

## ความชุกพยาธิใบไม้ตับในปลาพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 ปี 2566

The prevalence of *Opisthorchis viverrini* in fish, Health Region 8<sup>th</sup>, 2023

บุญเทียน อาสารินทร์ ส.ม (บริหารสาธารณสุข)

Boontian Arsarin M.P.H. (Public Health Administration)

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี

The Office of Disease Prevention and Control

Region 8 Udon Thani

Received: September 16, 2024

Revised: January 20, 2025

Accepted: January 31, 2025

## บทคัดย่อ

การศึกษาภาคตัดขวางนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดปลาน้ำจืด ที่สำรวจและเก็บตัวอย่างได้จากอ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำสาขาในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 และประเมินการติดเชื้อรวมทั้ง ตรวจจำแนกชนิดตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ในปลา ตรวจด้วยวิธีการย่อยเนื้อปลาด้วยสารเปปซิน หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ คือ อำเภอที่พบอัตราการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับในคนสูงและต่ำของแต่ละจังหวัด รวม 14 อำเภอ 14 แหล่งน้ำ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ทำการศึกษาระหว่างเดือนเมษายน 2566 ถึง สิงหาคม 2566

ผลการศึกษาพบว่า จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาที่จับได้ 349 ตัว จำแนกชนิดปลาน้ำจืดได้จำนวน 10 ชนิด ประกอบด้วยวงศ์ Cyprinidae 8 ชนิด วงศ์ Clupeidae 1 ชนิด และวงศ์ Osphronemidae 1 ชนิด โดยปลาที่สำรวจได้ส่วนใหญ่เป็นปลาสวายขาว จำนวน 153 ตัว คิดเป็นร้อยละ 43.84 ตรวจพบปลาติดเชื้อพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียจำนวน 132 ตัว คิดเป็นร้อยละ 37.82 แยกเป็นพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) จำนวน 18 ตัว คิดเป็นร้อยละ 5.16 และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (*Haplorchis spp.*) จำนวน 125 ตัว คิดเป็นร้อยละ 35.82 ปลาบางตัวพบมีการติดเชื้อพยาธิทั้ง 2 ชนิด พื้นที่ที่ตรวจพบปลาติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับมี 4 แห่ง และปลาที่มีการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับมี 3 ชนิด ดังนั้น เขตสุขภาพที่ 8 ควรนำผลที่ได้ไปประกอบการวางแผนและกำหนดยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาพยาธิใบไม้ตับ และรณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชนในการไม่บริโภคปลาดิบ โดยเฉพาะในปลาและพื้นที่ที่ติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ

**คำสำคัญ:** เมตาเซอร์คาเรีย, ปลาน้ำจืดเกล็ดขาว, พยาธิใบไม้ตับ

## Abstract

The objective of this cross-sectional study was to identify freshwater fish species. The samples were collected from rivers and tributary water sources in public health region 8 to evaluate for infection and types of metacercaria larvae in fish. Fish samples were collected and examined using a pepsin digestion method. The district were purposive sampling by criteria of highest and lowest rate of human *Opisthorchis viverrini* infection in each province which consisted

of 14 districts and 14 water sources. Data were analyzed by descriptive statistics. The research was conducted between April 2023 and August 2023.

The results revealed that from 349 freshwater fish, classified into 3 families and 10 species. The fish were infected with 132 metacercaria larvae, (37.82 %), divided into 18 *Opisthorchis viverrini* (5.16 %) and 125 other intestinal flukes (*Haplorchis* spp.) (35.82 %). Some fish were infected with both types of parasites whereas metacercaria larvae were detected in four districts in three species of fish. Therefore, Health region 8<sup>th</sup> the results from the study should be used for planning and define a strategy for *Opisthorchis viverrini* eradication. Campaign to educate people not to consume raw fish. Especially in area detected and fish infection.

**Keywords:** Metacercaria, White scale freshwater fish, *Opisthorchis viverrini*

## บทนำ

พยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) พบว่าเป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขของประเทศไทย ประเมินการว่ามีผู้ติดเชื้อไม่น้อยกว่า 6 ล้านคน<sup>(1)</sup> โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ พยาธิใบไม้ตับเป็นสาเหตุหลักของการเป็นมะเร็งท่อน้ำดี (cholangiocarcinoma) ติดต่อกันโดยการกินปลาน้ำจืด เกล็ดขาวตระกูลปลาตะเพียน เช่น ปลาตะเพียน ปลาไส้ตัน ปลากระสูบ ปลาชีว เป็นต้น ที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อ (metacercaria) โดยปรุงไม่สุกหรือดิบ เช่น ลาบปลาดิบ ก้อยปลา ปลาต้ม ปลาจ่อม เป็นต้น หากมีการติดเชื้อ พยาธิใบไม้ตับบ่อย ๆ จะทำให้เกิดการอักเสบบริเวณเยื่อหุ้มท่อน้ำดีเกิดเป็นพังพืดและกลายเป็นมะเร็งขึ้นได้ โดยมีรายงานว่า การติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับเพิ่มความเสี่ยง 6-7 เท่าต่อการเป็นมะเร็งท่อน้ำดี และการรับประทาน ยาฆ่าพยาธิ praziquantel จะเพิ่มความเสี่ยง 2 เท่าต่อการเป็นมะเร็งท่อน้ำดี เช่นเดียวกัน<sup>(2)</sup>

