็บประมงบริเวณผิวหนังและเหงือก การเกาะของปรสิตเห็บประมง *Trichodina* spp. บนเมือกบริเวณผิวหนังของปลาสดเหลือง (รูปที่ 27 ก) ทำให้ปลาสร้างเมือกเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปรสิตเห็บประมงทำให้ปลาเกิดการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง ส่วนการติดเชื้อปรสิตเห็บประมงบริเวณเหงือกทำให้เนื้อเยื่อเหงือกเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ โดยปรสิตจะทำให้กิ่งเหงือก (gill lamellae) ที่อยู่ใกล้กันเกิดการเชื่อมรวมกัน และยังกระตุ้นให้มีการเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia) (รูปที่ 27 ข), การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration), การบวมน้ำ (edema) (รูปที่ 27 ค) และการตายของเซลล์ (necrosis) (รูปที่ 27 ง) โดยลูกปลาสดเหลืองที่ติดเชื้อปรสิตเห็บประมงมีความผิดปกติของเนื้อเยื่อที่พบมากที่สุด คือ การเพิ่มจำนวนของเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อเหงือก

Prince of Songkla University
Pattani Campus



(ก)

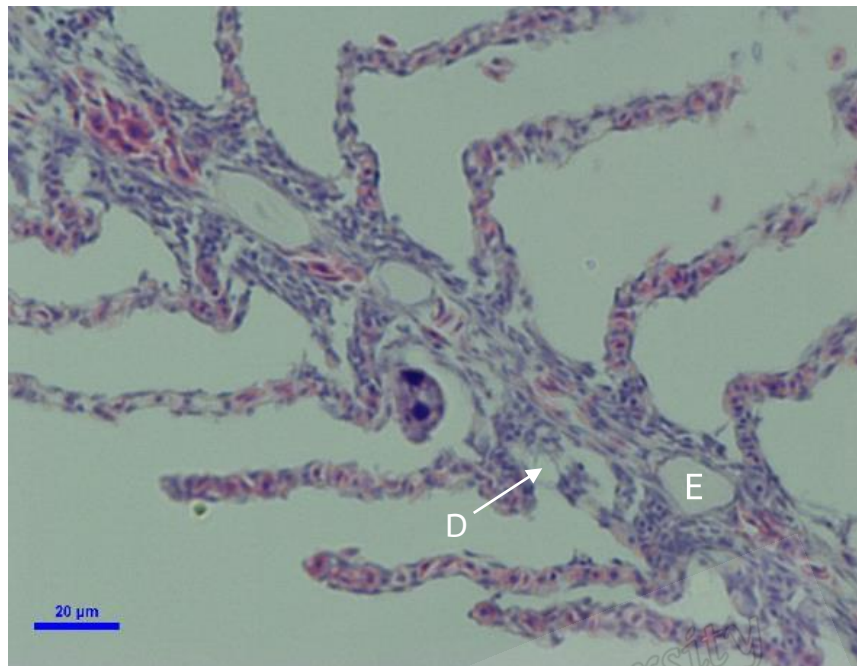


(ข)

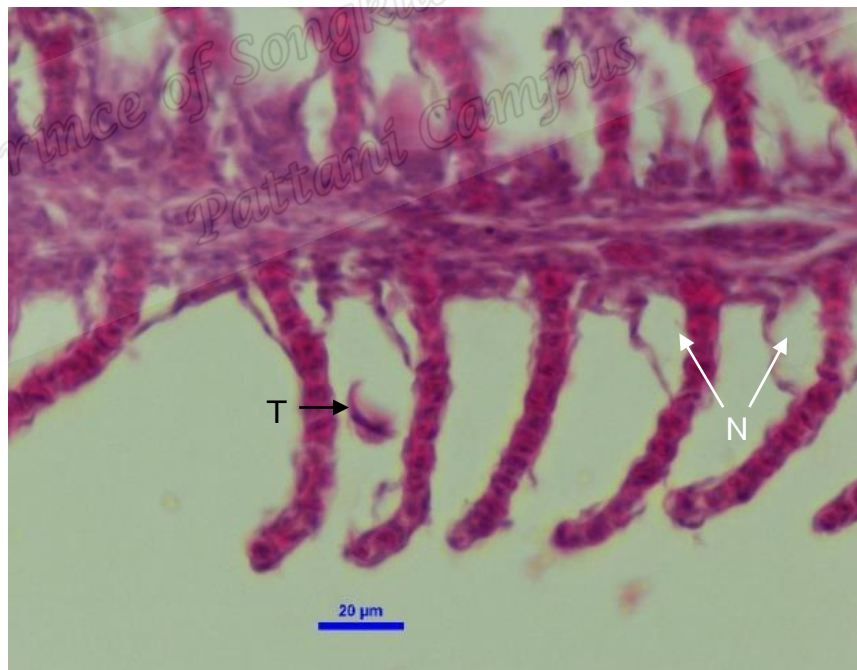
รูปที่ 27 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่ม *Trichodina* spp.:

ก *Trichodina* spp. (T) ที่เกาะบนเมือกบริเวณผิวตัวของปลาสดเหลือง

ข การเชื่อมกันของกิ่งเหงือกที่อยู่ใกล้เคียงกัน (fusion, F) และการเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia, H)



(ค)



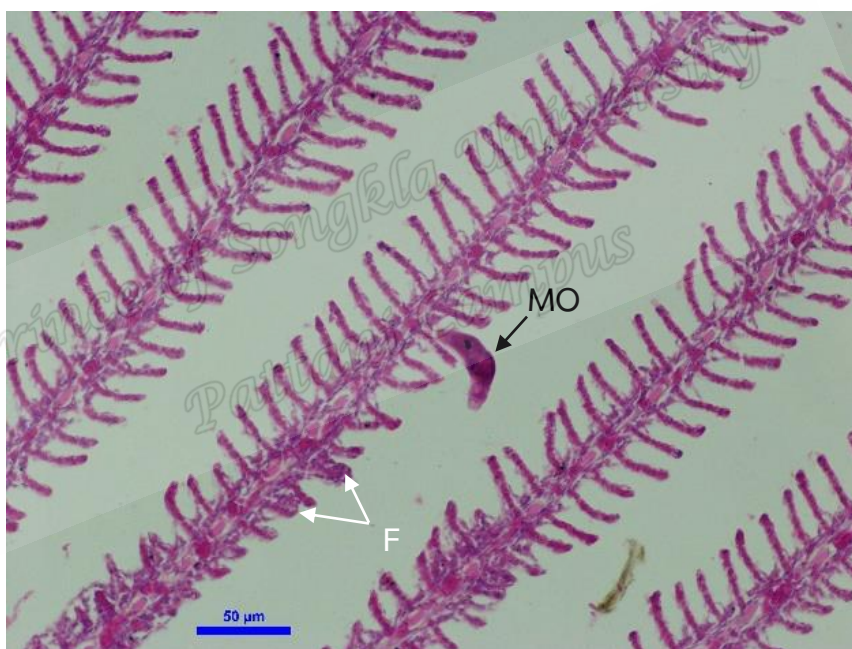
(ง)

รูปที่ 27 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่ม *Trichodina* spp.:

ค การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration, D) และการบวมน้ำ (edema, E)

ง การตายของเซลล์ (necrosis, N)

ปรสิติกกลุ่มโมนोजินที่เกาะอยู่บริเวณซี่เหงือกของปลากัดเหลืองอายุ 2-8 เดือน สร้างความเสียหายโดยจะแทรกตัวอยู่ระหว่างซี่เหงือกทำให้กิ่งเหงือก (gill lamellae) ที่อยู่ติดกันห่างตัวออกไป บางครั้งพบว่าส่วนของกิ่งเหงือกถูกทำลายและหลุดหายไป บางตำแหน่งทำให้เกิดการเชื่อมติดกันของกิ่งเหงือกที่อยู่ใกล้เคียงกัน (รูปที่ 28 ก) และปรสิติยังกระตุ้นให้เซลล์เยื่อบุผิวที่บริเวณฐานของซี่เหงือก (epithelial hyperplasia) และส่วนปลายของกิ่งเหงือกเกิดการเพิ่มจำนวนเซลล์ (รูปที่ 28 ข) โดยพบมากที่สุดตรงส่วนปลายของ primary lamellae และยังพบการเสื่อมสลายของเซลล์บริเวณข้างเคียง รวมถึงการบวมน้ำ (รูปที่ 28 ค) และการตายของเซลล์ (รูปที่ 28 ง) ปรสิติในกลุ่มโมนोजินที่เกาะบริเวณเหงือกของปลากัดเหลืองมีผลทำให้เนื้อเยื่อเหงือกส่วนใหญ่มีการเสื่อมสภาพ และมีการเพิ่มจำนวนเซลล์ ตามลำดับ



(ก)

รูปที่ 28 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิติกกลุ่มโมนोजิน:
 ปรสิติโมนोजิน (monogene, MO) และการเชื่อมติดกันของกิ่งเหงือกบริเวณใกล้เคียงกัน (fusion, F)

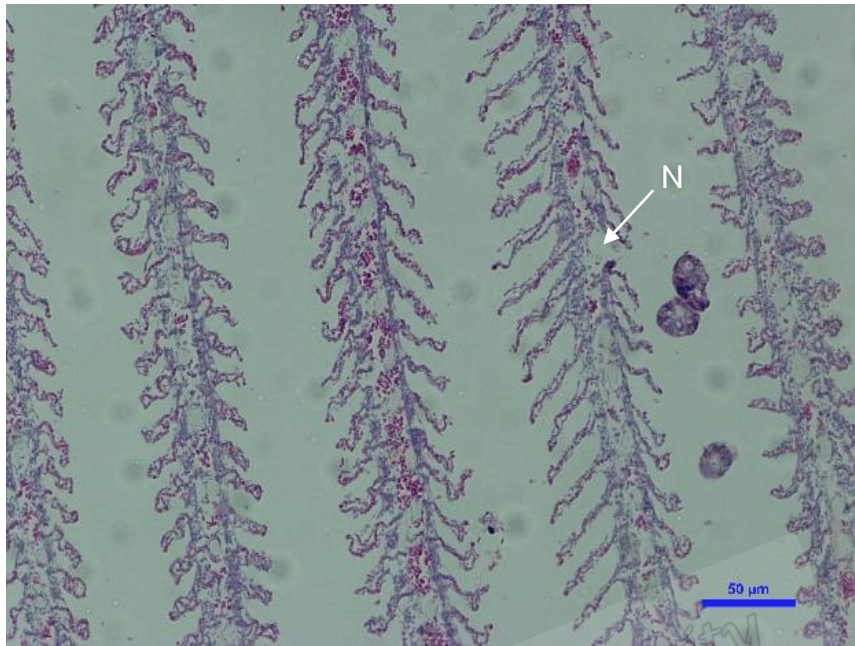


(ข)



(ค)

รูปที่ 28 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่มโมโนจีน:
 ข การเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia, H) และปรสิตโมโนจีน (ครสีดำ);
 ค การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration, D) และการบวมน้ำ (edema, E)



(ง)

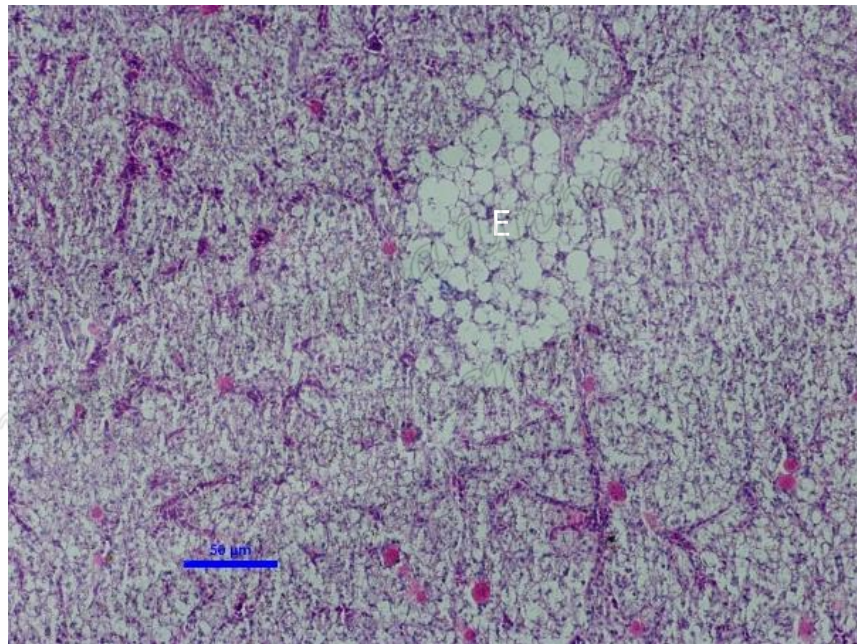
รูปที่ 28 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องมาจากปรสิตกลุ่มโมโนจีน: การตายของเซลล์ (necrosis, N)

Prince of Songkla University
Pattani Campus

3.8.2 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อปลากดเหลืองเนื่องจากแบคทีเรีย

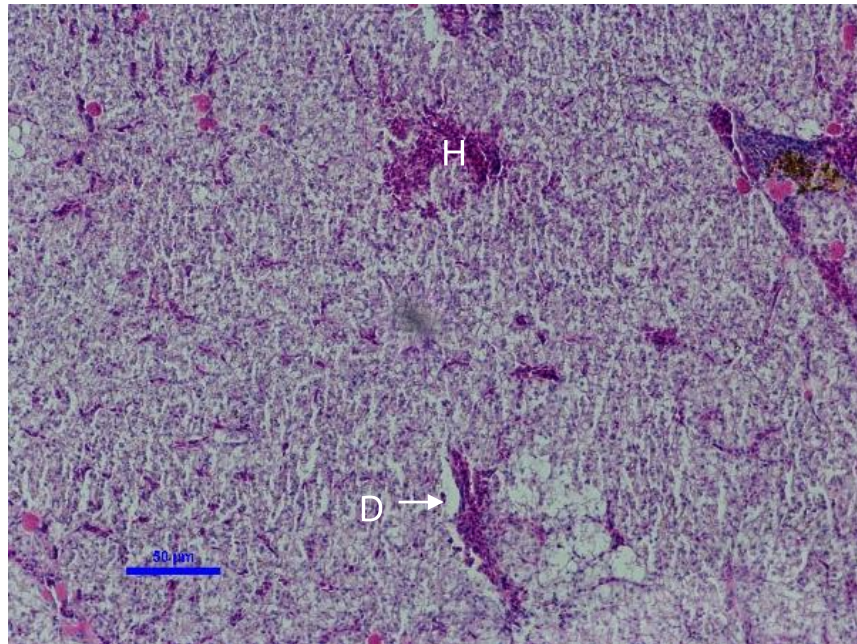
3.8.2.1 การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อตับ

ปลากดเหลืองที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับ เมื่อนำเนื้อเยื่อบริเวณตับมาทำการศึกษาพบว่าพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับมีการบวมน้ำ (edema) (รูปที่ 29 ก), การเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia), การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration) (รูปที่ 29ข), การตกเลือด(hemorrhage) (รูปที่ 29 ค), การเกิดเมลานोแมคโครฟาจ (melanomacrophage) และการตายของเซลล์ (necrosis) (รูปที่ 29 ง) ซึ่งแบคทีเรียที่แยกเชื้อได้จากบริเวณตับของปลากดเหลืองมีผลทำให้เนื้อเยื่อตับส่วนใหญ่เกิดการตายของเซลล์

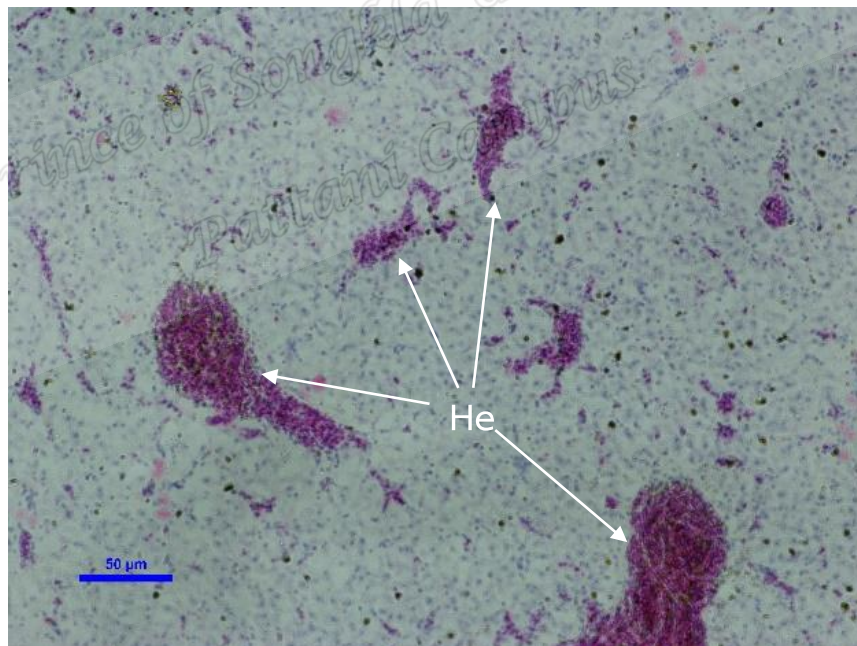


(ก)

รูปที่ 29 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับเนื่องมาจากแบคทีเรีย: การบวมน้ำ (edema, E)



(ข)

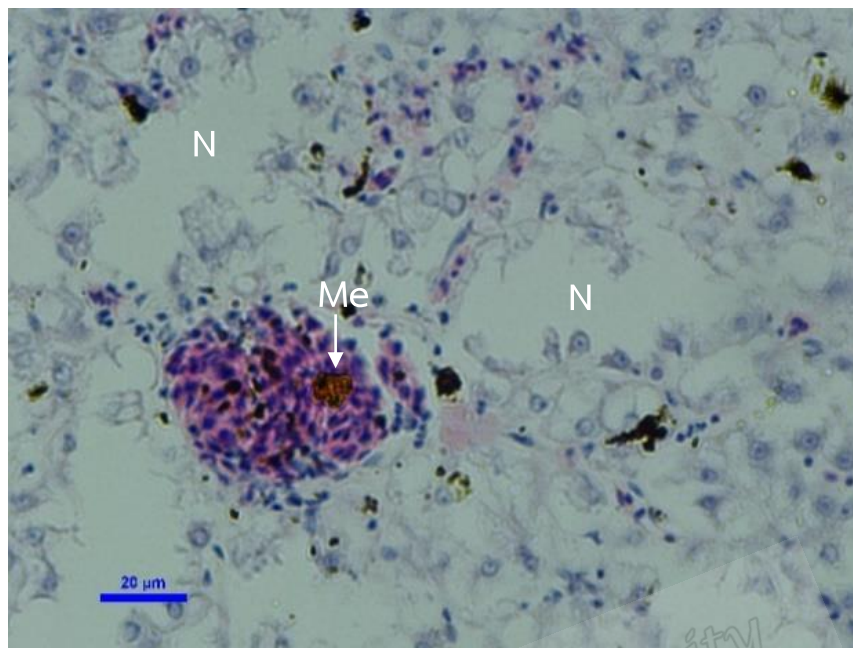


(ค)

รูปที่ 29 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับเนื่องจากแบคทีเรีย:

ข การเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia, H) และการเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration, D)

ค การตกเลือด (hemorrhage, He)

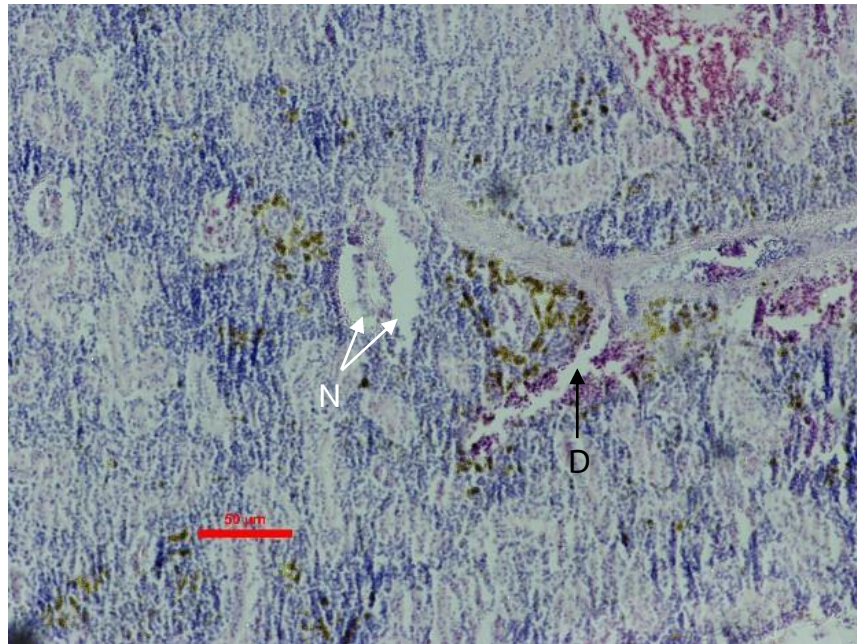


(ง)

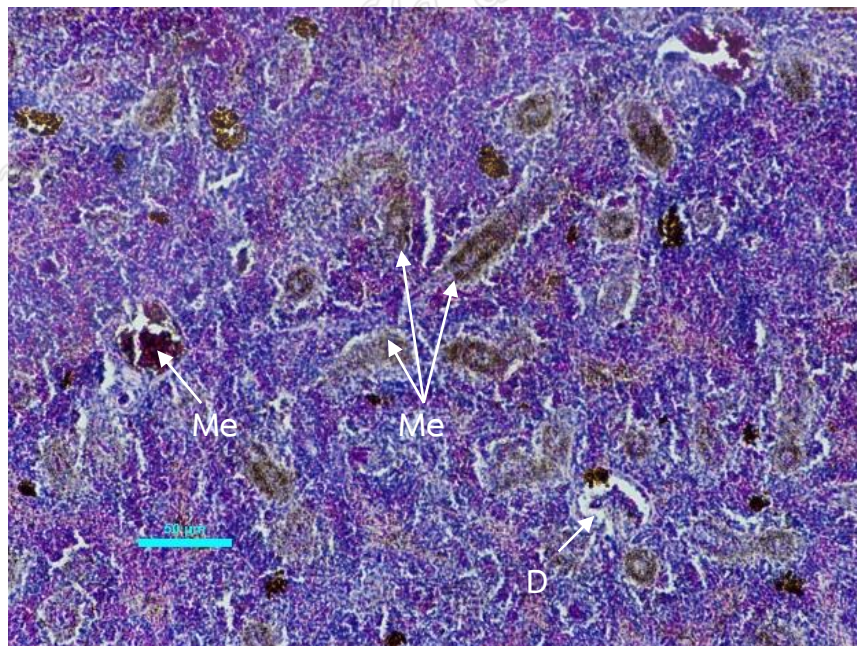
รูปที่ 29 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับเนื่องมาจากแบคทีเรีย:
 การเกิดเมลานोแมคโครฟาจ (melanomacrophage, Me)
 และการตายของเซลล์ (necrosis, N)

3.8.2.2 การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไต

ปลาสดเหลืองที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณเนื้อเยื่อไต เมื่อนำเนื้อเยื่อบริเวณไตมาทำการศึกษาพบว่าเนื้อเยื่อไตที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียชั้นรุนแรงพบเมลานอแมคโครฟาจจำนวนมาก (รูปที่ 30 ข) ซึ่งพบการเสื่อมสลายของเซลล์บริเวณโดยรอบส่วนของท่อไต โดยบางเซลล์ที่มีการเสื่อมสลายอย่างรุนแรง (รูปที่ 30 ก) ซึ่งทำให้เกิดการตายของเซลล์ และยังพบการตกเลือดในบริเวณใกล้เคียงเนื่องจากแบคทีเรีย *Edwardsiella ictaluri* (รูปที่ 30 ค) และเกิดการสลายตัวและยุบตัวของผนังโกลเมอรูลัส (glomerulus) บริเวณเนื้อเยื่อไต (รูปที่ 30 ง) เนื่องจากการที่เมลานอแมคโครฟาจจำนวนมากเข้าไปเกาะ ซึ่งแบคทีเรียชนิดนี้ที่แยกเชื้อได้จากบริเวณไตของปลาสดเหลืองมีผลทำให้เนื้อเยื่อไตส่วนใหญ่เกิดการตายของเซลล์



(ก)

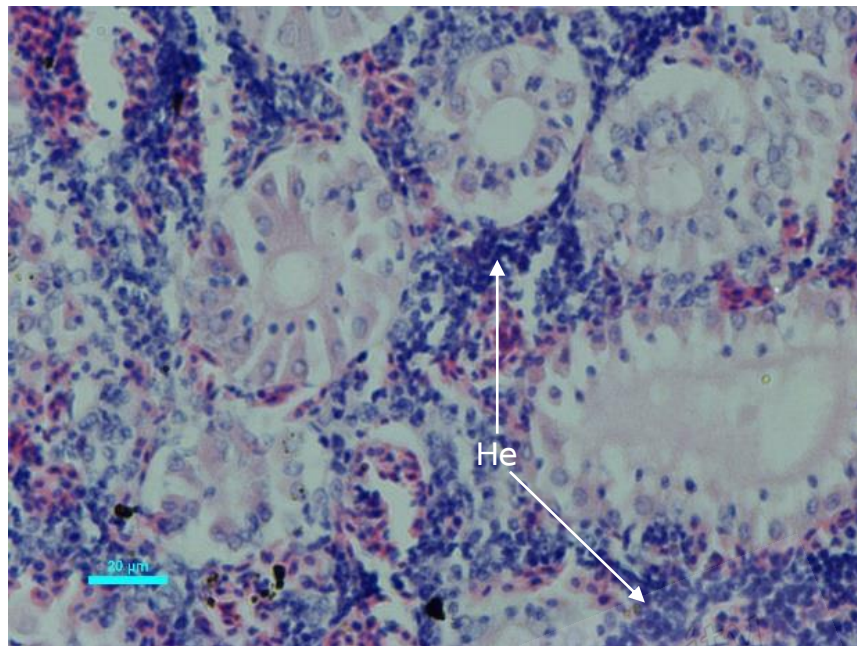


(ข)

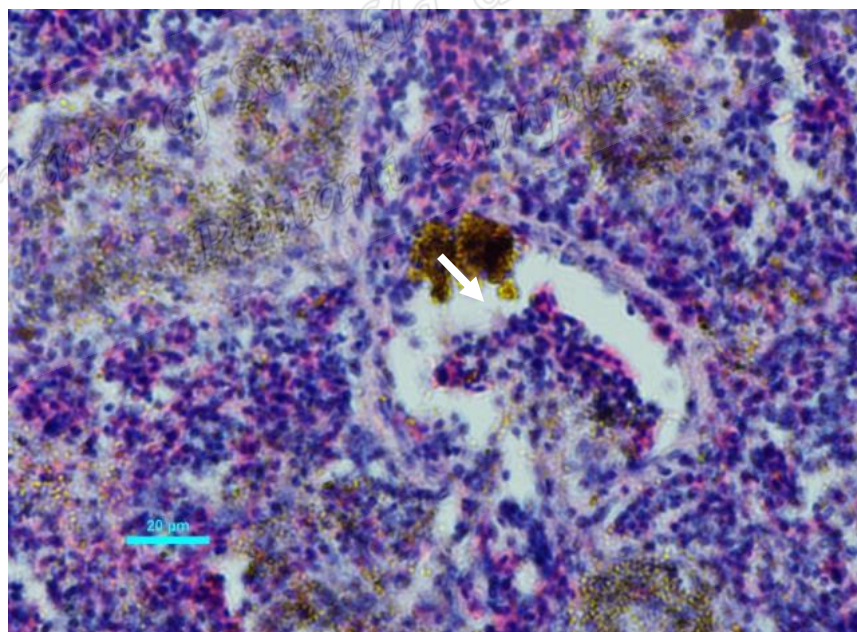
รูปที่ 30 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตเนื่องจากแบคทีเรีย:

ก การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration, D)

ข การเกิดเมลานินแมคโครฟาจ (melanomacrophage, Me)



(ค)



(ง)

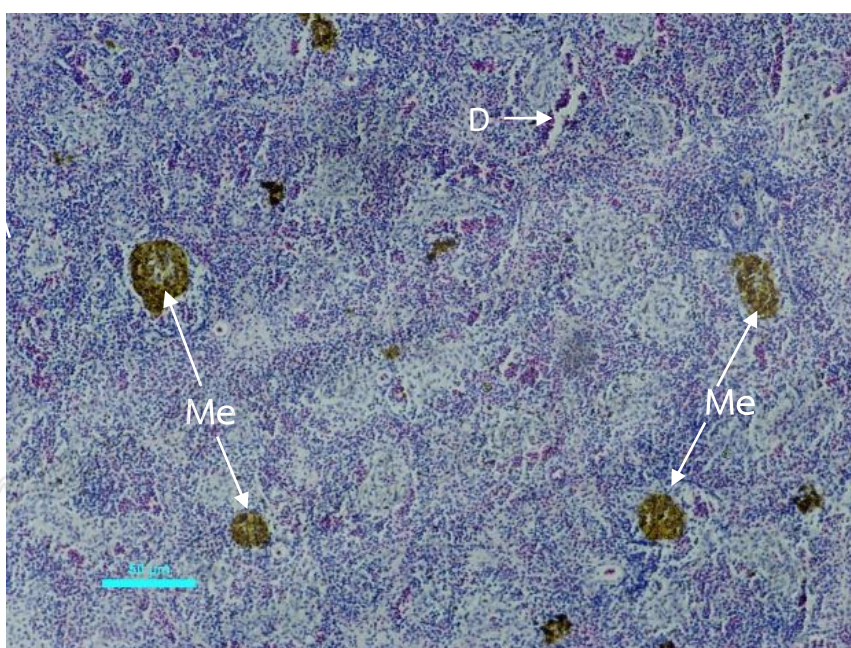
รูปที่ 30 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตเนื่องจากแบคทีเรีย:

ค การตกเลือด (hemorrhage, He)

ง การเสื่อมของผนังโกลเมอรูลัส (ครซี)

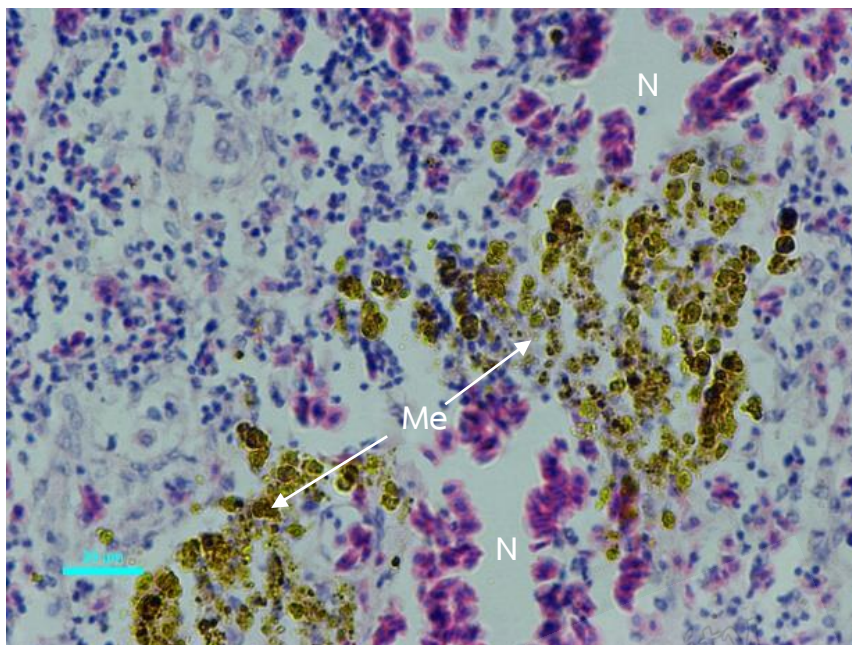
3.8.2.3 การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อ้าม

ปลากดเหลืองที่ติดเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus iniae* และ *Flavobacterium columnare* เมื่อนำเนื้อเยื่อของปลามาศึกษาพยาธิสภาพพบว่ามี การสะสมของเมลานินแมคโครฟาจจำนวนมาก มีการเสื่อมสภาพของเซลล์ (รูปที่ 31 ก) และการตายของเซลล์ (รูปที่ 31 ข) โดยพบเมลานินแมคโครฟาจ บริเวณเนื้อเยื่อ้ามมากกว่าเนื้อเยื่อตับและไต ซึ่งแบคทีเรียทั้งสองชนิดแยกเชื้อได้จากบริเวณ้ามของปลากดเหลืองมีผลทำให้เนื้อเยื่อ้ามส่วนใหญ่เกิดการสะสมของเมลานินแมคโครฟาจ



(ก)

รูปที่ 31 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อ้ามเนื่องมาจากแบคทีเรีย:
การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration, D) และการเกิดเมลานิน
แมคโครฟาจ (melanomacrophage, Me)



(ข)

รูปที่ 31 พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อจากแบคทีเรีย:
 การเกิดเมลานินแมโครโครฟาจ (melanomacrophage, Me)
 และการตายของเซลล์ (necrosis, N)

3.8.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตและการติดเชื้อแบคทีเรียกับการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อ

3.8.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อปรสิตกับพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือก การศึกษาโรคและปรสิตในปลาเกล็ดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา

พบปรสิต 2 กลุ่ม 6 ชนิด บริเวณเหงือกของปลาเกล็ดเหลือง ได้แก่ *Trichodina pediculus*, *T.jadranica*, *Bifurcophaptor baungi*, *Thaparocleidus Pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudiscoides malayensis* ทำให้เหงือกเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพหลายประการ คือ การเพิ่มจำนวนเซลล์ การเสื่อมสภาพของเซลล์ การตายของเซลล์ และการบวมน้ำ ซึ่งการติดเชื้อปรสิตบริเวณเหงือกนั้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกไม่มากนัก

ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตบริเวณเหงือกกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกของปลาเกล็ดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา เมื่อพิจารณาแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่เลี้ยงในสถานะที่แตกต่างกัน 4 สถานะ ได้แก่ พ่อแม่พันธุ์ปลาเกล็ดเหลืองที่เลี้ยงในอำเภอบางกล่ำ พบว่าตัวอย่างปลาเกล็ดเหลืองมีการพบปรสิต 14/30 ตัว หรือร้อยละ 46.67 โดยเหงือกของปลา 13 ที่ตรวจพบปรสิตพบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือก หรือคิดเป็นร้อยละ 92.86 ของปลา

ที่ตรวจพบปรสิต เมื่อคิดจากตัวอย่างปลาที่ตรวจพบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกทั้งหมด (ตารางที่ 18) สำหรับตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่ใช้ในการผสมเทียมที่ศึกษาทั้งหมด 10 ตัว เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมจากตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ศึกษา (10 ตัว) พบปรสิต 8/10 ตัว หรือร้อยละ 80 โดยเหงือกของปลา 8 ตัว พบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกในปลา 7 ตัว หรือคิดเป็นร้อยละ 87.5 ของปลาที่ตรวจพบปรสิต (ตารางที่ 19)

สำหรับตัวอย่างลูกปลากัดเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์ ที่ศึกษาทั้งหมด 50 ตัว ส่วนใหญ่ไม่พบปรสิต 31/50 ตัว หรือร้อยละ 62 จากตัวอย่างปลาทั้งหมด ในขณะที่ปลาที่พบปรสิต 19/50 ตัว หรือคิดเป็นร้อยละ 38 โดยปลาทุกตัวสามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือก หรือคิดเป็นร้อยละ 100 (ตารางที่ 20) ส่วนตัวอย่างปลากัดเหลืองอายุ 2-8 เดือน ที่เลี้ยงในกระชัง มีปลากัดเหลืองที่พบปรสิต 36/70 ตัว หรือคิดเป็นร้อยละ 51.43 โดยปลาทุกตัวสามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือก หรือคิดเป็นร้อยละ 100 (ตารางที่ 21)

จากการศึกษาตัวอย่างปลากัดเหลืองที่เลี้ยงที่เลี้ยงในสภาวะที่ต่างกัน 4 สภาวะ พบว่าการติดเชื้อปรสิตมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อบริเวณเหงือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตบริเวณเหงือกกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกของพ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในอำเภอบางกล่ำ (n=30)

การติดเชื้อปรสิต	ไม่พบพยาธิสภาพ	พบพยาธิสภาพ	รวม
	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)
ไม่พบ	100% (16)	0.0% (0)	53.33% (16)
พบ	7.14% (1)	92.86% (13)	46.67% (14)
รวม			100% (30)

$$\chi^2 = 26.218, \text{ Contingency coefficient} = 0.683, p = 0.000$$

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตบริเวณซีเหงือกกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกของปลากัดเหลืองที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมเทียม (n=10)

การติดเชื้อปรสิต	ไม่พบพยาธิสภาพ	พบพยาธิสภาพ	รวม
	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)
ไม่พบ	100% (2)	0.0% (0)	20.0% (2)
พบ	12.5% (1)	87.5% (7)	80.0% (8)
รวม			100% (10)

$$\chi^2 = 5.833, \text{Contingency coefficient} = 0.607, p = 0.016$$

ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตบริเวณซีเหงือกกับการเกิดพยาธิสภาพเนื้อเยื่อบริเวณเหงือกของลูกปลากัดเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์ (n=50)

การติดเชื้อปรสิต	ไม่พบพยาธิสภาพ	พบพยาธิสภาพ	รวม
	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)
ไม่พบ	74.19% (23)	25.81% (8)	62.0% (31)
พบ	0.0% (0)	100% (19)	38.0% (19)
รวม			100% (50)

$$\chi^2 = 26.105, \text{Contingency coefficient} = 0.586, p = 0.000$$

ตารางที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อปรสิตบริเวณซีเหงือกกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกของปลากัดเหลืองอายุ 2-8 เดือน (n=70)

การติดเชื้อปรสิต	ไม่พบพยาธิสภาพ	พบพยาธิสภาพ	รวม
	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)
ไม่พบ	100% (34)	0.0% (0)	48.57% (34)
พบ	0.0% (0)	100% (36)	51.43% (36)
รวม			100% (70)

$$\chi^2 = 70.000, \text{Contingency coefficient} = 0.707, p = 0.000$$

3.8.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อตับ

จากตารางที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อตับของปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา เมื่อพิจารณาโดยรวม พบว่าตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ศึกษา ส่วนใหญ่ไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับ จึงไม่พบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเช่นกัน ในขณะที่ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับจำนวน 13 ตัว จากทั้งหมด 160 ตัวนั้น พบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับร้อยละ 53.85 ของปลาที่ติดเชื้อ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อบริเวณตับ ยังไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อตับของปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา (n=160)

การติดเชื้อแบคทีเรีย	ไม่พบพยาธิสภาพ	พบพยาธิสภาพ	รวม
	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)
ไม่ติดเชื้อ	59.86% (88)	40.14% (59)	91.87% (147)
ติดเชื้อ	4.61% (6)	53.85% (7)	8.13% (13)
รวม			100% (160)

$$\chi^2 = 0.926, \text{Contingency coefficient} = 0.076, p = 0.336$$

3.8.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไต

จากตารางที่ 23 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไตของปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมพบว่าตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ศึกษา ส่วนใหญ่ตรวจไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตและไม่พบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อไตเช่นกัน ในขณะที่ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไต 8 ตัว คิดจากทั้งหมด 160 ตัว หรือคิดเป็นร้อยละ 5 ของตัวอย่างทั้งหมด ตรวจพบพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไต ร้อยละ 50 แสดงว่าปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลาที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตมีความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไต อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 23 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณใต้กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไตของปลากัดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา (n=160)

การติดเชื้อแบคทีเรีย	ไม่พบพยาธิสภาพ	พบพยาธิสภาพ	รวม
	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)
ไม่ติดเชื้อ	92.11% (140)	7.8% (12)	95.0% (152)
ติดเชื้อ	50% (4)	50% (4)	5.0% (8)
รวม			100% (160)

$$\chi^2 = 14.971, \text{ Contingency coefficient}=0.293, p=0.000$$

3.8.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อม้าม จากตารางที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณม้ามกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อม้ามของปลากัดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมพบว่าตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ศึกษา ส่วนใหญ่ตรวจไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณม้ามและไม่พบการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อม้ามเช่นกัน ในขณะที่ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณม้าม 6 ตัว จากทั้งหมด 160 ตัว หรือคิดเป็นร้อยละ 3.8 ของตัวอย่างทั้งหมดตรวจพบพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อม้าม ร้อยละ 50 แสดงว่าปลากัดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลาที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณม้ามมีความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อม้าม อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณม้ามกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อม้ามของปลากัดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา (n=160)

การติดเชื้อแบคทีเรีย	ไม่พบพยาธิสภาพ	พบพยาธิสภาพ	รวม
	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)	ร้อยละ (ตัว)
ไม่ติดเชื้อ	96.75% (149)	3.25% (5)	96.3% (154)
ติดเชื้อ	50% (3)	50% (3)	3.8% (6)
รวม			100% (160)

$$\chi^2 = 26.576, \text{ Contingency coefficient}=0.377, p=0.000$$

3.9 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบางประการในการเพาะเลี้ยงปลากดเหลือง

จากตารางที่ 25 แสดงคุณภาพน้ำในการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา ในเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2558 พบว่าอุณหภูมิของน้ำในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคมอยู่ในช่วง 29-32 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ไมตรี และ จารุวรรณ, 2535) ในขณะที่ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ อยู่ระหว่าง 6.13-7.60 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งโดยเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนในรอบวันไม่ควรต่ำกว่า 3-5 มิลลิกรัมต่อลิตร (มันสิน, 2540; ไมตรี และ จารุวรรณ, 2535) ส่วนความเป็นต่างของน้ำในเดือนกันยายน (17.67 มิลลิกรัมต่อลิตร) ต่ำกว่าเดือนตุลาคม (24 มิลลิกรัมต่อลิตร) และสิงหาคม (25.33 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งค่าความเป็นต่างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำควรมีค่าอยู่ระหว่าง 25-500 มิลลิกรัมต่อลิตร (ไมตรี และ จารุวรรณ, 2535; Boyd, 1982) สำหรับค่าความเป็นกรดเป็นต่างของน้ำใน 3 เดือนที่ทำการเก็บตัวอย่างอยู่ในช่วงที่ปลอดภัยสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ 7.31-8.19 (มันสิน, 2540) ในขณะที่ความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.0005-0.0007 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นค่าที่ปลอดภัยสำหรับสัตว์น้ำ (มันสิน, 2540; Svobodova *et al.*, 1993; Floyd-F *et al.*, 2009) ส่วนปริมาณไนโตรเจนในกระชัง ในเดือนกันยายน (0.0002 มิลลิกรัมต่อลิตร) มากกว่าตุลาคม (0.0003 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อปลาน้ำจืดในแหล่งเพาะเลี้ยงซึ่งอยู่ระหว่าง 0.001-0.004 มิลลิกรัมต่อลิตร (Koskivaara, 1992)

จากตารางที่ 26 แสดงคุณภาพน้ำในบ่อปูนที่ใช้อนุบาลลูกปลาอายุ 7 วัน ซึ่งอุณหภูมิของน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติ เท่ากับ 30.4 องศาเซลเซียส ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (2.13 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความเป็นต่างของน้ำ (13.33 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในบ่อแรกพิกต่ำกว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (3.27 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความเป็นต่างของน้ำ (29.33 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในบ่อปูน ซึ่งค่าความเป็นต่างของน้ำที่ต่ำกว่า 25 มิลลิกรัมต่อลิตรจะส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นต่างของน้ำในรอบวันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นต่างของน้ำในบ่อแรกพิก เท่ากับ 6.84 และในบ่อปูน วัดได้ 6.92 ซึ่งอยู่ในช่วงที่ปลอดภัยสำหรับสัตว์น้ำ ในขณะที่ความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในบ่อปูน (0.0527 มิลลิกรัมต่อลิตร) ค่อนข้างสูง แต่ในบ่อแรกพิกวัดได้ 0.0381 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยความเป็นพิษของแอมโมเนียจะทำให้สัตว์น้ำมีการตอบสนองด้านการเคลื่อนไหวที่ช้าลง และมักจะลอยคอขึ้นมาหายใจอยู่บริเวณผิวน้ำ ส่วนคุณภาพน้ำในบ่อดินที่อนุบาลลูกปลากดเหลืองอายุ 14-35 วัน พบว่าลูกปลากดเหลืองอายุ 14 วัน มีความชุกของปรสิตทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งพบปรสิตมากกว่าในสัปดาห์อื่นๆ อาจเป็นผลเนื่องมาจากคุณภาพน้ำในบ่อดินในสัปดาห์ที่ 2 มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่วัดได้เท่ากับ 0.1849 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าสัปดาห์อื่นๆ และเกินระดับที่ปลอดภัยกับปลาที่เลี้ยงคือ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากตารางที่ 27 แสดงคุณภาพน้ำในกระชังเลี้ยงปลากดเหลือง อายุ 2-7 เดือน ที่เก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม-กรกฎาคม บริเวณอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำอยู่ในช่วง 27-32 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่ปลอดภัยสำหรับสัตว์น้ำ ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยที่วัดได้ อยู่ในช่วง 4.27-6.47 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในขณะที่ความเป็นต่างของน้ำเฉลี่ยในเดือนมีนาคมและเมษายน วัดได้ 16 และ 22 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ สามารถปรับค่าความเป็นต่างของน้ำให้สูงขึ้นโดยใส่ปูนขาว (ไมตรี และจรรุวรรณ, 2535; Boyd, 1982) ซึ่งจะช่วยควบคุมมิให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในน้ำมีการเปลี่ยนแปลงเร็วเกินไป ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ปลอดภัยกับสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 6.5-9 ซึ่งในกระชังเลี้ยงปลากดเหลืองที่วัดได้ในช่วง 6.14-8.5 ในขณะที่ความเข้มข้นของแอมโมเนียในเดือนมีนาคม มิถุนายน และกรกฎาคมมีค่าสูงกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ จากการศึกษาพบว่าในช่วง 3 เดือนนี้เป็นช่วงที่พบปรสิตกลุ่มโมโนจินมากที่สุด ในขณะที่ปริมาณไนโตรเจนที่ไนโตรเจนที่ไม่เป็นอันตรายต่อปลาน้ำจืดในแหล่งเพาะเลี้ยงอยู่ระหว่าง 0.001-0.004 มิลลิกรัมต่อลิตร (Koskivaara, 1992) แต่ปริมาณไนโตรเจนที่ไนโตรเจนที่วัดได้จากกระชังเลี้ยงปลากดเหลือง อายุ 2-8 เดือน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0118-0.0851 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ โดยปริมาณไนโตรเจนที่มากเกินไปในแหล่งน้ำจะไปขัดขวางให้เม็ดเลือดแดงสามารถพาออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้น้อย ทำให้เกิดอาการเลือดเป็นพิษ และจะทำลายระบบประสาท ตับ และไตของปลา

ตารางที่ 25 คุณภาพน้ำในกระชังรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง อำเภอบางกล่ำ จ.สงขลา ในเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2558

คุณภาพน้ำ	กระชังรวบรวมพ่อแม่พันธุ์		
	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
อุณหภูมิ (°C)	29	32	31
ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	6.13±0.23	7.60±0.20	6.37±0.06
ความเป็นด่าง (mg/l)	25.33±2.31	17.67±0.58	24.00±0
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.91	7.31	8.19
แอมโมเนียไนโตรเจน (mg/l)	0.0007±0.0022	0.0005±0.0008	0.0005±0.0007
ไนโตรที่ไนโตรเจน (mg/l)	-	0.0003±0.0003	0.0002±0

ตารางที่ 26 คุณภาพน้ำในบ่อพัก บ่อปูน และบ่อดิน ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน 2558 .ในศูนย์วิจัยและพัฒนา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา

คุณภาพน้ำ	บ่อแรกพัก	บ่อปูน 7 วัน	บ่อดิน			
			14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน
อุณหภูมิ (°C)	30.4	29	29	30.5	31	30
ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	2.13±0.12	3.27±0.12	5.80±0.2	5.20±0	4.87±0.58	4.20±0.69
ความเป็นด่าง (mg/l)	13.33±1.15	29.33±1.53	45.33±1.15	45.33±1.15	46.67±1.15	46.67±1.15
ความเป็นกรดเป็นด่าง	6.84±0.04	6.92±0.08	8.02	7.69	7.13	6.84
แอมโมเนียไนโตรเจน (mg/l)	0.0381±0.0134	0.0527±0.0015	0.1849±0.0116	0.0059±0.0010	0.0007±0.0006	0.0058±0.0012

ตารางที่ 27 คุณภาพน้ำในกระชังเลี้ยงปลากดเหลืองอายุ 2-8 เดือน ในเดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคม 2559

คุณภาพน้ำ	กระชังเลี้ยงปลากดเหลือง						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
อุณหภูมิ (°C)	30	32	30	29	30	27	27
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	4.27±0.12	6.47±0.31	6.20±0.20	5.27±0.40	5.60±0.20	4.93±0.12	5.00±0.20
ความเป็นด่าง (mg/l)	38.00±2.00	30.00±2.00	16.00±1.00	22.67±0.58	28.67±1.15	27.00±1.00	29.33±1.15
ความเป็นกรดเป็นด่าง	8.5	7.04	6.74	7.69	7.95	8.03	6.14
แอมโมเนียไนโตรเจน (mg/l)	0.3704±0.0243	0.0336±0.0056	0.2584±0.0425	0.0232±0.0041	0.0209±0.0024	0.0993±0.0288	0.0879±0.0157
ไนโตรที่ไนโตรเจน (mg/l)	-	0.0253±0.0004	0.0214±6.6255	0.0129±0.005	0.0851±0.0009	0.0118±0.0001	0.0829±0.0020

3.10 ผลของคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อปรสิตและแบคทีเรียในปลาสดเหลือง

3.10.1 คุณภาพน้ำกับการติดเชื้อปรสิต

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อปรสิตในปลาสดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลาในแต่ละสัปดาห์และเดือน แบ่งออกเป็นลูกปลาสดเหลือง 1-5 สัปดาห์ (n=50), ปลาสดเหลือง 2-8 เดือน (n=70) และพ่อแม่พันธุ์ปลาสดเหลือง อ.บางกล่ำ (n=30) ซึ่งลูกปลาอายุ 1-5 สัปดาห์ พบปรสิตในกลุ่ม *Trichodina* spp. 3 ชนิด ได้แก่ *Trichodina pediculus*, *T. jadratica* และ *T. heterodentata* เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตกับคุณภาพน้ำในบ่ออนุบาล พบว่า อุณหภูมิและความเป็นต่างของน้ำไม่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตทุกชนิด ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *T. pediculus* และ *T. jadratica* มีความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่างและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ซึ่งความหนาแน่นเฉลี่ยของ *T. pediculus* ยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณแอมโมเนียในแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังตารางที่ 28

ในปลาสดเหลืองอายุ 2-8 เดือน พบปรสิตในกลุ่มโมโนจีน 4 ชนิด ซึ่งได้แก่ *Bifurcohaptor baungi*, *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp., *Cornudiscoides malayensis* และพยาธิใบไม้ 1 ชนิด ได้แก่ *Haptorchoides* sp. เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตกับคุณภาพน้ำในกระชังเลี้ยงปลา อ.สะเตา พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นต่างของน้ำ ความเข้มข้นของแอมโมเนีย และปริมาณไนโตรทรีไนท์ในน้ำ ไม่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของปรสิตทุกชนิดที่พบ ในขณะที่อุณหภูมิของน้ำมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *B. baungi* และ *C. malayensis* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือเมื่ออุณหภูมิของน้ำลดลงความหนาแน่นของปรสิตชนิดดังกล่าวจะเพิ่มมากขึ้น ส่วนความเป็นกรดเป็นด่างมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความหนาแน่นของปรสิต *B. baungi* และ *Thaparocleidus* sp. ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของ *B. baungi* มีความสัมพันธ์กับความโปร่งแสงของแหล่งน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 29

ในพ่อแม่พันธุ์ปลาสดเหลือง อ.บางกล่ำ พบปรสิตในกลุ่มโมโนจีนเพียง 3 ชนิด ได้แก่ *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudiscoides malayensis* เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตกับคุณภาพน้ำในกระชัง อำเภอบางกล่ำ พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของ *Thaparocleidus* sp. มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของ *T. pahangensis* และ *C. malayensis* มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของแอมโมเนีย แต่มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับอุณหภูมิของน้ำ ส่วน *Thaparocleidus* sp. มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรทรีไนท์และความโปร่งแสงของแหล่งน้ำ

แต่มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความเป็นกรดเป็นด่างและความเป็นด่างของน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 29

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตารางที่ 28 สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) ระหว่างคุณภาพน้ำบางประการกับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตแต่ละชนิดในปลาตกเลี้ยง

คุณภาพน้ำ	Pearson Correlation							
	ลูกปลากดเลี้ยง 1-5 สัปดาห์			ปลากดเลี้ยง 2-8 เดือน				
	<i>Trichodina pediculus</i>	<i>T.jadranica</i>	<i>T. heterodentata</i>	<i>Bifurcohaptor baungi</i>	<i>Thaparocleidus pahangensis</i>	<i>Thaparocleidus sp.</i>	<i>Cornudiscooides malayensis</i>	<i>Haplorchooides sp.</i>
อุณหภูมิ (°C)	-0.262 ^{ns}	-0.030 ^{ns}	0.031 ^{ns}	-0.309**	-0.225 ^{ns}	-0.054 ^{ns}	-0.287*	-0.166 ^{ns}
ความเป็นกรดเป็นด่าง	0.647**	0.398**	0.257 ^{ns}	-0.382**	0.142 ^{ns}	-0.275*	-0.181 ^{ns}	0.099 ^{ns}
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	0.527**	0.284*	0.207 ^{ns}	-0.125 ^{ns}	-0.114 ^{ns}	0.137 ^{ns}	-0.010 ^{ns}	-0.082 ^{ns}
ความเป็นด่าง (mg/l)	0.166 ^{ns}	0.076 ^{ns}	0.098 ^{ns}	0.070 ^{ns}	0.024 ^{ns}	-0.200 ^{ns}	-0.202 ^{ns}	-0.029 ^{ns}
แอมโมเนียไนโตรเจน (mg/l)	0.552**	0.135 ^{ns}	0.054 ^{ns}	-0.072 ^{ns}	-0.127 ^{ns}	0.012 ^{ns}	-0.167 ^{ns}	-0.051 ^{ns}
ไนโตรที่ไนโตรเจน (mg/l)	-	-	-	-0.245 ^{ns}	-0.215 ^{ns}	-0.002 ^{ns}	-0.249 ^{ns}	-0.127 ^{ns}
ความโปร่งแสง (cm)	-	-	-	0.333*	0.039 ^{ns}	-0.117 ^{ns}	0.027 ^{ns}	-0.142 ^{ns}

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

* หมายถึง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

** หมายถึง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 29 สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) ระหว่างคุณภาพน้ำบางประการกับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตแต่ละชนิดในปลาตกเหลือง (ต่อ)

คุณภาพน้ำ	Pearson Correlation		
	พ่อแม่พันธุ์ปลาทอง อ.บางกล้า		
	<i>Thaparocleidus pahangensis</i>	<i>Thaparocleidus</i> sp.	<i>Cornudiscoides malayensis</i>
อุณหภูมิ (°C)	-0.439*	0.407*	-0.427*
ความเป็นกรดเป็นด่าง	-0.028 ^{ns}	-0.512**	0.093 ^{ns}
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	-0.214 ^{ns}	0.532**	-0.283 ^{ns}
ความเป็นด่าง (mg/l)	0.219 ^{ns}	-0.531**	0.286 ^{ns}
แอมโมเนียไนโตรเจน (mg/l)	0.512**	-0.269 ^{ns}	0.452*
ไนโตรที่ไนโตรเจน (mg/l)	0.229 ^{ns}	0.484*	-
ความโปร่งแสง (cm)	0.229 ^{ns}	0.484*	-

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

* หมายถึง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

** หมายถึง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

3.10.2 คุณภาพน้ำกับการติดเชื้อแบคทีเรีย

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อแบคทีเรียในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ย ความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย ความโปร่งแสงเฉลี่ย ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย ความเป็นด่างเฉลี่ย และปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มของปลาที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรียกับกลุ่มที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในขณะที่ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนเฉลี่ยของกลุ่มของปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียมีปริมาณสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำบางประการกับการติดเชื้อแบคทีเรียในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา

คุณภาพน้ำ	การติดเชื้อแบคทีเรีย		t-test
	ไม่ติดเชื้อ	ติดเชื้อ	
อุณหภูมิ (°C)	30.01±0.13	29.52±0.29	1.552 ^{ns}
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.41±0.05	7.48±0.13	-0.539 ^{ns}
ความโปร่งแสง (cm)	22.58±1.31	22.14±3.34	0.133 ^{ns}
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	5.21±0.11	5.23±0.20	-0.086 ^{ns}
ความเป็นด่าง (mg/l)	33.03±1.02	32.62±1.82	0.173 ^{ns}
แอมโมเนียไนโตรเจน (mg/l)	0.0663±0.0086	0.1085±0.0242	-1.645 [*]
ไนโตรเจนไนโตรเจน (mg/l)	1.2246±0.3766	0.7026±0.9584	0.584 ^{ns}

หมายเหตุ ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

* หมายถึง ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาโรคและปรสิตของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893) ตลอดระยะการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา โดยจัดจุดเก็บตัวอย่างปลาที่เกี่ยวข้องกับปลาจากฟาร์มในอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา เป็น 3 จุดเก็บตัวอย่าง ได้แก่ จุดที่ 1 กระจังรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา จุดที่ 2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอกลองหย่อง จังหวัดสงขลา และจุดที่ 3 กระจังเลี้ยงปลากดเหลืองในอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างปลากดเหลืองรวมทั้งหมด 160 ตัว ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558 - กรกฎาคม 2559 มีปลาที่ติดเชื้อปรสิตทั้งหมด 83 ตัว คิดเป็นร้อยละ 51.88 แบ่งปลาที่เก็บตัวอย่างออกเป็น 5 กลุ่ม คือ ตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองรวบรวมได้จากอำเภอบางกล่ำ จำนวน 30 ตัว มีพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่พบปรสิตทั้งสิ้น 14 ตัว คิดเป็นร้อยละ 46.67 พ่อแม่พันธุ์ที่นำมาเพื่อผลิตลูกปลาโดยวิธีการผสมเทียม จำนวน 10 ตัว มีพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่พบปรสิต 8 ตัว คิดเป็นร้อยละ 80 ลูกปลากดเหลืองจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา จำนวน 50 ตัว มีลูกปลากดเหลืองที่พบปรสิตทั้งสิ้น 25 ตัว คิดเป็นร้อยละ 50 และปลากดเหลืองที่เลี้ยงในอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา จำนวน 70 ตัว มีปลากดเหลืองที่พบปรสิตทั้งสิ้น 36 ตัว คิดเป็นร้อยละ 51.43 ซึ่งปลากดเหลืองอายุ 2-8 เดือน เป็นกลุ่มปลาที่มีความหนาแน่นของปรสิตจำนวนมากที่สุด อาจเนื่องมาจากอายุและความสมบูรณ์เพศของปลา คุณภาพของน้ำและการให้อาหาร รวมถึงการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในการเลี้ยง เนื่องจากพื้นที่ตั้งกระจังเป็นคลองขุด น้ำไหลเวียนได้น้อย และยังมีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณใกล้เคียงที่อาจปล่อยสู่แหล่งน้ำอีกด้วย อาหารที่ให้ เป็นอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำและให้อาหารเสริม ได้แก่ ไล่ไก่ เป็นครั้งคราว จากการสุ่มเก็บตัวอย่างปลากดเหลืองในแต่ละเดือนพบว่าในแต่ละเดือนปลาในรุ่นเดียวกันมีขนาดแตกต่างกันค่อนข้างมาก

การตรวจสอบชนิดของปรสิต บริเวณผิวหนัง เหงือก และอวัยวะภายใน จากพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่รวบรวมได้จากอำเภอบางกล่ำ ปลากดเหลืองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา และปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระจัง อำเภอสะเดา ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2558 - กรกฎาคม 2559 พบการติดเชื้อปรสิตบริเวณผิวหนัง เหงือก และลำไส้ ซึ่งสามารถจำแนกปรสิตได้ทั้งหมด 2 ไฟลัม (Ciliophora, Platyhelminthes) 5 สกุล 8 ชนิด แบ่งออกเป็นโปรโตซัว 3 ชนิด ได้แก่ *Trichodina pediculus*, *T. jadratica* และ *T. heterodontata* โมโนจีน 4 ชนิด ได้แก่ *Bifurcohaptor baunsi*, *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudiscoides malayensis* และพยาธิใบไม้ 1 ชนิด คือ *Haplorchoides* sp. พบปรสิตทุกชนิด

รวมทั้งสิ้น 1,876 ตัว ปรสิต *Trichodina pediculus* เป็นปรสิตกลุ่ม Ciliophora (Protozoa) ที่พบมากที่สุดบริเวณผิวหนังและเหงือกในกลุ่มลูกปลาอายุ 1- 5 สัปดาห์เท่านั้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 44 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 20.68 ตัวต่อปลา 1 ตัว ความชุกของปรสิตสกุล *Trichodina* sp. ที่พบในลูกปลากดเหลืองคิดเป็นร้อยละ 15.63 เนื่องจากในการอนุบาลลูกปลาอายุ 2-5 สัปดาห์ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2558 ใช้บ่อดินขนาด 800 ตารางเมตร ปล่อยปลาในอัตราความหนาแน่น 100 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งเป็นความหนาแน่นที่สูงสำหรับการอนุบาลลูกปลาในบ่อดิน สอดคล้องกับรายงานของจงดี (2530) และ Lom and Holffman (1964) ที่รายงานว่าสามารถพบปรสิตในสกุลนี้บริเวณผิวหนังและเหงือกของปลา และพบปรสิตในสกุลนี้ได้บ่อยเมื่อเลี้ยงปลาในความหนาแน่นสูง โดยเฉพาะในลูกปลาขนาดเล็ก ซึ่งมีการปล่อยเลี้ยงอย่างหนาแน่น รวมถึงในแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์สูงและในช่วงที่อุณหภูมิของน้ำลดต่ำลงคือในช่วงเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนมีนาคม การพบปรสิตในกลุ่ม *Trichodina* spp. จากการศึกษาในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการพบปรสิตในสกุล *Trichodina* sp. ในปลากดเหลืองจากกัวนาพะเยา ตามรายงานของฤทัยรัตน์ (2550) และเคยมีรายงานการพบปรสิตสกุลนี้ในปลาชนิดอื่นๆ ได้แก่ การพบ *T. pediculus* ในปลา crucian carp (*Carassius carassius*) (Kazubski, 1991) และปลาหลังนาม (*Gasterosteus aculeatus*) ส่วนการศึกษาของ Lom and Dykova (1992) ยังพบปรสิตชนิดนี้ในลูกปลาขนาดเล็กเช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้ ในขณะที่ปรสิต *T. jadratica* มีรายงานการพบในปลาไหลยุโรป (*Anguilla anguilla*) (Madsen et al., 2000) ส่วน *T. heterodentata* นั้นเคยมีรายงานการพบในปลานิล (*Oreochromis niloticus*) (Valladao et al., 2016) และปลากดอเมริกัน (*Ictalurus punctatus*) (Martins et al., 2010) ซึ่งจะเห็นได้ว่าปรสิตในสกุล *Trichodina* sp. เป็นปรสิตที่ไม่เฉพาะเจาะจง (non-specific host) กับชนิดของปลา และสามารถแพร่กระจายได้ในบริเวณกว้าง (กมลพรและสุปราณี, 2526; สุนทร, 2540) การที่มีปรสิตกลุ่มนี้เกาะบริเวณเหงือกจำนวนมากทำให้เนื้อเยื่อบริเวณดังกล่าวเกิดความผิดปกติ ในการศึกษาพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือก พบการเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia) การเสื่อมสภาพ (degeneration) การตายของเซลล์ (necrosis) และการบวมน้ำ (edema) บริเวณเนื้อเยื่อเหงือกของปลาที่พบปรสิต *Trichodina* sp. โดยลูกปลากดเหลืองที่ติดเชื้อปรสิตในกลุ่มนี้จะมี ความผิดปกติของเนื้อเยื่อที่พบมากที่สุด คือ การเพิ่มจำนวนของเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อเหงือก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเหงือกจากการติดเชื้อ *Trichodina gobii* ในปลา *Solea aegyptiaca* ตามรายงานของ Yemmen et al. (2010)

การศึกษาในครั้งนี้พบปรสิตในกลุ่มโมโนจีน (Monogenea) ทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp., *Cornudiscoides malayensis* และ *Bifurcohaptor baungi* บริเวณเหงือกของปลากดเหลือง ซึ่ง *Thaparocleidus pahangensis* เป็นปรสิตกลุ่มโมโนจีน ที่พบมากที่สุดบริเวณเหงือกในกลุ่มปลากดเหลืองที่มีอายุตั้งแต่ 5 สัปดาห์ขึ้นไป

คิดเป็นร้อยละ 29.09 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 13.69 ตัวต่อปลา 1 ตัว ความชุกของปรสิตชนิดนี้คิดเป็นร้อยละ 36.25 โดยปรสิตในกลุ่มโมโนจีนสามารถตรวจพบในปลาที่มีอายุตั้งแต่ 5 สัปดาห์ขึ้นไป รวมถึงในพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง โดยปรสิตโมโนจีนเกาะบริเวณเหงือกของปลาอาจเนื่องมาจากปลา มีการพัฒนาและมีความสมบูรณ์ของเหงือกที่ทำให้ปรสิตกลุ่มนี้สามารถยึดเกาะได้ และสามารถพบปรสิตมากในช่วงเดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสมานและพัฒนสุตา (2549) และ Modu *et al.* (2014) ที่รายงานว่าปรสิตโมโนจีนมีความชุกมากที่สุดในช่วงฤดูร้อนหรือช่วงเดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม และปรสิตในกลุ่มโมโนจีนที่พบในครั้งนี้มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาสอดคล้องกับรายงานของ ฤทัยรัตน์ (2550) ที่พบโมโนจีน *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudisoides malayensis* ในปลากดเหลืองจากแม่น้ำโขงและกว๊านพะเยา และรายงานของ Lerssutthichawal (1999) ซึ่งพบโมโนจีนในสกุล *Thaparocleidus* sp., *Cornudisoides* sp. และ *Bifurcophaptor* sp. ในปลากดเหลืองจากรัฐ Pahang ประเทศมาเลเซีย เช่นเดียวกับสมานและพัฒนสุตา (2549) ที่พบปรสิตทั้ง 3 สกุลในปลากดเหลืองจากการศึกษาปรสิตในปลาไม่มีเกล็ดบริเวณแม่น้ำโขง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของ Lim (1987) ซึ่งพบปรสิตโมโนจีน *Cornudisoides malayensis* ในปลากดเหลืองจากบริเวณ Tasek Bera Pahang และอ่างเก็บน้ำ Bukit Merah ในประเทศมาเลเซีย และในปลากดเหลืองบริเวณแม่น้ำโขง ตามรายงานของพัฒนสุตา (2547) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Lerssutthichawal (2008) ที่รายงานการพบ *Bifurcophaptor baungi* และ *Cornudisoides malayensis* ในปลา *Hemibagrus filamentus* ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นปลาไม่มีเกล็ดที่อยู่ใน family เดียวกันกับปลากดเหลือง และยังพบปรสิต *Bifurcophaptor* sp., *Cornudisoides* sp. และ *Thaparocleidus* sp. ในปลากดเหลือง *Hemibagrus nemurus* (ชื่อพ้องของ *Mystus nemurus*) จาก 17 จังหวัดของประเทศไทย ซึ่งปรสิต *Cornudisoides* sp. และ *Bifurcophaptor* sp. มีความจำเพาะเจาะจงกับปลาไม่มีเกล็ด family Bagridae ในสกุล *Hemibagrus* และ *Mystus* เท่านั้น ส่วนปรสิตในสกุล *Thaparocleidus* sp. พบได้ในปลาหลากหลายสกุล (Lerssutthichawal and Lim, 2005) โดยในการศึกษาค้นคว้าพบอาการทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกเนื่องจากการเกาะของปรสิตในกลุ่มโมโนจีน ได้แก่ การเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia) การเสื่อมสภาพ (degeneration) การตายของเซลล์ (necrosis) และการบวม น้ำ (edema) เช่นเดียวกับความเสียหายของเนื้อเยื่อที่เกิดจากปรสิตในกลุ่ม *Trichodina* syp. แต่พบความผิดปกติส่วนใหญ่เป็นการเสื่อมสภาพและการเพิ่มจำนวนเซลล์ สอดคล้องกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกที่เกิดจากปรสิตกลุ่มโมโนจีนในปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินของรัฐปะหัง ประเทศมาเลเซีย พบว่ามีการเสื่อมสภาพและการตายของเซลล์บริเวณเยื่อบุผิวบริเวณฐานของ gill filament และ secondary lamellae (Modu *et al.*, 2012) ส่วนการศึกษาพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อของปลาใน family Bagridae อื่นๆ เช่น ปลากดคัง (*Hemibagrus*

wyckioides) ที่เลี้ยงในตำบลแม่เหียะ จังหวัดเชียงใหม่ พบการตายของเซลล์เยื่อหุ้มเหงือกของปลา เนื่องจากโมโนจีนในสกุล *Thaparocleidus* sp. (มินตราและวรวิทย์, 2557)

ส่วนปรสิตภายในที่พบในลำไส้ของปลากดเหลืองในครั้ง นี้ ได้แก่ พยาธิใบไม้ในลำไส้ *Haplorchoides* sp. ที่ตรวจพบในปลาอายุ 5 และ 7 เดือน ซึ่งมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาสอดคล้องกับรายงานของฤทัยรัตน์ (2550) และชโลบลและคณะ (2539) ซึ่งพบปรสิตชนิดนี้บริเวณกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลากดเหลืองในกว๊านพะเยาและแม่น้ำโขงทุกเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง (ฤทัยรัตน์, 2550) นอกจากนี้ชโลบลและคณะ (2539) ยังรายงานการพบพยาธิใบไม้ *Haplorchoides* sp. ในลำไส้ของปลากดเหลืองในบริเวณเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

การศึกษาแบคทีเรียที่ก่อโรคในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา ส่วนใหญ่ไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากตัวอย่างปลาส่วนใหญ่สมบูรณ์ แข็งแรง และไม่พบบาดแผล หรืออาการผิดปกติภายนอก และการติดเชื้อแบคทีเรียในการศึกษาในครั้งนี้ไม่ใช่สาเหตุหลักที่ทำให้ปลาเกิดโรค แต่เป็นการติดเชื้อแทรกซ้อนจากปลาที่อ่อนแอหลังจากที่ปลามีปรสิตเข้าเกาะ จึงไม่พบความผิดปกติทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อบางแห่งจากการติดเชื้อแบคทีเรีย แต่อย่างไรก็ตาม ยังพบการติดเชื้อแบคทีเรียในปลากดเหลืองที่เก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน ซึ่งสามารถแยกได้จากอวัยวะของปลาที่มักพบการติดเชื้อแบคทีเรีย คือ ตับ ไต และม้ามของปลากดเหลือง สามารถจำแนกชนิดแบคทีเรียได้ทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *A. sobria*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus iniae*, *Edwardsiella tarda*, *E. ictaluri* และ *Flavobacterium columnare* โดยพบเชื้อแบคทีเรีย *F. columnare* มากที่สุด ชนิดที่พบมากรองลงมา คือ *S. iniae* และ *E. tarda* ตามลำดับ ในขณะที่เชื้อแบคทีเรียชนิดอื่นพบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยพบการติดเชื้อแบคทีเรียมากที่สุดในปลากดเหลืองอายุ 2 - 8 เดือนที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

จากการศึกษาพบแบคทีเรียเชื้อ *Aeromonas hydrophila* ในอวัยวะภายในของลูกปลาอายุ 1 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อปูน ซึ่งให้อาหารมีชีวิต ได้แก่ ไรแดง เป็นอาหาร สอดคล้องกับการศึกษาการติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในการเพาะและอนุบาลปลาบึก (mekong giant catfish) พบว่า น้ำและอาหารมีชีวิตที่ใช้ออนุบาลลูกปลาบึก ได้แก่ ไรแดง และอาร์ทีเมีย ที่ใช้ในการเพาะและอนุบาลลูกปลาบึกมีปริมาณแบคทีเรียที่สูง โดยเฉพาะ *A. hydrophila* ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการฟักของไข่และอัตราการรอดของลูกปลาดำ (วัชรวิยา และคณะ, 2548)

แบคทีเรีย *A. sobria* พบบริเวณไตของปลาอายุ 5 เดือนที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา สอดคล้องกับการศึกษาของ Das et al. (2013) ในปลา *Clarius batrachus* ในเมือง Sathyamangalam ของประเทศอินเดียที่แสดงอาการของภาวะโลหิตเป็นพิษ ในช่วงเดือนกันยายน ถึงธันวาคม ปี 2555 พบว่าสาเหตุมาจากการติดเชื้อแบคทีเรีย *A. sobria* ซึ่งแบคทีเรียที่ก่อโรคติดเชื้อในกระแสเลือด หรือ *Aeromonas septicaemia* โดยเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้มักพบในปลาที่อาศัยอยู่ใน

แหล่งน้ำที่มีอาหารตกค้างจากการกินอาหารของปลา โดยทำให้ปลามีอาการผิดปกติ เช่น เหงือกซีด เกิดแผลเปื่อยบริเวณผิวหนัง (skin ulcerations) ก่อนที่ปลาจะตาย (Austin and Austin, 1993)

แบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa* ที่แยกเชื้อได้จากลูกปลากดเหลืองในครั้งนี้นับพบในลูกปลากดเหลืองอายุ 2 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อดิน และบริเวณม้ามและตับของปลากดเหลืองอายุ 2 และ 8 เดือน การติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ทำให้ปลาเกิดโรคแผลตามลำตัว (ulcerative disease) และยังเป็นสาเหตุให้ปลาเกิดโรคแทรกซ้อนอื่นๆ (Austin and Austin, 1993; Noga, 1996) ซึ่งสอดคล้องกับการพบแบคทีเรีย *Pseudomonas* sp. ในปลา African catfish ที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงสามเหลี่ยมปากแม่น้ำไนเจอร์ทางตอนใต้ของประเทศไนจีเรีย (Amande and Nwaka, 2013) และในการศึกษาตัวอย่างปลาที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในประเทศอียิปต์ พบว่ามีการเสื่อมสภาพการตายของเซลล์ รวมถึงการเกิดเมลาโนแมโครฟาจบริเวณเนื้อเยื่อของปลา African catfish (*Clarias gariepinus*) ที่ติดเชื้อแบคทีเรีย *P. aeruginosa* (Hanna et al., 2014) เช่นเดียวกับตัวอย่างปลากดเหลืองที่ศึกษาความผิดปกติของเนื้อเยื่อเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ในครั้งนี้อย่างชัดเจน

แบคทีเรีย *Streptococcus iniae* สามารถแยกเชื้อได้จากปลากดเหลืองอายุ 1 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อปูน และบริเวณตับและไตของปลากดเหลืองอายุ 2, 3, 5 และ 7 เดือน ที่เลี้ยงในกระชัง อ่าวสะเดา จ.สงขลา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบการติดเชื้อแบคทีเรีย *S. iniae* ครั้งแรกในการเพาะเลี้ยงปลา channel catfish ในเขตการปกครองกวางสี ทางตอนใต้ของประเทศจีน ในปี 2549 และ 2550 และจากการศึกษาความผิดปกติของเนื้อเยื่อปลา channel catfish (*Ictalurus punctatus*) ที่ติดเชื้อแบคทีเรีย *S. iniae* พบพยาธิสภาพ คือ การบวม น้ำ การเสื่อมสภาพของเซลล์ และการตายของเซลล์ บริเวณเนื้อเยื่อตับ ไต และม้ามของตัวอย่างปลาที่ติดเชื้อ (Chen et al. 2011) และยังพบการตกลือดบริเวณเนื้อเยื่อไตของปลา red porgy ที่ติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ (Aamri et al., 2010)

แบคทีเรีย *Edwardsiella tarda* แยกได้จากอวัยวะภายในของลูกปลาอายุ 2 และ 5 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อดิน และบริเวณม้ามของปลากดเหลืองอายุ 5, 6 และ 8 เดือน ที่เลี้ยงในกระชัง อ่าวสะเดา ซึ่งการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย *E. tarda* เคยมีรายงานตั้งแต่ปี 1969 ในฟาร์มเลี้ยงปลา channel catfish หลายรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา (Meyer and Bullock, 1973) และการศึกษาลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาและการเกิดพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อที่เกิดจากแบคทีเรีย *E. tarda* ในปลาดุก *Ictalurus punctatus* พบว่าเนื้อเยื่อตับ ไต และม้าม ของปลาเกิดการตายของเซลล์หลายจุด (Darwish et al., 2000) สอดคล้องกับการศึกษาพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับที่ติดเชื้อแบคทีเรีย *E. tarda* ในครั้งนี้อย่างพบการตายของเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อตับเช่นเดียวกัน การติดเชื้อแบคทีเรีย *E. tarda* ในปลาไหลญี่ปุ่น ทำให้เกิดแผลบริเวณอวัยวะภายในที่ติดเชื้อจนทำให้ผนัง

อวัยวะนั้นเกิดการทะลุ ส่วนในปลา striped bass (*Morone saxatilis*) ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนและการตายเซลล์เยื่อผิวบริเวณอวัยวะที่ติดเชื้อแบคทีเรีย (Miyazaki and Egusa 1976b)

แบคทีเรีย *E. ictaluri* สามารถแยกเชื้อได้จากลูกปลาอายุ 3 และ 4 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อดิน และบริเวณไตของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่เลี้ยงในอำเภอบางกล่ำ ก่อให้เกิดโรค Enteric septicemia of catfish ที่พบมากทางตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่เริ่มมีการเลี้ยงปลาดุกเป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น ต่อมาได้ถูกพบในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โรคนี้มักเกิดการระบาดในน้ำที่มีอุณหภูมิจำกัด อยู่ในช่วงระหว่าง 18-28 องศาเซลเซียส พบว่าปลาในกลุ่ม catfish มีความไวต่อการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลาในกลุ่ม *Ictalurids* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yuasa *et al.* (2003) ที่สามารถแยกเชื้อแบคทีเรีย *E. ictaluri* จากอวัยวะภายในของปลา striped catfish (*Pangasius hypophthalmus*) ที่ป่วยเป็นโรคในบ่อเลี้ยงประเทศอินโดนีเซียเป็นครั้งแรกในปี 2002 และยังพบในปลากลุ่ม catfish อื่นๆ ได้แก่ ปลา channel catfish (*Ictalurus punctatus*) ทางตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา พบบริเวณบาดแผลของปลา yellow catfish (*Pelteobagrus fulvidraco*) ในประเทศจีน และบริเวณตับ ไต ม้าม หัวใจ และสมองของปลา hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* × *Clarias gariepinus*) (Yi *et al.*, 2010; Suanyuk *et al.*, 2014)

แบคทีเรีย *Flavobacterium columnare* สามารถแยกเชื้อได้จากลูกปลาอายุ 5 สัปดาห์ที่อนุบาลในบ่อดิน และปลากดเหลืองอายุ 2, 4, 5, 7 และ 8 เดือนที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา การพบเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้คล้ายคลึงกับการศึกษาของ Eissa *et al.* (2010) ที่สามารถแยกเชื้อแบคทีเรีย *F. columnare* ได้จากปลา Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) และปลา Nile catfish (*Clarias gariepinus*) ที่เลี้ยงในบ่อดินของประเทศอียิปต์ และปลาเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ เช่น channel catfish (*Ictalurus punctatus*) (Bader *et al.*, 2003), ปลาทอง (*Carassius auratus*) และปลาไหล (*Anguilla japonica*, *Anguilla anguilla*) (Anderson and Conroy, 1969; Wakabayashi, 1970) การอนุบาลลูกปลาในบ่อดินของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด เขต 12 สงขลา ปล่อยลูกปลาในความหนาแน่นที่ค่อนข้างสูง คือ 100 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งตามเอกสารเผยแพร่เรื่องการเพาะเลี้ยงปลากดเหลืองของกรมประมงระบุว่าควรปล่อยลูกปลากดเหลืองในบ่อดินในความหนาแน่นระหว่าง 60-80 ตัว/ตารางเมตร จึงสอดคล้องผลการศึกษาที่กล่าวว่าการอนุบาลปลาแซลมอน ปลาในกลุ่ม catfish และปลา baitfish ในความหนาแน่นสูงจะมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ และค่าความเข้มข้นของแอมโมเนียในกระชังในเดือนที่ 2 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.3704 และ 0.2584 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีค่าสูงกว่าเดือนอื่นๆ เป็นผลเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของค่าความเป็นกรดต่าง (pH=6.5-8. 8) ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสในการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรีย

Flavobacterium columnare ตามรายงานของ (Bullock *et al.*, 1986; Holt *et al.*, 1975; Suomalainen *et al.*, 2005) ซึ่งจะกระตุ้นให้ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียมีอัตราการตายที่สูงขึ้นด้วย

ผลการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ของความหนาแน่นของปรสิตกับการติดเชื้อแบคทีเรียพบว่า ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Trichodina pediculus* และ *Bifurcophaptor baungi* มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตชนิดอื่นไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียจะมีปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตมากกว่าปลาที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรีย

การศึกษาในครั้งนี้พบพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกของปลากัดเหลืองที่พบปรสิต ดังนี้ การเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia), การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration), การบวมน้ำ (edema) และการตายของเซลล์ (necrosis) ส่วนการเกิดพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับ ไต ม้าม ที่ติดเชื้อการติดเชื้อแบคทีเรียพบพยาธิสภาพ การเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia), การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration), การบวมน้ำ (edema), ตายของเซลล์ (necrosis), การตกเลือด (hemorrhage) และการเกิดเมลาโนแมคโครฟาจ (melanomacrophage) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการพบปรสิตกับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือก พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนปลากัดเหลืองที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับยังไม่มี ความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่ ปลากัดเหลืองที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตและม้ามมีความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไตและม้ามอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

การเพิ่มจำนวนเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อเหงือกที่พบในการศึกษาครั้งนี้ทำให้มีการเพิ่มจำนวนของเซลล์เยื่อบุผิวบริเวณฐานของซี่เหงือกจนทำให้กิ่งเหงือก (gill lamellae) แต่ละกิ่งเชื่อมรวมกัน ซึ่งพบความผิดปกติในลักษณะเดียวกันนี้บริเวณเหงือกของปลากัดเหลือง (*Hemibagrus nemurus*) ที่เลี้ยงในบ่อดินประเทศมาเลเซีย (Modu *et al.*, 2012) นอกจากนี้สุมาน และคณะ (2544) ได้ ทำการศึกษาพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกปลากลุ่ม cyprinid บริเวณเขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี ที่เกิดจากปรสิตโมโนจีน พบว่ามีการเพิ่มของเซลล์เยื่อบุผิว เกิดการบวมน้ำ การเสื่อมสภาพ และยังพบการตายของเซลล์ร่วมด้วย โดยการเสื่อมสภาพของเซลล์เนื้อเยื่อในการศึกษาครั้งนี้มักพบร่วมกับการตายของเซลล์เช่นเดียวกัน และเคยมีรายงานการพบการตายของเซลล์เยื่อบุผิวบริเวณเหงือกเนื่องจากโมโนจีนในสกุล *Thaparocleidus* sp. ในปลากัดคัง (*Hemibagrus wyckioides*) ที่เลี้ยงในจังหวัดเชียงใหม่ (มินตราและวรวิทย์, 2557) ส่วนการเสื่อมสภาพที่พบบริเวณเนื้อเยื่อไตเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรียพบการเสื่อมของโกลเมอรูลัส (glomerulus) และการสลายตัวของเยื่อบุผนังท่อไต เนื่องจากแบคทีเรีย *Flavobacterium*

columnare สอดคล้องกับการศึกษาของ Bullock *et al.* (1986) ที่รายงานว่าแบคทีเรีย *Flavobacterium columnare* ทำให้ไกลเมอรูลัสเกิดความเสียหาย ส่วนบริเวณเนื้อเยื่อ้ามักพบการตกเลือด และเมลาโนแมคโครฟาจจำนวนมาก เช่นเดียวกับการศึกษาของกำมัชพล, (2550) นอกจากนี้ยังพบการตกเลือดในบริเวณเนื้อเยื่อไตเนื่องจากแบคทีเรีย *F. columnare* ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Aamri *et al.* (2010) ที่พบการตกเลือดบริเวณเนื้อเยื่อไตในปลา red porgy เนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus iniae*

คุณภาพน้ำในกระชังที่เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ บ่อดินที่เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ บ่อปูนที่อนุบาลลูกปลา 0-7 วัน บ่อดินที่อนุบาลลูกปลาอายุ 14-35 วัน และกระชังเลี้ยงปลารุ่น 2-8 เดือน มีความแตกต่างกันคือความเข้มข้นของแอมโมเนียของน้ำในกระชังเลี้ยงปลารุ่น 2-8 เดือน มีค่าสูงมาก (0.1276 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งความเข้มข้นของแอมโมเนียที่ปลอดภัยสำหรับการเลี้ยงปลาน้ำจืดไม่ควรเกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ในขณะที่กระชังเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ อ่างบางกล้า มีค่าอยู่ในระดับที่ปลอดภัย (0.0005 มิลลิกรัมต่อลิตร) อาจเนื่องมาจากการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง อ่างบางกล้า มีการแขวนกระชังในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีการไหลเวียนของน้ำตลอดเวลา ทำให้ปริมาณแอมโมเนียที่เกิดจากการขับถ่ายของเสียของปลา รวมถึงอาหารที่เหลือตกค้างถูกเจือจาง และมีการศึกษาปริมาณไนโตรเจนในแหล่งน้ำเพียงสองช่วงของการศึกษา คือ กระชังเลี้ยงปลารุ่น 2-8 เดือน และกระชังที่เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ พบว่าปริมาณไนโตรเจนในกระชังเลี้ยงปลารุ่นอายุ 2-8 เดือน (0.0399 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีค่าสูง ในขณะที่กระชังเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ อ่างสะอาด (0.0002 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยสำหรับปลาน้ำจืด (Koskivaara, 1992) เนื่องจากแหล่งน้ำที่เลี้ยงปลากดเหลืองในอ่างสะอาด มีการปล่อยของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ และมีการไหลเวียนของน้ำในบริเวณนั้นน้อย ซึ่งปัจจัยทางด้านคุณภาพน้ำนั้นมีผลต่อการพบปรสิต เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยแวดล้อมไม่มีชีวิตที่สำคัญที่สุดในระบบนิเวศทางน้ำ โดยมีผลกับการพบปรสิตในกลุ่มโมโนจีนแต่ละชนิด (Koskivaara, 1992) เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของน้ำจะไปช่วยเร่งการเกิดปฏิกริยาเคมีต่างๆในน้ำ รวมทั้งยังช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานของสิ่งมีชีวิต และคุณภาพน้ำและปัจจัยแวดล้อมที่มีชีวิตอื่นๆ เช่น ค่าความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจน การวางไข่ของปลา (fish spawning) อาจมีผลต่อการเพิ่มขึ้นและลดลงของอุณหภูมิของน้ำด้วยเช่นกัน (Rakauskas and Blaevieius, 2010)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำกับปริมาณปรสิตที่พบ โดยการวิเคราะห์จากค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation) ระหว่างคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อปรสิตในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตกับคุณภาพน้ำในบ่ออนุบาล พบว่า อุณหภูมิและความเป็นต่างของน้ำไม่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตทุกชนิด ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต

Trichodina pediculus และ *T. jadratica* มีความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่างและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ซึ่งความหนาแน่นเฉลี่ยของ *T. pediculus* ยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตกับคุณภาพน้ำในกระชังเลี้ยงปลา อ.สะเตา พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นต่างของน้ำ ความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจน และปริมาณไนโตรทรีนน้ำ ไม่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของปรสิตทุกชนิดที่พบ ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Modu *et al.* (2014) ที่รายงานว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Cornudisoides malayensis* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่อุณหภูมิของน้ำมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Bifurcophaptor baungi* และ *C. malayensis* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความเป็นกรดเป็นด่างมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความหนาแน่นของปรสิต *B. baungi* และ *Thaparocleidus* sp. ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของ *B. baungi* นั้นมีความสัมพันธ์กับความโปร่งแสงของแหล่งน้ำในกระชังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เช่นเดียวกับรายงานของ Modu *et al.* (2014) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตกับคุณภาพน้ำในกระชังเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ อ.บางกล้า พบว่า ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Thaparocleidus* sp. กับอุณหภูมิของน้ำมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของ *Thaparocleidus pahangensis* และ *C. malayensis* มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในแหล่งน้ำ แต่มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับอุณหภูมิของน้ำ ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Thaparocleidus* sp. มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรทรีนและความโปร่งแสงของแหล่งน้ำ ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Modu *et al.* (2014) คือ ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตโมโนจีนชนิด *C. malayensis* มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรทรีนในแหล่งน้ำ และสอดคล้องกับผลการศึกษาที่กล่าวว่าความโปร่งแสงของน้ำมีความสัมพันธ์กับความชุกของปรสิตทุกชนิด แต่ความหนาแน่นเฉลี่ยของ *T. pahangensis* และ *C. malayensis* นั้นมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับความเป็นกรดเป็นด่างและความเป็นต่างของน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิและความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต โดยเมื่ออุณหภูมิของน้ำลดลง แนวโน้มว่าความหนาแน่นของปรสิตชนิดจะเพิ่มมากขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำกับปริมาณปรสิตที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง แต่ละสัปดาห์และเดือน ยังเป็นตัวบ่งชี้ทางคุณภาพของสิ่งแวดล้อม (environmental quality assessment) และแสดงให้เห็นว่าฤดูกาลและเดือนมีส่วนเกี่ยวข้องกับวัฏจักรชีวิตของปรสิตในกลุ่มโมโนจีน เนื่องจากปัจจัยบางอย่าง เช่นอุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจะช่วยเพิ่มการแพร่กระจายของปรสิตในกลุ่มนี้ (Modu *et al.*, 2014)

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อแบคทีเรียในปลาสดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยง จังหวัดสงขลา พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการติดเชื้อแบคทีเรียในปลาสดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา เมื่อวัดอุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความโปร่งแสง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นด่าง และปริมาณไนโตรเจนแอมโมเนีย ระหว่างกลุ่มของปลาที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรียกับกลุ่มที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนแอมโมเนียในกลุ่มของปลาที่ไม่ติดเชื้อแบคทีเรีย (0.0663 ± 0.0086 มิลลิกรัมต่อลิตร) ต่ำกว่ากลุ่มที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย (0.1085 ± 0.0242 มิลลิกรัมต่อลิตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนียสูงสามารถตรวจพบแบคทีเรียได้มากกว่าช่วงอื่น

Prince of Songkla University
Pattani Campus

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องโรคและปรสิตของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893) ตลอดระยะเวลาการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา 3 จุดเก็บตัวอย่าง คือ กระชังรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองในอำเภอบางกล่ำ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง และกระชังเลี้ยงปลากดเหลืองในอำเภอสะเดา ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558 - กรกฎาคม 2559 พร้อมทำการวัดอุณหภูมิ และวัดค่าความโปร่งแสงของแหล่งน้ำ และเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ค่าความเป็นกรดต่าง และค่าความเป็นด่างของน้ำเก็บจากการศึกษาพบว่าตัวอย่างปลากดเหลืองทั้งหมด 160 ตัว มีปลาที่ติดเชื้อปรสิต 83 ตัว โดยพบปรสิตทั้งหมด 2 ไฟลัม 5 สกุล 8 ชนิด แบ่งออกเป็นโปรโตซัว 3 ชนิด ได้แก่ *Trichodina pediculus*, *T. jadratica* และ *T. heterodontata* โมโนจีน 4 ชนิด ได้แก่ *Bifurcohaptor baungi*, *Thaparocleidus pahangensis*, *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudiscoides malayensis* พยาธิใบไม้ 1 ชนิด คือ *Haplorchoides* sp. ซึ่งปรสิตในกลุ่ม *Trichodina* spp. เป็นปรสิตที่ตรวจพบเฉพาะในลูกปลากดเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์ ในขณะที่ปรสิตในกลุ่มโมโนจีนสามารถตรวจพบในปลาที่มีอายุตั้งแต่ 5 สัปดาห์ขึ้นไป รวมถึงในพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลือง ส่วนปรสิตในกลุ่มพยาธิใบไม้พบในปลาอายุ 5 และ 7 เดือน จากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตเพียง 2 ชนิด คือ *T. pediculus* และ *B. baungi* ที่พบในปลากดเหลืองมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่การติดเชื้อปรสิตทุกชนิดบริเวณเหงือกมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อเหงือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

จากการศึกษาการติดเชื้อแบคทีเรีย พบว่าปลาส่วนใหญ่ (132 ตัว) ตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรีย มีปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียเพียง 28 ตัว สามารถจำแนกชนิดแบคทีเรียได้ดังนี้ *Aeromonas hydrophila*, *A. sobria*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus iniae*, *Edwardsiella tarda*, *E. ictaluri* และ *Flavobacterium columnare* พบว่าปลากดเหลืองมีการติดเชื้อแบคทีเรีย *Flavobacterium columnare* มากที่สุด โดยเฉพาะในปลากดเหลืองอายุ 2-8 เดือนที่เลี้ยงในกระชังอำเภอสะเดา มีปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรีย *F. Columnare* จำนวน 8 ตัว เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 จุดเก็บตัวอย่าง พบว่าปลาที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา มีการติดเชื้อแบคทีเรียรวม (ร้อยละ 57.14) มากกว่าลูกปลาจากศูนย์วิจัยฯ (ร้อยละ 32.14) และพ่อแม่พันธุ์ปลาในกระชัง อำเภอบางกล่ำ (ร้อยละ 10.71) จากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่าการติดเชื้อแบคทีเรียในปลากดเหลืองยังไม่มี ความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรียในการศึกษาครั้งนี้ไม่ใช่สาเหตุหลักที่ทำให้ปลาเกิดโรค แต่การติดเชื้อเป็นการติดเชื้อแทรกซ้อนจากการที่ปลาอ่อนแอ หลังจากที่ได้รับอันตรายจากปรสิต จึงไม่พบความผิดปกติทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อบางแห่งจากการติดเชื้อแบคทีเรีย ในขณะที่การติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตและม้ามมีความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไต และม้าม อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบการติดเชื้อแบคทีเรียกับคุณภาพน้ำบางประการพบว่าความเข้มข้นของแอมโมเนียในแหล่งน้ำมีผลต่อการติดเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นั่นคือเมื่อความเข้มข้นของแอมโมเนียในแหล่งน้ำสูงขึ้นจะทำให้ปลาเกิดการติดเชื้อแบคทีเรียเพิ่มขึ้นด้วย

พยาธิสภาพบริเวณเหงือก ตับ ไต และม้าม ในปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา พบพยาธิสภาพการเพิ่มจำนวนเซลล์ (hyperplasia) การเสื่อมสภาพของเซลล์ (degeneration) การบวมน้ำ (edema) การตายของเซลล์ (necrosis) การตกเลือด (hemorrhage) และการเกิดเมลานอแมโครฟาจ (melanomacrophage) ซึ่งในบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกพบพยาธิสภาพเพียง 4 อาการ คือ การเพิ่มจำนวนเซลล์, การเสื่อมสภาพของเซลล์, การบวมน้ำ และการตายของเซลล์ การเพิ่มจำนวนและการเสื่อมสภาพของเซลล์เป็นอาการความผิดปกติที่โดดเด่นที่สุดที่พบบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกที่พบปรสิต ส่วนบริเวณเนื้อเยื่อตับ ไต และม้าม พบพยาธิสภาพทั้ง 6 อาการ โดยพยาธิสภาพที่โดดเด่นบริเวณเนื้อเยื่อตับและไตคือการตายของเซลล์ ในขณะที่เนื้อเยื่อม้ามพบการสะสมของเมลานอแมโครฟาจเป็นส่วนใหญ่

จำนวนปลาที่ตรวจพบพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกในแบบต่างๆกับการติดเชื้อปรสิตบริเวณเหงือก พบว่าพ่อแม่พันธุ์ปลาที่เลี้ยงในบ่อดินที่ตรวจพบปรสิตบริเวณเหงือก มีพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อเหงือก 7 ตัว (จากปลาที่พบปรสิตจำนวน 8 ตัว) มีปลาที่พบปรสิต แต่ตรวจไม่พบพยาธิสภาพ 1 ตัว ลูกปลากดเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์ และปลากดเหลืองอายุ 2-8 เดือน ที่พบปรสิตบริเวณเหงือก ตรวจพบพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกในปลาทุกตัวที่พบปรสิต ส่วนพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง อ.บางกล่ำ ที่ตรวจพบปรสิตบริเวณเหงือก มีพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อเหงือก 13 ตัว (จากปลาที่พบปรสิตจำนวน 14 ตัว) มีปลาที่พบปรสิต แต่ตรวจไม่พบพยาธิสภาพ 1 ตัว เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าการพบปรสิตบริเวณเหงือกมีความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อเหงือกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ส่วนจำนวนปลาที่ตรวจพบพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อตับในแบบต่างๆกับการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับ พบการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับในปลาทั้งหมด 13 ตัว จากทั้งหมด 160 ตัว และพบพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อตับร้อยละ 53.85 ซึ่งมากกว่าการไม่พบพยาธิสภาพ (ร้อยละ 40.14) เพียงเล็กน้อย เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับการเกิดพยาธิสภาพ พบว่าปลากดเหลืองที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณตับยังไม่มีมีความสัมพันธ์กับการเกิด

พยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อตับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่ปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตและม้ามส่วนใหญ่สามารถตรวจพบพยาธิสภาพ โดยปลาที่ตรวจพบแบคทีเรียบริเวณไต มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อไตร้อยละ 50 ซึ่งมากกว่าการไม่พบพยาธิสภาพ (ร้อยละ 7.8) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับการเกิดพยาธิสภาพ พบว่าปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณไตมีความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อไตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนปลาที่ตรวจพบแบคทีเรียบริเวณม้าม มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นบริเวณเนื้อเยื่อม้ามร้อยละ 50 มากกว่าการไม่พบพยาธิสภาพ (ร้อยละ 3.25) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อแบคทีเรียกับการเกิดพยาธิสภาพ พบว่าปลาที่ติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณม้ามมีความสัมพันธ์กับการเกิดพยาธิสภาพบริเวณเนื้อเยื่อม้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เช่นเดียวกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการพบปรสิตในปลากัดเหลืองที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา โดยรายงานความสัมพันธ์ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 ($p < 0.05$ และ 0.01) พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตในกลุ่มโมโนจีน ซึ่งได้แก่ *Bifurcophaptor baungi*, *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudisoides malayensis* มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับอุณหภูมิของน้ำ, ความเป็นกรดเป็นด่าง และความโปร่งแสงของน้ำ ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต *Trichodina pediculus* มีความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ในขณะที่การพบปรสิตในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจน และปริมาณไนโตรที่ไนโตรเจนในน้ำ แต่การติดเชื้อปรสิต *Trichodina pediculus* และ *T. jadratica* มีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นด่างของน้ำ ในขณะที่ปรสิต *Thaparocleidus* sp. และ *Cornudisoides malayensis* มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่าความเป็นด่างของน้ำ

อย่างไรก็ตามการเพาะเลี้ยงปลากัดเหลืองซึ่งเป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้ให้มีอัตราการรอดที่สูงจนได้ปลาขนาดตลาดเพื่อจำหน่ายออกสู่ตลาด ควรมีการดูแลตั้งแต่พ่อแม่พันธุ์ที่นำมาเพื่อเพาะพันธุ์ลูกปลาให้มีสุขภาพดี ปราศจากโรคและปรสิต เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียของผลผลิต จึงควรมีการศึกษาทางด้านปัจจัยแวดล้อมที่ทำให้ปลาเกิดโรค ไม่ว่าจะเป็นการตรวจปรสิตและแบคทีเรีย การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแหล่งเลี้ยง การจัดการสภาพแวดล้อมในการเลี้ยง เนื่องจากเมื่อปลาที่เลี้ยงอยู่ในสภาพที่อ่อนแอจะเปิดโอกาสให้ปรสิตสามารถแพร่กระจายได้มากขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อปัญหาทางด้านสุขภาพของปลาโดยตรง จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปรสิตในกลุ่ม *Trichodina* spp. เป็นปรสิตที่พบมากในลูกปลาที่อนุบาลในบ่อดิน แสดงให้เห็นว่าควรมีการจัดการในระบบการอนุบาลในบ่อดินให้ดีขึ้น เช่น การบำบัดน้ำก่อนนำมาใช้ และลดความหนาแน่นในการปล่อยลูกปลาลงอนุบาล เพื่อลดปริมาณปรสิตและให้ได้ลูกปลาที่มีความแข็งแรง ส่วนการเลี้ยงปลากัดเหลืองในกระชังพบว่า ปรสิตในกลุ่มโมโนจีนเป็นชนิดที่พบมากที่สุด ซึ่งการเกาะของปรสิตโมโนจีนบริเวณเหงือกส่งผล

ต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อบริเวณเหงือกปลา ซึ่งสามารถลดการความเสี่ยงในการพบปรสิตและแบคทีเรียได้โดยการนำลูกพันธุ์ปลาที่มีภูมิคุ้มกันที่ดีมาเลี้ยง การทำความสะอาดกระชังที่เลี้ยง การควบคุมคุณภาพน้ำในแหล่งเลี้ยง การให้อาหารปลาในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้มีอาหารเหลือตกค้าง ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาเผยแพร่ให้เกษตรกรทราบเพื่อหาแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไขต่อไป

Prince of Songkla University
Pattani Campus

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. 2537. การเพาะเลี้ยงปลากดเหลือง. สืบค้นได้จาก:

http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/fish/pla_kod.pdf [14 ตุลาคม 2558]

ก้ามขพล ภูรีพงศ. 2550. พยาธิสภาพของเนื้อเยื่อและโลหิตวิทยาของปลาบางชนิดในแม่น้ำโขง.

วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เฉิดฉั่น อมาตยกุล มาโนชญ์ เบญจกาญจน์ วสันต์ ศรีวัฒน์ สุรางค์ สุมโนจิตรภรณ์ ประดิษฐ์

ศรีภัทรประสิทธิ์ ศราวุธ เจาะไส้ อนันต์ สีหิรัญวงศ์ สุวิมล สีหิรัญวงศ์ สุขาวดี กสิสุวรรณ

และ วิศิษฐ์ ลีละวิวัฒน์. 2538. ปลากดเหลือง. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. หน้า 30-

70.

ชโลบล วงศ์สวัสดิ์ พิระวุฒิ วงศ์สวัสดิ์ สบชัย สุวัฒน์คุปต์ และ ธนู มะระยงค์. 2539. การสำรวจ

พยาธิเฮลมินท์และคุณภาพน้ำบริเวณเขื่อนภูมิพล. คณะวิทยาศาสตร์,

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 9-28.

ชโลบล วงศ์สวัสดิ์ อำนาจ โรจน์ไพบูลย์ จิราพร โรจน์ทินกร พิระวุฒิ วงศ์สวัสดิ์ ธนู มะระยงค์

และ สบชัย สุวัฒน์คุปต์. 2543. ความหลากหลายของหนอนพยาธิในลำน้ำแม่สา อุทยาน

แห่งชาติ ดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์

พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. หน้า 12-17.

ที่ว่าการอำเภอคลองหอยโข่ง. 2560. ลักษณะทางภูมิศาสตร์และลักษณะภูมิอากาศของอำเภอ

คลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา. สืบค้นได้จาก: [http://](http://www.khlonghoykhong-sk.go.th/index.php) [http://www.khlonghoykhong-](http://www.khlonghoykhong-sk.go.th/index.php)

[sk.go.th/index.php](http://www.khlonghoykhong-sk.go.th/index.php) [20 เมษายน 2560]

ที่ว่าการอำเภอบางกล่ำ. 2560. ลักษณะทางภูมิศาสตร์และลักษณะภูมิอากาศของอำเภอบางกล่ำ

จังหวัดสงขลา. สืบค้นได้จาก: <http://www.bangklam-sk.go.th/index.php> [20 เมษายน

2560]

ที่ว่าการอำเภอสะเตา. 2560. ลักษณะทางภูมิศาสตร์และลักษณะภูมิอากาศของอำเภอสะเตา

จังหวัดสงขลา. สืบค้นได้จาก: <http://www.sadao-sk.go.th/index.php> [20 เมษายน

2560]

นรสิงห์ เพ็ญประไพ ธีรวุฒิ เลิศสุทธิชวาล มาโนช ขำเจริญ กิตติชนม์ อุเทนพะพันธ์ และ กิจการ

ศุภมาตย์. 2552. ชนิดและการแพร่กระจายของปรสิตมิโกโซสปอร์ริเดียในปลาเศรษฐกิจของ

จังหวัดตรัง. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 3(1), 84-96.

- นันทริกา ชันช่อ. 2553. โรคปลา: อายุรศาสตร์และคลินิกปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์
โฮลิสติก พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. หน้า 125-159.
- นิรัติศัย เพชรสุภา และ สุวิมล นิลรัตน์. 2551. พยาธิสภาพของปลากะพงขาวที่มีปรสิต.
วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 2(1), 138-145.
- นิรัติศัย เพชรสุภา และธีรวุฒิ เลิศสุทธิชवाल. 2551. วงจรชีวิตของ *Ichthyophthirius multifiliis*
และรูปแบบโปรตีนจากซีรัมของปลาทอง (*Carassius auratus*) ที่เป็นโรคจุดขาว. วารสาร
วิจัยเทคโนโลยีการประมง. 2(2), 104-114.
- ปณรัตน์ ผาดี. 2552. โรคและการวินิจฉัยโรคปลา. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 35-36.
- พัฒนสุดา จันทรสุรินทร์. 2547. การสำรวจปรสิตในปลาไม่มีเกล็ดในแม่น้ำโขงในประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิสิษฐ์ สุนทรวิฑูร. 2557. ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดของประเทศไทย.
วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 19(2), 237-249.
- มันสิน ตันกุลเวศม์. 2540. คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. หน้า 94-99.
- มินตรา ศीलุดม และ วรวิทย์ มณีพิทักษ์สันติ. 2557. การตรวจหาสาเหตุการตายของปลากัดคัง
จากการเลี้ยงในตำบลแม่เหียะ จังหวัดเชียงใหม่. วารสารสัตวศาสตร์แห่งประเทศไทย
ฉบับพิเศษ 1, 1-4.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2535. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัย
ทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
กรุงเทพฯ. หน้า 17-53.
- โยธิน ลีนานนท์ และ รังสิต แยมเอิบสิน. 2524. ชีววิทยาของปลากัดเหลืองในอ่างเก็บน้ำเขื่อน
ศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี. รายงานฉบับที่ 4/2524. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ,
กรมประมง. กรุงเทพฯ. หน้า 1-33.
- ฤทัยรัตน์ สิริวัฒนรัชต์. 2550. เปรียบเทียบชนิดของปรสิตในปลากัดเหลืองจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน
ภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา.
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรษฎา ขำเลิศ. 2535. การศึกษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและปรสิตของปลาบึกอยู่ในบ่อเลี้ยง.
วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วัชรียา ภูรีวิโรจน์กุล, นนทวิทย์ อารีย์ชน, อองอาจ เลหาวินิจ และชาญชัย ภูริรักษ์เกียรติ. 2548. การติดเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราในการเพาะและอนุบาลปลาบึก ใน การประชุมวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43, หน้า 50-58. 1-4 กุมภาพันธ์ 2548.
- วัชรียา ภูรีวิโรจน์กุล. 2554. การสำรวจชนิดของโมโนจีนที่พบในปลาน้ำจืดจากอ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี. วารสารวิจัยรามคำแหง ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 14, ฉบับที่ 2 หน้า 17-27.
- วัชรียา ภูรีวิโรจน์กุล. 2556. ประสิทธิภาพของสัตว์น้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 129-534.
- วีรวรรณ ชินอักษร. 2535. โรคและปรสิตของปลากะพงขาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 55-60 .
- ศาสตราจารย์ วรควาวิสันต์. 2539. ชีวประวัติบางประการของปลากดเหลือง *Mystus nemurus* (Valenciennes, 1893). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา. 2559. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. สืบค้นได้จาก: http://www.fisheries.go.th/ifphayao/web2/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=90 [4 เมษายน 2559]
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร. 2558. ปลากดเหลือง. สืบค้นได้จาก: http://www.fisheries.go.th/ifsakhon/web2/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=52 [14 ตุลาคม 2558]
- สมาน แก้วไวยุทธ์ และ พัฒนสุดา จันทร์สุรินทร์. 2549. ประสิทธิภาพในการเลี้ยงปลาไม่มีเกล็ดในแม่น้ำโขง. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44, กรุงเทพฯ. 30 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2549, 200-206.
- สมาน แก้วไวยุทธ์ นิตยา เลหาจินดา สุปราณี ชินบุตร และ ประไพสิริ สิริกาญจน. 2544. พยาธิสภาพของเหงือกปลาไซพริณีที่เกิดจากปรสิตปลิงใส. ในการประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39, กรุงเทพฯ. 5 - 7 กุมภาพันธ์ 2544, 103-109.
- สุจินา นุรักษ์. 2538. การสำรวจหนอนพยาธิในทางเดินอาหารของปลาบางชนิดในอ่างเก็บน้ำแม่กวัง เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุปราณี ชินบุตร และ ชลอ ล้อมสุวรรณ. 2529. โรคมิโกโซสปอริเดียในปลาน้ำจืด. ในการประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 24. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 27-29 มกราคม 2529, 220-227.

- สุปราณี ชินบุตร. 2527. ผลิตของปลาน้ำจืดจากแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณใต้เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 38 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กรุงเทพฯ. หน้า 48-60.
- Aamri, F.E., Padilla, D., Acosta, F., Caballero, M.J., Roo, J., Bravo, J., Vivas, J. and Real, F. 2010. First report of *Streptococcus iniae* in red porgy (*Pagrus pagrus*, L.). *Journal of Fish Diseases*. 33(11), 901-905.
- Agnew, W. and Barnes, A.C. 2007. *Streptococcus iniae*: an aquatic pathogen of global veterinary significance and a challenging candidate for reliable vaccination. *Veterinary Microbiology*. 22, 1-15.
- Abdullah, S.Z. 1989. Common bacterial disease of Catfish, *Clarias macrocephalus* cultured in Malacca, Malaysia. In: Fisheries Research Seminar (ed. A.A. Jothy). Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 115-121.
- Amande, T.J. and Nwaka, S.U. 2013. Bacteria flora of African catfish (*Clarias gariepinus*) harvested from pond in Uyo south-south Nigeria. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 5(3), 72-76.
- Austin, B. and Austin, D.A. 1993. Bacterial Fish Pathogens: Disease of Farmed and Wild Fish. 2nd ed. Ellis Horwood Limited, England, UK. pp. 173-194.
- Bray, R.A., Gibson, D.I. and Jones, A. 2008. Keys to the Trematoda, Volume 3. 1st ed. CAB International and Natural History Museum, London. pp. 113.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Development in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Netherland. pp. 318.
- Bromage, E.S. and Owens, L. 2009. Environmental factors affecting the susceptibility of Barramudi to *Streptococcus iniae*. *Aquaculture*. 290, 224-228.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. and Shostak, A.W. 1997. Parasitology meet ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*. 83, 575-583.
- Buller, N.B. 2004. Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals. CABI Publishing. Cambridge, UK. pp. 117-138.
- Bullock, G.L. and Herman, R.L. 1985. *Edwardsiella* Infections of Fishes. US Fish & Wildlife Publications. pp. 1-8.

- Bullock, G.L., Hsu, T.C. and Shotts, E.B. 1986. Columnaris Disease of Fishes. US Fish & Wildlife Publications. 72, 1-9.
- Das, A., Rathore, A., Janani, C., Hemanth, S. and Balakrishnan, R.A. 2013. Diagnosis of motile *Aeromonas sobria* from Catfish with Septicemia by PCR. Journal of Agriculture and Veterinary Science. 2(6), 87-91.
- Eissa, A.E., Zaki, M.M. and Aziz, A.A. 2010. *Flavobacterium columnare/Myxobolus tilapiae* concurrent infection in the earthen pond reared Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) during the early summer. Interdisciplinary Bio Central. 2(2), 5-1.
- Floyd-F, F.R., Watson, C., Petty, D. and Pouder, D.B. 2009. Ammonia in Aquatic Systems. IFAS Extension FA 16. University of Florida, USA.
- Hanna, M.I., El-Hady, M.A., Ahmed, H.A., Elmeadawy, S.A. and Kenwy, A.M. 2014. A contribution on *Pseudomonas aeruginosa* infection in African catfish (*Clarias gariepinus*). Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 5(5), 575-588.
- Hossian, M.M.M., Rahman, M.A., Mondal, S., Shadat Mondal, A.S.M. and Chowdhury, M.B.R. 2011. Isolation of some emergent bacterial pathogens recovered from capture and culture fisheries in Bangladesh. Bangladesh Research Publications Journal. 6(1), 77-90.
- Humason, G.L. 1979. Animal Tissue Techniques. W.H. Freeman and Company, San Francisco. pp. 3-130.
- Inglis, V. and Roberts, R.J. 1993. Edwardsiella Septicaemia. Bacterial Diseases of Fish. Blackwell Publishing Ltd., Oxford. pp. 63-79.
- Ip, Y.K., Chew, S.F. and Randall, D.J. 2001. Ammonia toxicity, tolerance and excretion. In: Wright, P.A., Anderson, P.M. (Eds.). Fish Physiology, Nitrogen Excretion. 2, 109-148.
- Darwish, A., Plumb, J.A. and Newton, J.C. Histopathology and pathogenesis of experimental infection with *Edwardsiella tarda* in Channel catfish. Journal of Aquatic Animal Health. 12(4), 255-266.

- Jain, S.L. 1952b. Monogenea of Indian freshwater fishes. II. *Thaparocleidus wallagonius* n.g. & n. sp. (subfamily Tetraonchinae) from the gills of *Wallagonia attu* (Bloch) from Lucknow. Indian Journal of Helminthology. 4, 43-48.
- Jain, S.L. 1958. Monogenea of Indian fresh-water fishes. VII. *Bifurcohaptor*, a new genus of fresh-water *Tetraonchinae* from the gill filaments of two fishes, from Lucknow. Journal of Parasitology. 44, 388-394.
- Kearn, G.C. and Bijukumar, A. 1997. The adhesive attitude of the gill-parasitic Ancyrocephaline monogenean *Bifurcohaptor indicus*. International Journal for Parasitology. 27(5), 607-609.
- Koskivaara, M. 1992. Environmental factors affecting monogenean parasites on freshwater fishes. Parasitology Today. 8(10), 339-342.
- Kostoingue, B., Diebakate, C., Faye, N. and Toguebaye, B.S. 2001. Presence of Myxosporidea (Myxosporia) of the genus *Henneguya* Thelohan, 1892 in freshwater fishes from Chad (Central Africa). Acta Protozoologica. 40, 117-123.
- Kaige, N., Miyazaki, T. and Kubota, S. 1986. Histopathological studies of edwardsiellosis in tilapia of the experimental infection. Fish Pathology. 21(2), 95-99.
- Lerssutthichawal, T. 1999. Monogeneans of the freshwater siluriform fishes of Thailand. Ph.D. dissertation. University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia. 86-94.
- Lerssutthichawal, T. and Lim, L.H. 2005. Diversity of freshwater monogeneans from siluriform fishes of Thailand. Diseases in Asian Aquaculture V. 217-225.
- Lerssutthichawal, T. 2008. Diversity and distribution of external parasites from potentially cultured freshwater fishes in Nakhonsithammarat, southern Thailand. Diseases in Asian Aquaculture VI. 235-244.
- Lim, L.H. 1987. Six new species of *Cornudiscoides* Kulkarni, 1969 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from two *Mystus* species (Bagridae) of Peninsular Malaysia. Folia Parasitologica. 34, 107-114.

- Lim, L.H. and Furtado, J.I. 1983. Ancylo-discoidins (Monogenea; Dactylogyridae) from two freshwater fish species of Peninsular Malaysia. *Folia Parasitologica*. 30, 377-380.
- Lim, L.H.S., Timofeeva, T.A. and Gibson, D.I. 2001. Dactylogyridean monogeneans of the Siluriform fishes of the Old World. *Systematic Parasitology*. 50, 159-197.
- Lom, J. and Dykova, I. 1992. *Protozoan Parasites of Fish*. Elsevier, Amsterdam. pp. 159-280.
- Macy, R.W. and Berntzen, A.K. 1971. *Laboratory Guide to Parasitology*. Charles Thomas, Springfield. pp. 176-179.
- Marcogliese, D.J. 2008. The impact of climate change on the parasites and infectious diseases of aquatic animals. *Revue Scientifique et Technique*. 27(2), 467-484.
- Martins, M.L., Onaka, E.M., Moraes, F.R., Bozzo, F.R., Paiva, A.M.F.C. and Goncalves, A. 2002. Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the state of Sao Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*. 24(4), 981-985.
- Meyer, F.P. and Bullock, G.L. 1973. *Edwardsiella tarda* a new pathogen of Channel catfish *Ictalurus punctate*. *Applied Microbiology*. 25(1), 155-156.
- Miyazaki, T. and S, Egusa. 1976b. Histopathological studies of Edwardsiellosis of the Japanese eel (*Anguilla japonica*)-II. Suppurative hepatitis form. *Fish Pathology*. 11(2), 67-76.
- Modu, B.M., Saiful, M., Kartini, M., Kasim, Z., Hassan, M. and Shaharom-Harrison, F.M. 2012. Effects of water quality and monogenean parasite in the gills of freshwater catfish, *Hemibagrus nemurus* Valenciennes 1840. *Current Research Journal of Biological Sciences*. 4(3), 242-246.
- Molnár, K. 2002. Site preference of fish Myxosporeans in the gill. *Diseases of Aquatic Organisms*. 48, 197-207.
- Molnár, K., Székely, C., Mohamed, K. and Shaharom-Harrison, F. 2006. Myxozoan pathogens in cultured Malaysian fishes. II. Myxozoan infections of Redtail catfish *Hemibagrus nemurus* in freshwater cage cultures. *Diseases of Aquatic Organisms*. 68, 219-226.

- Noga, E.J. 1996. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. 2nd ed. Wiley-Blackwell A John Wiley & Sons, Inc., Publication, USA. pp. 88-127.
- Oztruk, M.O. and Alutnel, F.N. 2006. Occurrence of *Dactylogyrus* infection linked to seasonal changes and host fish size on four Cyprinid fishes. *Acta Academiae.* 52, 407-415.
- Purivirojkul, W. and Areechon, N. 2008. Parasitic diversity of Siluriform fishes in Mekong River, Chiang Rai province. *Kasetsart Journal (Natural Science).* 42, 34-39.
- Rakauskas, V. and Blaevieius, E. 2010. An assessment of parasite variation in wild populations of roach, *Rutilus rutilus* (L.), in Lithuanian rivers. *Archives of Polish Fisheries.* 18(4), 213-223.
- Rego, AA. 1997. *Senga* sp., Occurrence of a Pseudophyllid cestode in a Brazilian freshwater fish. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.* 92(5), 607.
- Roberts, R.J. 2001. Fish Pathology. Blackwell Publishing Ltd., London, pp. 439-450.
- Scholz, T. 1999. Parasites in cultured and feral fish. *Veterinary Parasitology.* 84, 317-335.
- Soylu, E. 2005. Metazoan parasites of Catfish (*Silurus glanis*, Linnaeus, 1758) from Durusu (Terkos) lake. *Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment.* 11, 225-237.
- Svobodova, Z., Liloyd, R. and Macchova, J. 1993. Water Quality and Fish Health. EIFAC Technical Paper 54, FAO Rome. pp. 7-16.
- Suanyuk, N., Rogge, M., Thune, R., Watthanaphiromsakul, M., Champhat, N. and Wiangkum, W. 2014. Mortality and pathology of hybrid catfish, *Clarias macrocephalus* (Günther) × *Clarias gariepinus* (Burchell), associated with *Edwardsiella ictaluri* infection in southern Thailand. *Journal of Fish Diseases.* 37(4), 385-395.
- Suomalainen, L-R., Tirola, M. and Valtonen E.T. 2005. Influence of rearing conditions on *Flavobacterium columnare* infection of Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases.* 28(5), 271-277.

- Tonguthai, K., Chinabut, S., Limsuwan, C., Somsiri, T., Chanratchakool, P., Kanchanakhan, S. and MacRae, I.H. 1993. Handbook of Hybrid Catfish: Husbandry and Health. Aquatic Animal Health Research Institute. Department of Fisheries, Bangkok. pp. 17-25.
- Tonguthai, K., Chinabut, S., Somsiri, T., Chanratchakool, P. and Kanchanakhan, S. 1999. Diagnostic Procedures for Finfish Diseases. Aquatic Animal Health Research Institute (AAHRI). Department of Fisheries. Bangkok, Thailand. pp. 1-9.
- Usip, L.P., Udoidiong, O.M., Ekpo, I.E. and Ukut I.I. 2014. Parasites of cultured *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) from three fish farms, Uyo Nigeria. Global Advanced. 84-89.
- Wongsawad, C., Rojtinnakorn, J., Wongsawad, P., Rojanapaibul, A., Marayong, T., Suwattanacoupt, S., Sirikanchana, P., Sey, O. and Jadhav, BV. 2004. Helminths of vertebrates in Mae Sa Stream, Chiang Mai, Thailand. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 35(1), 140-146.
- Wongsawad, C., Rojanapaibul, A., Mhad-arehin, N., Pachanawan, A., Marayong, T., Suwattanacoupt, S., Rojtinnakorn, J., Wongsawad, P., Kumchoo, K. and Nichapu, A. 2000. Metacercaria from freshwater fishes of Mae Sa Stream, Chiang Mai, Thailand. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 31(1), 54-57.
- Yi, G., Kaiyu, W., Defang, C., Fanling, F. and Yidan, H. 2010. Isolation and characterization of *Edwardsiella ictaluri* from cultured yellow catfish (*Pelteobagrus fulvidraco*). The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh. 62(2), 105-115.
- Yuasa, K., Kholidin, E.B., Panigoro, N. and Hatai, K. 2003. First isolation of *Edwardsiella ictaluri* from cultured striped catfish *Pangasius hypophthalmus* in Indonesia. Fish Pathology. 38(4), 181-183.

ภาคผนวก

1. การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรียเบื้องต้น

ตารางผนวกที่ 1 การทดสอบทางชีวเคมีและการแยกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย (Whitman, 2004)

การทดสอบทางชีวเคมี	<i>Aeromonas hydrophila</i>		<i>A. sobria</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Streptococcus iniae</i>	
	This study		This study		This study		This study	
	(-) Rods	(-) Rods	(-) Rods	(-) Short rods	(-) Rods	(-) Rods	(+) Cocci	(+) Cocci
Gram, Morphology								
Motility	+	+	+	+	+	+	-	-
Oxidation/Fermentation	+,+	+,+	F	+,+	+,-	-,-	-,+	-,+
Cytochrome oxidase	+	-	+	+	+	+	-	-
Catalase	+	+	+	-	+	+	-	-
Simmons citrate	+	+	+	-	+	+		-
Methyl Red	-	-	45	+	-	-	+	+,-
Voges Proskauer	+	+	-	-	-	-	-	
Indole	+	+	+	+	-	-	-	+
Triple sugar iron	k/A,A/A	A/A	A/A,H ₂ S	A/A		A/A		A/A
Glucose	+,g	+,g	+,g	+,g	+	+	+	+
Sucrose	+	+,g	+	+	+	-	+	+
Lactose	-	-	+	+	-	-	-	-
Mannitol	+	+,g	+	+	+	+	+	+

ตารางผนวกที่ 1 การทดสอบทางชีวเคมีและการแยกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย (Whitman, 2004) (ต่อ)

การทดสอบทางชีวเคมี	<i>Edwardsiella tarda</i>		<i>E. ictaluri</i>		<i>Flavobacterium columnare</i>	
	This study		This study		This study	
Gram	(-) rods	(-) Short rods	(-) Rods	(-) Rods	(-) Long rods	(-) Long rods
Motility	+	+	-	-	-	-
Oxidation/Fermentation	+,+	+,+	+,+	+,+	+,-/+ ,+	+,-
Cytochrome oxidase	-	-	-	-	+	+
Catalase	+	+	+	+	+	-
Simmons citrate	-	-	-	-	V	-
Methyl Red	+	-	-	-	-	-
Voges Proskauer	-	-	-	-	-	-
Indole	+	+	-	-	-	-
Triple sugar iron	K/A, H ₂ S	K/A	K/A	K/A	K/N	K/N
Glucose	+,g	+	+	+	-	-
Sucrose	v	-	-	-	-	-
Lactose	-	-	-	-	-	-
Mannitol	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ + = 90% or more of stain are positive; - = 90% or more of stain are negative; V = stain variability; g= gas present

2. วิธีการเตรียมสารเคมีในการศึกษา

2.1 Ammonium Oxalate

เตรียมสารละลาย A

Crystal violet	2	กรัม
Ethyl alcohol (95 %)	20	มิลลิลิตร

เตรียมสารละลาย B

Ammonium Oxalate	0.8	กรัม
น้ำกลั่น	80	มิลลิลิตร

ผสมสารละลาย A และ B เข้าด้วยกัน เก็บไว้ในขวดสีน้ำตาลเพื่อนำไปใช้ต่อ

2.2 Gram's Modification of Lugol's Solution

Crystal iodine	1	มิลลิลิตร
KI (Potassium iodide)	2	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	300	มิลลิลิตร

ละลายผสมให้เข้ากัน แล้วเก็บในขวดสีน้ำตาล

2.3 Counterstain solution หรือ Safranin

Safranin solution	10	มิลลิลิตร
-------------------	----	-----------

(เตรียมจาก Safranin 2.5 กรัม ละลายใน Ethanol 95 % 100 มิลลิลิตร)

น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร
----------	-----	-----------

2.4 10% buffer formalin

37-40% formalin	100	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	900	มิลลิลิตร
$\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{H}_2\text{O}$	4	กรัม
NaH_2PO_4	6	กรัม (ผสมเข้าด้วยกัน)

2.5 Decalcification solution

AlCl_3	7	กรัม
หรือ $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	12.67	กรัม
HCl	8.5	มิลลิลิตร
Formic acid	5	มิลลิลิตร

น้ำกลั่น 87 มิลลิลิตร

ผสมเข้าด้วยกัน โดยนำ $AlCl_3$ หรือ $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ละลายในน้ำกลั่นก่อน แล้วจึงเทกรดลงไป ผสมอย่างช้าๆ

2.6 Mayer's Haematoxylin

Haematoxylin crystal	1	กรัม
Sodium iodate	0.2	กรัม
Potassium aluminium sulfate	50	กรัม
Citric acid	1	กรัม
Chloral hydrate	50	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลาย Potassium aluminium sulfate ในน้ำกลั่นแล้ว จึงใส่ Haematoxylin crystal ลงไป คนให้ละลาย แล้วจึงเติม Sodium iodate ผสมให้เข้ากัน เติม Citric acid และ Chloral hydrate คนให้เข้ากัน เขย่าจนกว่าสารทั้งหมดจะละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ตั้งทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จึงนำมาใช้

2.7 Eosin

Eosin Y.CL 45380	1	กรัม
70 % ethanol	1,000	มิลลิลิตร
Glacial acetic acid	5	มิลลิลิตร

2.8 0.5% Acid alcohol solution

Hydrochloric acid	0.5	มิลลิลิตร
70% ethanol	99.5	มิลลิลิตร (ผสมให้เข้ากัน)

2.9 Scott's tap water

Sodium bicarbonate ($NaHCO_3$)	3.5	กรัม
Magnesium sulphate ($MgSO_4$)	20	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร



รูปผนวกที่ 1 การฉีดฮอร์โมนแก่พ่อแม่พันธุ์



รูปผนวกที่ 2 การรีดไข่จากแม่พันธุ์ปลาตกเหลือง



รูปผนวกที่ 3 การนำถุงน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ที่มีความสมบูรณ์เพศใช้ในการผสมเทียม



รูปผนวกที่ 4 การผสมเทียมไข่ของแม่พันธุ์กับน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ปลาเกล็ดเหลือง



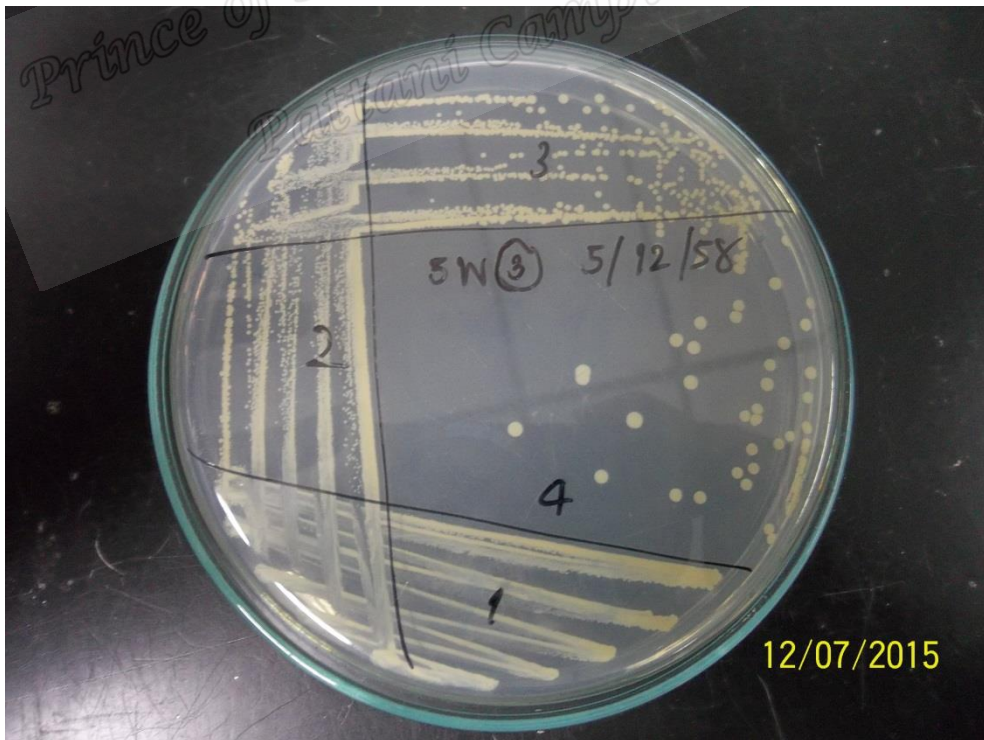
รูปผนวกที่ 5 การโรยไข่ปลากตเหลืองที่ผสมกับน้ำเชื้อลงบนตะแกรงมุ้งไนลอนตาถี่สีฟ้า



รูปผนวกที่ 6 การวัดความยาวปลากตเหลือง



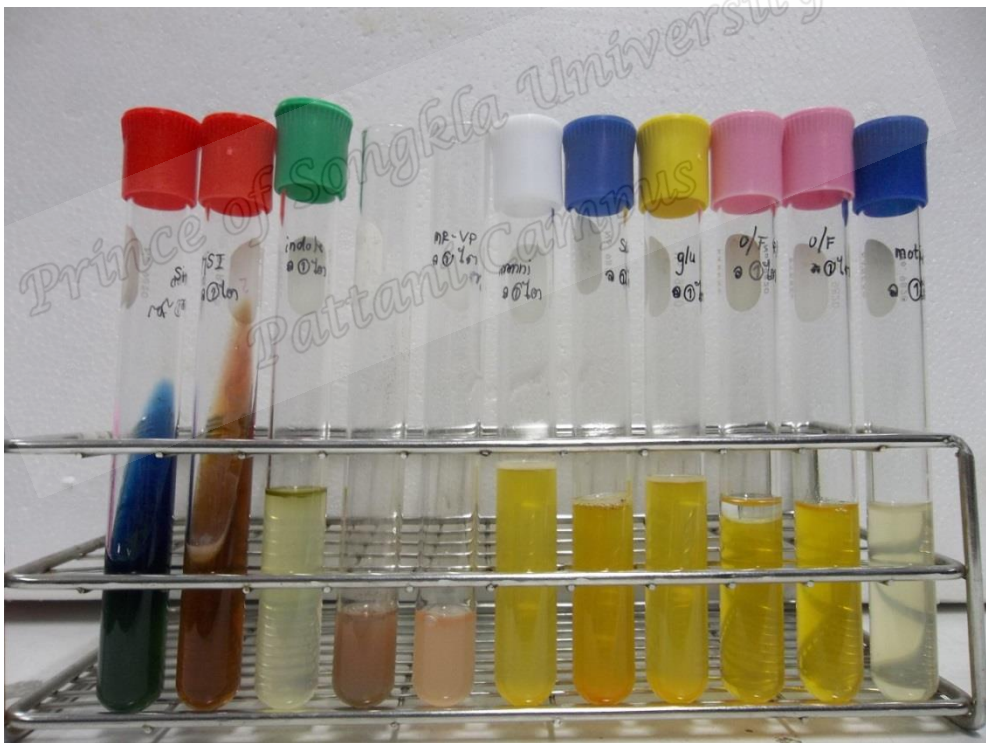
รูปผนวกที่ 7 การชั่งน้ำหนักปลาสดเหลือง



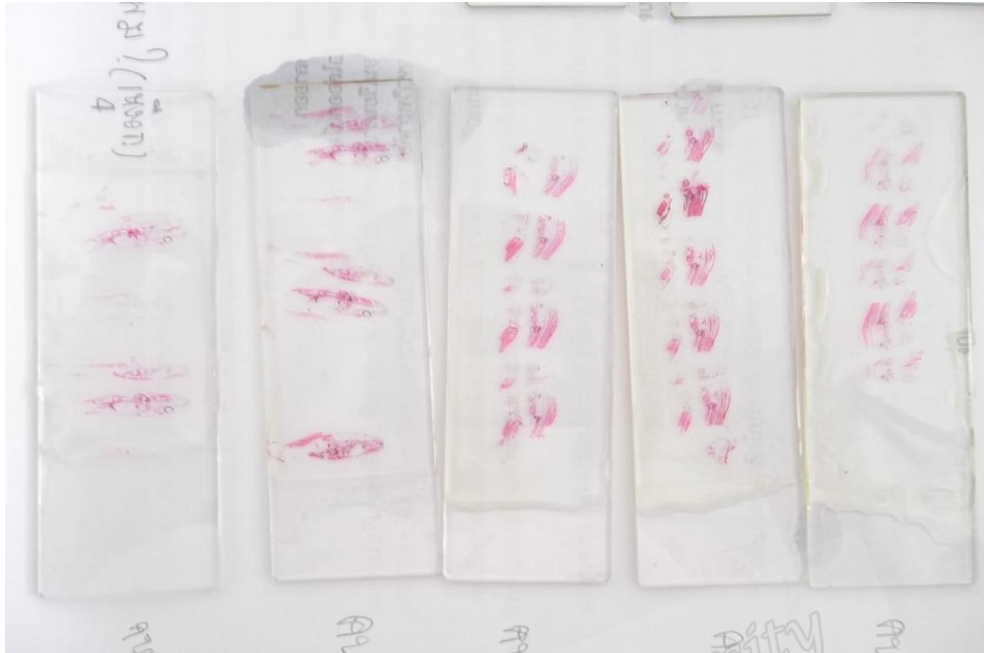
รูปผนวกที่ 8 การแยกเชื้อแบคทีเรียให้บริสุทธิ์



รูปผนวกที่ 9 การตัดซีเหงือกและอวัยวะภายในของปลาตกเหลือง



รูปผนวกที่ 10 การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรีย



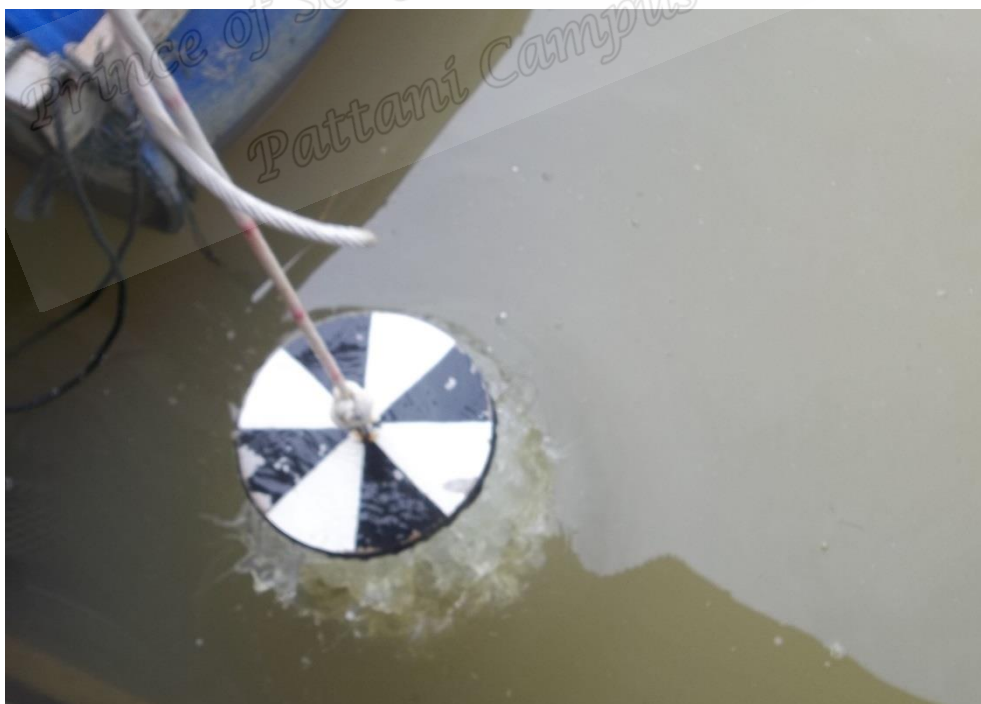
รูปผนวกที่ 11 การย้อมสีชิ้นเนื้อเยื่อโดยใช้สี Haematoxylin & Eosin (H&E)



รูปผนวกที่ 12 การเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งเลี้ยงเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



รูปผนวกที่ 13 การวัดอุณหภูมิจองน้ำ



รูปผนวกที่ 14 การวัดความโปร่งแสงของน้ำ



รูปผนวกที่ 15 การวัดค่าความเป็นกรดต่างของน้ำโดยใช้ pH meter



รูปผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ค่าความเป็นต่างของน้ำ



รูปผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในน้ำตัวอย่าง



รูปผนวกที่ 18 การวิเคราะห์หาความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในน้ำตัวอย่าง



รูปผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรทไนโตรเจนในน้ำตัวอย่าง

3. การติดเชื้อปรสิตบริเวณผิวหนังและเหงือกของปลากดเหลืองอายุ 1 สัปดาห์ - 1 ปี ที่ได้รับการเพาะเลี้ยงในจังหวัดสงขลา

ตารางผนวกที่ 2 ร้อยละของพ่อแม่พันธุ์ปลากดเหลืองอายุ 1 ปี ที่เลี้ยงในกระชังอำเภอบางกล่ำที่พบปรสิตในแต่ละเดือน และความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตในเดือนสิงหาคม - ตุลาคม 2558

แหล่งเลี้ยง	เดือน	ปลาที่พบปรสิต (ตัว)	ร้อยละของปลาที่พบปรสิต Prevalence (%)	จำนวนปรสิตที่พบ ทั้งหมด (ตัว)	อัตราส่วนของปรสิต/ ปลาที่พบปรสิต (Mean intensity)
กระชัง (พ่อแม่พันธุ์)	สิงหาคม	9/10	90 (MO)	20	2.22
	กันยายน	5/10	50 (MO)	68	13.6
	ตุลาคม	0/10	0	0	0

หมายเหตุ T=*Trichodina* sp., MO=Monogene, DI=Digene

ตารางผนวกที่ 3 ร้อยละของพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดินและลูกปลากดเหลืองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา
ที่พบปรสิตในแต่ละสัปดาห์/เดือน ร้อยละของปลาที่พบปรสิตและความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตในเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน 2558

แหล่งเลี้ยง	เดือน	ช่วงอายุ (วัน)	ปลาที่พบปรสิต (ตัว)	ร้อยละของปลา ที่พบปรสิต Prevalence (%)	จำนวนปรสิตที่พบ ทั้งหมด (ตัว)	อัตราส่วนของปรสิต/ ปลาที่พบปรสิต Mean intensity
บ่อดิน (พ่อแม่พันธุ์)	ตุลาคม	365	8/10	80 (MO)	125	15.63
บ่ออนุบาล	ตุลาคม	1	1/10	10 (T)	45	45
บ่อดิน	พฤศจิกายน	14	10/10	100 (T)	360	36
		21	9/10	90 (T)	293	32.6
		28	4/10	40 (T)	22	5.5
		35	1/10	10 (T)	1	1

หมายเหตุ T=Trichodina sp., MO=Monogene, DI=Digene

ตารางผนวกที่ 4 ร้อยละของปลากัดเหลืองในอำเภอสะเตาที่พบปรสิตในแต่ละเดือน ร้อยละของปลาที่พบปรสิต และความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิตในเดือนมกราคม - กรกฎาคม 2559

แหล่งเลี้ยง	เดือน	ช่วงอายุ (วัน)	ปลาที่พบปรสิต (ตัว)	ร้อยละของปลาที่พบ ปรสิต Prevalence (%)	จำนวนปรสิตที่พบ ทั้งหมด (ตัว)	อัตราส่วนของปรสิต/ ปลาที่พบปรสิต mean intensity
กระชัง	มกราคม	98	5/10	50	28 (MO)	5.6
	กุมภาพันธ์	126	3/10	30	64 (MO)	21.33
	มีนาคม	161	6/10	60	120 (MO)	20
	เมษายน	189	7/10	70	120 (MO)+2 (DI)	17.43
	พฤษภาคม	217	2/10	20	140 (MO)	70
	มิถุนายน	252	7/10	70	260 (MO)+8 (DI)	38.29
	กรกฎาคม	280	6/10	60	200 (MO)	33.33

หมายเหตุ T=*Trichodina* sp., MO=Monogene, DI=Digene

ตารางผนวกที่ 5 ความหนาแน่นเฉลี่ยของปรสิต (Mean±SE) ระหว่างปลากตเหลืองที่เลี้ยงในสภาวะที่ต่างกัน

ชนิดของปรสิต	บริเวณ	พ่อแม่พันธุ์	ลูกปลา	ลูกปลา	ปลารุ่น	พ่อแม่พันธุ์
		บ่อดิน	7 วัน บ่อปูน	14-35 วัน บ่อดิน	2-8 เดือน กระชัง	กระชัง
<i>Trichodina pediculus</i>	ผิวตัวและเหงือก	0	2.50±2.50	10.73±2.58	0	0
<i>T. jadratica</i>	ผิวตัวและเหงือก	0	2.00±2.00	4.73±1.59	0	0
<i>T. heterodentata</i>	ผิวตัว	0	0	1.43±0.83	0	0
<i>Bifurcohaptor baunji</i>	เหงือก	0	0	0	0.34±0.18	0
<i>Thaparocleidus pahangensis</i>	เหงือก	5.20±3.58	0	0	4.93±1.73	0.63±0.22
<i>Thaparocleidus</i> sp.	เหงือก	4.00±2.73	0	0	3.77±0.79	2.13±1.04
<i>Cornudiscoides malayensis</i>	เหงือก	3.30±1.41	0	0	4.27±0.84	0.17±0.10
<i>Haplorchoides</i> sp.	ลำไส้	0	0	0	0.14±0.12	0

หมายเหตุ

1. พ่อแม่พันธุ์ กระชัง หมายถึง พ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่รวบรวมได้และเลี้ยงในกระชัง อำเภอบางกล้า จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม 2558
2. พ่อแม่พันธุ์ บ่อดิน หมายถึง พ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดิน (ใช้รีดเชื้อผสมเทียม) ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2558
3. ลูกปลา 7 วัน บ่อปูน หมายถึง ลูกปลากัดเหลืองอายุ 7 วัน ที่อนุบาลในบ่อปูน ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2558
4. ลูกปลา 14-35 วัน บ่อดิน หมายถึง ลูกปลากัดเหลืองอายุ 14-35 วัน ที่อนุบาลในบ่อดิน ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง เก็บตัวอย่างตลอดเดือนพฤศจิกายน 2558
5. ปลารุ่น 2-8 เดือน กระชัง หมายถึง ปลากัดเหลืองอายุ 2-8 เดือนที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกรกฎาคม 2559

ตารางผนวกที่ 6 การพบแบคทีเรียแต่ละชนิดในปลากดเหลือง (ตัว) ในแต่ละช่วงอายุที่เลี้ยงในสภาวะที่ต่างกัน

เชื้อแบคทีเรีย	พ่อแม่พันธุ์ กระชัง	พ่อแม่พันธุ์ บ่อดิน	ลูกปลา 7 วัน บ่อปูน	ลูกปลา 14-35 วัน บ่อดิน	ปลารุ่น 2-8 เดือน กระชัง	รวม (ตัว)
ไม่พบเชื้อ	7	10	8	33	49	107
<i>Aeromonas hydrophila</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Aeromonas sobria</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	0	2	2	4
<i>Streptococcus iniae</i>	0	0	1	0	7	8
<i>Edwardsiella tarda</i>	0	0	0	2	4	6
<i>Edwardsiella ictaluri</i>	1	0	0	2	0	3
<i>Flavobacterium columnare</i>	2	0	0	1	7	10
รวม (ตัว)	10	10	10	40	70	33

หมายเหตุ

1. พ่อแม่พันธุ์ กระชัง หมายถึง พ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่รวบรวมได้และเลี้ยงในกระชัง อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม 2558
2. พ่อแม่พันธุ์ บ่อดิน หมายถึง พ่อแม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดิน (ใช้รีดเชื้อผสมเทียม) ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2558
3. ลูกปลา 7 วัน บ่อปูน หมายถึง ลูกปลากัดเหลืองอายุ 7 วัน ที่อนุบาลในบ่อปูน ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2558
4. ลูกปลา 14-35 วัน บ่อดิน หมายถึง ลูกปลากัดเหลืองอายุ 14-35 วัน ที่อนุบาลในบ่อดิน ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอคลองหอยโข่ง เก็บตัวอย่างตลอดเดือนพฤศจิกายน 2558
5. ปลารุ่น 2-8 เดือน กระชัง หมายถึง ปลากัดเหลืองอายุ 2-8 เดือนที่เลี้ยงในกระชัง อำเภอสะเดา เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกรกฎาคม 2559

4. คุณภาพน้ำบางประการในการเพาะเลี้ยงปลากดเหลือง

ตารางผนวกที่ 7 การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำบางประการกับการเลี้ยงปลากดเหลืองในแต่ละช่วงอายุที่เลี้ยงในแหล่งเลี้ยงที่ต่างกัน

คุณภาพน้ำ	กระชัง	บ่อดิน	บ่อปูน	บ่อดิน	กระชัง
	พ่อแม่พันธุ์	พ่อแม่พันธุ์	0-7 วัน	14-35 วัน	2-8 เดือน
อุณหภูมิ (°C)	30.6±1.2	32.3±0	29.0±0	30.1±0.7	29.2±1.6
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.80±0.37	6.66±0	6.92±0	7.42±0.46	7.44±0.77
ความโปร่งใส (cm)	30±10.2	-	-	-	20±10.0
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	6.70±0.65	2.27±0	3.27±0	5.01±0.58	5.39±0.71
ความเป็นด่าง (mg/l)	22.33±3.39	55.33±0	29.33±0	46.0±0.67	27.38±6.33
แอมโมเนียไนโตรเจน (mg/l)	0.0005±0	0.0339±0	0.0527±0	0.0493±0.0792	0.1276±0.126
ไนโตรทไนโตรเจน (mg/l)	0.0002±0	-	-	-	0.0399±0.0318

หมายเหตุ

1. กระจก แม่พันธุ์ หมายถึง แม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่รวบรวมได้และเลี้ยงในกระจก อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม 2558
2. บ่อดิน แม่พันธุ์ หมายถึง แม่พันธุ์ปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดิน (ใช้รีดเชื้อผสมเทียม) ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอกลองหยอง เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2558
3. บ่อปูน 0-7 วัน หมายถึง ลูกปลากัดเหลืองอายุ 7 วัน ที่อนุบาลในบ่อปูน ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอกลองหยอง เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2558
4. บ่อดิน 14-35 วัน หมายถึง ลูกปลากัดเหลืองอายุ 14-35 วัน ที่อนุบาลในบ่อดิน ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 สงขลา อำเภอกลองหยอง เก็บตัวอย่างตลอดเดือนพฤศจิกายน 2558
5. กระจก 2-8 เดือน หมายถึง ปลากัดเหลืองอายุ 2-8 เดือนที่เลี้ยงในกระจก อำเภอสะเดา เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกรกฎาคม 2559

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

บทความวารสาร (Journal) จากการเผยแพร่ผลงานวิจัยแบบบรรยายในการประชุมวิชาการ
เกษตร ครั้งที่ 18 (ประจำปี 2560) ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่
23-24 มกราคม พ.ศ. 2560

*Prince of Songkla University
Pattani Campus*

***Trichodina pediculus*, *T. jadratica* and *T. heterodontata* in green catfish, *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893), juveniles in the earthen pond**

Sofia Jaruprasit¹, Nirattisai Petchsupa^{1*} and Chokchai Luangthuvapanit¹

ABSTRACT: Ectoparasites of green catfish *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893) juvenile nursed in the earthen pond of Songkhla Inland Fisheries Research and Development Center, Songkhla Province, were studied. Ten fish per week, totally 40 fish, were examined by scraping technique at skin and gills of the fish. It was found that the green catfish juveniles were infested with *Trichodina* spp. at gills and skin. Furthermore, the parasite samples were collected by smearing on slides and staining with 2 % silver nitrate for study on morphology and prominent characteristics of this parasite, adhesive disc and denticles, to identify species of *Trichodina* spp. Using distinguished characteristics of this parasite, 3 species of them were classified as *Trichodina pediculus*, *T. jadratica* and *T. heterodontata*. The most discovered parasite was *Trichodina pediculus* (51%). Prevalence of *Trichodina* spp. in the green catfish juveniles was 62.5%. Histopathological study on gill and skin tissues of infested fish was performed. Result of the gill and skin tissues was degeneration and hyperplasia. Information on the parasites of the green catfish juveniles in the present study can be applied for nursery management to reduce the quantity of this parasite leading to increase survival rate of the green catfish juveniles nursed in the earthen pond.

Keywords: green catfish (*Mystus nemurus*), *Trichodina pediculus*, *T. jadratica*, *T. heterodontata*, the earthen pond

Introduction

Green catfish, *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893), is an economic freshwater catfish of Thailand due to high demand of consumers in both Thailand and South-East Asian markets especially Malaysia. This catfish can be cultured in cage in many provinces of Thailand including Songkhla. Songkhla Inland Fisheries Research and Development Center is the government sector in the south to produce the green catfish fry, nurse and sell them to fish farmers for culture. The catfish fry can be produced by artificial breeding technique. The catfish fries are further nursed in the earthen pond for 4 weeks before transferring to the cage culture. During

nursing, there were some problems on fish parasites causing the low survival rates of this catfish. No report on the ectoparasites of the green catfish juveniles during nursing in the earthen pond was studied. This research aimed to study the ectoparasites of the green catfish juveniles in the nursery earthen pond. *Trichodina* spp. are the most recognized ectoparasites of fish skin and gills reported from freshwater environments (Hoffman, 1998). They were also observed in the green catfish juveniles in this research. Therefore, *Trichodina* spp. were examined on their prominent characteristics to identify their species. Histopathological changes in the skin and gills of the infested catfish were also studied.

¹ Division of Fishery Technology, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani Campus.

* Corresponding author: nirattisai.p@psu.ac.th

Materials and Methods

Green catfish juveniles in the earthen pond were obtained from Songkhla Inland Fisheries Research and Development Center where the fish seeds were produced by artificial breeding and nursed in the cement pond for a week, the fish fry were then transferred for nursing in the earthen pond for another 4 weeks prior to sell for culture in the cage. Ten fish were collected from this earthen pond each week for 4 weeks in November 2015. These fish were brought to fish disease laboratory at Division of Fishery Technology, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani, for measurement of total length, inspection of the fish parasites and study on histopathology on the fish tissue.

Inspection of the fish parasites: The green catfish samples were examined for ectoparasites by scraping mucous of fish body and gills, transferring on clean slides and observed under compound microscope (Olympus BX 50). *Trichodina* spp. observed in this study was further performed by wet smearing of mucous and gills on the slides. Wet smears were air-dried at room temperature

and impregnated with 2 % silver nitrate by Klein's technique (Tonguthai et al., 1999). The slides were examined for adhesive disc structure of *Trichodina* spp. under the compound microscope. Prevalence and mean intensity of *Trichodina* spp. in the green catfish juveniles was calculated, followed Bush et al., (1997). Identification of *Trichodina* spp. was applied, followed Lom and Dykova (1992), Gaze and Wootten (1998), Dobberstein and Palm (2000), Martins et al., (2010). Histopathological study on the fish samples due to *Trichodina* spp. infection were further performed by fixing the fish in 10% buffer formalin, processed for tissue section slides using standard technique and stained with haematoxylin & eosin (Robert, 2012)

Results

Trichodina spp. were found in the green catfish juveniles from the first to the fourth weeks that the catfish were nursed in the earthen pond. There were 25 *Trichodina* spp. infected fish (62.5%) from totally 40 examined fish (Table 1).

Table 1 Prevalence and mean intensity of *Trichodina* spp. in the green catfish juveniles in each week

Weeks	Min-max size of fish (mean), cm	No. of examined fish	No. of infected fish	Prevalence (%)	No. of <i>Trichodina</i> spp.	Mean intensity per fish
1	2.0-3.0 (2.55)	10	10	100	360	36
2	3.0-4.3 (3.66)	10	9	90	293	32.6
3	3.7-4.7 (4.05)	10	5	50	22	4.4
4	3.5-5.7 (4.48)	10	1	10	1	1
total		40	25	62.5	676	27.04

From the present study, *Trichodina* spp. can be identified as *Trichodina pediculus* (Figure 1 A), *T. jadranica* (Figure 1 B) and *T. heterodentata* (Figure 1 C) by using morphological features on adhesive disc of these parasites. There were 676 parasites found in 25 green catfish juveniles. The maximum number of the parasite was *T. pediculus* (345 individuals), following by *T. jadranica* (245 individuals) and *T. heterodentata* (86 individuals), respectively. Amount of denticles

was counted. Moreover, diameters of body, adhesive disc and denticulate ring were measured. The length of denticles, blade and ray was also measured (Table 2). Result on histopathological study of the fish infested with *Trichodina* spp. that the parasites were found in the skin (Figure 2 A) and gill (Figure 2 B). Hyperplasia (Figure 2 C) and degeneration (Figure 2 D) were presented in both skin and gill tissues.



Figure 1 *Trichodina* spp. silver-impregnated specimens from skin and gills of green catfish juvenile: *Trichodina pediculus* (A), *T. jadranica* (B), *T. heterodentata* (C), Scale bar: 20µm

Table 2 Measurements of *Trichodina pediculus*, *T. jadranica* and *T. heterodentata*. The means are followed by the minimum and maximum values, and in parenthesis the mean range (µm)

Species	<i>T. pediculus</i> (n=24)	<i>T. jadranica</i> (n=17)	<i>T. heterodentata</i> (n=6)
Site	Gills, skin	Gills, skin	Gills and Skin
Body ^D	36.1-60.5(48.9)	45.6-80.8(57.3)	48.3-77.4(65.8)
Adhesive disc ^D	34.3-53.4(44.1)	38.3-59.7(47.0)	36.1-57.2(50.4)
Denticulate ring ^D	21.3-34.7(28.4)	21.6-33.8(26.7)	25.4-31.9(29.4)
Number of Denticles	19-23(21)	18-25(22)	19-22(20.5)
Denticles ^L	5.0-8.0(6.4)	5.3-8.5(7.0)	6.6-9.9(8.2)
Ray ^L	2.6-5.6(4.3)	4.8-7.6(5.7)	6.1-8.7(7.6)
Blade ^L	2.5-5.5(3.7)	1.3-5.2(4.1)	4.2-5.8(4.7)

Remark: 1^DDiameter (µm) ; 2^LLength (µm)

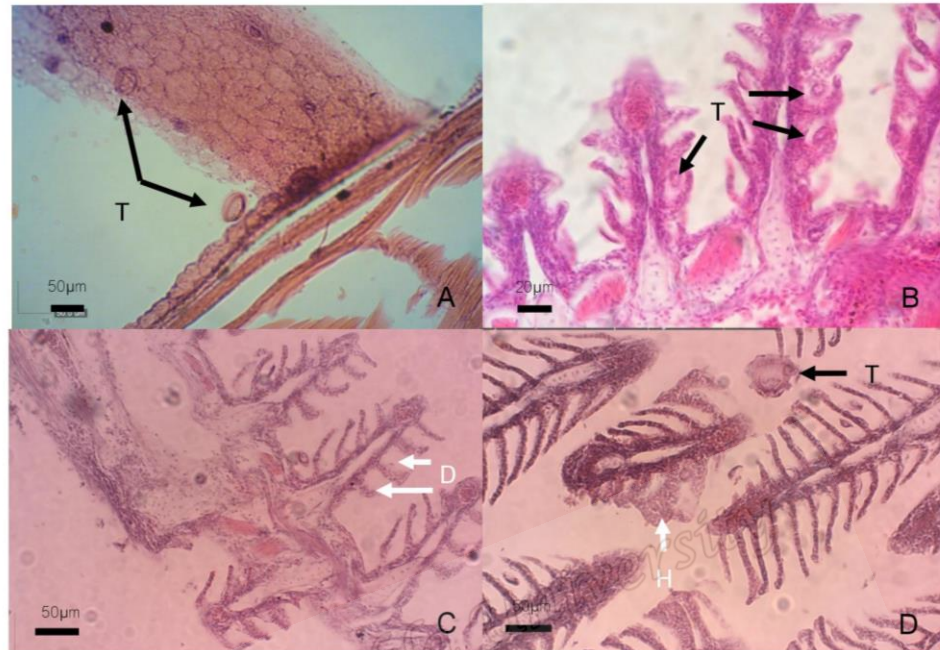


Figure 2 Histopathological section of infested fish tissues: A. *Trichodina* spp. (T) at skin of the fish, B. *Trichodina* spp. in the gill tissues (black arrow), C. Hyperplasia (H) at the gill tissue, D. Degeneration (D) in secondary lamellae (white arrow)

Discussion

Trichodina spp. were the parasites that found in the green catfish juveniles nursed in the earthen pond of Songkhla Inland Fisheries Research and Development Center. Three species of the parasites were classified as *Trichodina pediculus*, *T. jadranica* and *T. heterodontata* found in the green catfish skin and gills, which was similar to previous study on parasites of green catfish from nature (Siriwattanarat, 2008). *T. pediculus* was early reported in crucian carp (*Carassius carassius*) (Kazubski, 1991) and three-spine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) (Gaze and Wooten, 1998). Lom and Dykova (1992) also mentioned that *T. pediculus* regularly invades fish fry, which the host in this study was also juvenile infested with this parasite.

While *T. jadranica* was previously found in eel (*Anguilla anguilla*) (Madsen et al., 2000) and *T. heterodontata*

was formerly reported in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Valladão et al., 2016) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*) (Martins et al., 2010). Besides, *T. pediculus*, *T. jadranica* and *T. heterodontata* were observed in the green catfish (*Mystus nemurus*), which is different host from the previous studies. This may be *Trichodina* spp. requiring non-specific hosts (Lom and Dykova, 1992). *Trichodina* spp. in this study were found in the skin and gills of the green catfish juveniles, which was in accord with previous study of Lom and Hoffman (1964), who reported that this parasite can be found in the fish skin and gills of wild and cultured freshwater fish. According to Siriwattanarat (2008), high density of fish affected

to the fish infested with *Trichodina* spp. Moreover, this parasite could multiply rapidly when the water temperature is low, leading to spreading of this parasite in the fish. Concordantly with previous study of Siriwattanarat (2008), the green catfish juvenile infested with this parasite was also observed in November which is the low temperature month. *Trichodina* spp. requires non-specific fish host (Lom and Dykova, 1992), therefore it can be found in various fish. From this study, the nursed green catfish were also one of the fish host of this parasite. Due to the parasite infested in the skin and gills of the fish, this led to the change of both tissues. Hyperplasia and degeneration of the skin and gill tissues of the green catfish juvenile in the present study was similar to the histopathological changes in *Solea aegyptiaca* infested with *Trichodina gobii* (Yemmen et al., 2010)

Conclusions

Trichodina spp. was the only parasites found in the green catfish juveniles which were nursed in the earthen pond. Three species of *Trichodina* spp. were identified as *Trichodina pediculus*, *T. jadratica* and *T. heterodontata*. Prevalence of *Trichodina* spp. in the green catfish juveniles (2.0-5.7 cm in total length) was 62.5% and mean intensity of this parasite per each fish was 27.04 per fish. Histopathological changes due to the parasite infestation was hyperplasia and degeneration. *Trichodina* spp. were examined in the green catfish juvenile during the low temperature of water, therefore there should be taken care of these fish by well-management. Low density of the fish in the nursery pond should be provided, this may lead to increase survival rates of this fish

during nursery. Benefit for this research is to know the specific parasite directly affected to the green catfish juveniles and this knowledge will be applied for guideline to prevent the fish from *Trichodina* spp. infestation.

Acknowledgement

The authors would like to thank Songkhla Inland Fisheries Research and Development Center, Songkhla Province for providing the green catfish juvenile samples and Graduate School Research Support Funding for Thesis of Prince of Songkla University.

References

- Bush, A.O., K.D. Lafferty., J.M. Lotz. and A.W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.* 83(4): 575-583.
- Dobberstein, R.C. and H.W. Palm. 2000. Trichodinid ciliates (Peritrichia: Trichodinidae) from the Bay of Kiel, with description of *Trichodina claviformis*. *Folia Parasitologica.* 47: 81-90.
- Gaze, W.H. and R. Wootten. 1998. Ectoparasitic species of the genus *Trichodina* (Ciliophora: Peritrichida) parasitising British freshwater fish. *Folia Parasitologica.* 45: 177-190.
- Hoffman, G.L. 1998. Parasites of North American Freshwater Fishes. 2nd Edition. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press, Ithaca and London.
- Kazubski, S.L. 1991. Morphological variation of the ciliate *Trichodina pediculus* Ehrenberg, 1838. III. parasitizing on crucian carp (*Carassius carassius* (L.)) from small ponds in Kortowo (Olsztyn). *Acta Protozoologica.* 30: 187-192.
- Lom, J. and I. Dykova. 1992. Protozoan Parasites of Fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Volume 26. Elsevier, Tokyo.
- Lom, J. and G.L. Hoffman. 1964. Geographic distribution some species of Trichodinid (Ciliata: Peritricha) parasite on fishes. *Parasitology.* 50: 30-35.

- Madsen, H.C.K., K. Buchmann. and S. Møllgaard. 2000. *Trichodina* sp. (Ciliophora: Peritrichida) in eel *Anguilla anguilla* in recirculation systems in Denmark: host-parasite relations. *Dis Aquat Org.* 42: 149-152.
- Martins, M.L., N. Marchiori., G. Nunes. and M.P. Rodrigues. 2010. First record of *Trichodina heterodentata* (Ciliophora: Trichodinidae) from channel catfish, *Ictalurus punctatus* cultivated in Brazil. *Braz. J. Biol.* 70(3): 637-644.
- Roberts, R. J. 2012. *Fish Pathology*. 4th Edition. W.B. Saunders, London.
- Siriwattanarat, R. 2008. A Comparison Diversity of Parasite of PlaKotLuang, *Hemibagrus nemurus* Valenciennes, 1840, from Some Inland Waters of Northern Thailand. Master of Science (Zoology) Thesis. Faculty of Science Kasetsart University, Bangkok (In Thai).
- Tonguthai, K., S. Chinabut, T. Somsiri, P. Chanratchakool and S. Kanchanakhan. 1999. *Diagnosis Procedures of Finfish*. Aquatic Animal Health Research Institute, Department of Fisheries, Bangkok.
- Valladão, G.M.R., L.O. Alves. and F. Pilarski. 2016. Trichodiniasis in Nile tilapia hatcheries: diagnosis, parasite: host-Stage Relationship and Treatment. *Aquaculture*. 451: 444-450.
- Yenmen, C., Y. Quilichini., M.H. Ktari., B. Marchand. and S. Bahri. 2010. Morphological, ecological and histopathological studies of *Trichodina gobbii* Raabe, 1959 (Ciliophora: Peritrichida) infecting the gills of *Solea aegyptiaca*. *Protistology*. 4: 258-263.

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวโซเฟีย จารุประสิทธิ์

รหัสนักศึกษา 5720320602

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยศิลปากร	2555
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์	
วท.บ. (ชีววิทยา)	จังหวัดนครปฐม	

ทุนการศึกษา

1. ทุนยกเว้นค่าธรรมเนียม จากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

Jaruprasit, S., Petchsupa, N. and Luangthuvapranit, C. 2017. *Trichodina pediculus*, *T. jadranica* and *T. heterodentata* in green catfish, *Mystus nemurus* (Cuvier & Valenciennes, 1893), juveniles in the earthen pond. *Khon Kaen Agriculture Journal*. 45(1), 127-132.