จากการสำรวจความชุกตัวอ่อนพยาธิระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรีย ในกลุ่มปลาเกล็ดขาวในพื้นที่ เขตสุขภาพ 6 แห่ง ได้แก่ เขตสุขภาพที่ 1, 6, 7, 8, 9 และ 10 ในปี 2562 ของกองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค<sup>(3)</sup> ภาพรวม พบว่า จำนวนปลาที่ตรวจทั้งหมด 4,711 ตัว พบพยาธิตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียจำนวน 579 ตัว คิดเป็น ร้อยละ 12.30 ซึ่งปลาที่พบอัตราการติดพยาธิมากที่สุด คือ ปลาหางเหลือง ร้อยละ 5.5 รองลงมา ได้แก่ ปลาจาด ปลาตะเพียนขาว ปลาหนามหลัง ปลาสวาย ปลาแม่สะแตง คิดเป็นร้อยละ 1.90, 1.10, 0.80, 0.70 และ 0.50 ตามลำดับ เฉพาะพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 ตรวจปลาทั้งหมด 1,511 ตัว พบพยาธิตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียจำนวน 198 ตัว คิดเป็นร้อยละ 13.10 ซึ่งสูงกว่าภาพรวมทั้ง 6 เขต ส่วนการศึกษาความชุกโรค หนองพยาธิในประชาชนและโฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน อำเภอ แม่สวด จังหวัดตาก<sup>(4)</sup> ผลการตรวจจุลจากรในประชาชน จำนวน 449 ราย พบการติดโรคหนองพยาธิทั้งหมด 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.12 จำแนกเป็นพยาธิใบไม้ตับ ร้อยละ 2.22 ผลการตรวจปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียนทั้งหมด 406 ตัว ติดเชื้อเมตาเซอร์คาเรีย 201 ตัว คิดเป็นร้อยละ 49.51 จำแนกพยาธิใบไม้ได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพยาธิใบไม้

ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์และคน ได้แก่ *Centrocestus formosanus* และ *Haplorchis* sp. และกลุ่มพยาธิใบไม้  
ตับของคน ได้แก่ *Opisthorchis viverrine* และการศึกษาอัตราการติดโรคหนอนพยาธิในประชาชนและโฮสต์  
กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมพื้นที่ โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำอ่างเก็บน้ำลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์<sup>(5)</sup>  
พบการติดโรคพยาธิใบไม้ตับในคน ร้อยละ 1.5 ปลาน้ำจืดเกล็ดขาวติดเชื้อพยาธิใบไม้ ร้อยละ 35.82 นอกจากนั้น  
ในปี 2562 มีการศึกษาการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดที่อ่างเก็บน้ำแม่เนิง อำเภอบึง  
เมืองพาน จังหวัดลำปาง<sup>(6)</sup> พบว่าจับปลาได้ 200 ตัว จำแนกพันธุ์ปลาได้ 12 ชนิด ตรวจพบปลาติดเชื้อจำนวน  
153 ตัว คิดเป็นร้อยละ 76.50 ทั้งหมดเป็นพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก และชนิดปลาที่มีการติดเชื้อพยาธิทุกตัว  
ได้แก่ ปลาหมานหลัง ปลาชะหรือปลาสร้อยลูกกล้วย และปลาชีวกีบแดง สำหรับสถานการณ์โรคพยาธิใบไม้ตับ  
เขตสุขภาพที่ 8 จากการดำเนินงานทศวรรษกำจัดปัญหาพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดีปี 2559 – 2565  
พบอัตราการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับร้อยละ 12.25, 10.91, 3.53, 3.07, 5.06, 2.40 และ 1.67 ตามลำดับ<sup>(7)</sup>

การศึกษามลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่อยู่บริเวณแม่น้ำ แหล่งน้ำ อันอาจจะมีผลทางระบบนิเวศวิทยา  
จากการพัฒนาแหล่งน้ำ การศึกษาโฮสต์กึ่งกลางเป็นการศึกษาทางอ้อมที่สะท้อน เชื่อมโยงเกี่ยวกับการเกิดโรค  
ในคนเรา ซึ่งเป็นหนึ่งในโฮสต์สุดท้ายเช่นเดียวกับสัตว์อื่น ๆ ที่เป็นสัตว์รังโรค ที่เป็นโฮสต์จำเพาะของพยาธิ  
แต่ละชนิด ซึ่งเริ่มต้นจากไข่ของพยาธิจะปนออกมากับอุจจาระของโฮสต์ ไข่ก็จะตกลงสู่แหล่งน้ำ ตัวอ่อนของพยาธิ  
จะฟักออกจากไข่เป็นตัวอ่อนระยะไมราซิเดียม (miracidium) ว่ายน้ำ เพื่อเข้าสู่หอย ซึ่งเป็นโฮสต์ตัวกลางตัวที่หนึ่ง  
(first intermediate host) มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เป็นระยะสปอโรซิสต์ (sporocyst) ระยะรีเดีย  
(redia) จนถึงระยะเซอร์คาเรีย (cercariae) ซึ่งเป็นระยะที่ไข่ออกจากหอยและว่ายน้ำ เพื่อเข้าสู่โฮสต์ตัวกลาง  
ตัวที่สอง (second intermediate host) ได้แก่ ปลาน้ำจืดเกล็ดขาว ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะนี้เรียกว่า ระยะเมตา  
เซอร์คาเรีย (metacercaria) เป็นระยะติดต่อ (infective stage) เมื่อคนหรือสัตว์กินตัวอ่อนระยะนี้ที่ยังไม่ตายก็  
สามารถเจริญเติบโตกลายเป็นตัวเต็มวัย แล้วไปอาศัยอยู่บริเวณท่อน้ำดี ถุงน้ำดีและท่อของตับอ่อน<sup>(7)</sup> ต่อไป

ดังนั้น การศึกษาความชุกของพยาธิใบไม้ตับระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อให้ได้  
ข้อมูลชนิดของปลาน้ำจืดที่พบได้จากบริเวณอ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำ รวมทั้งประเมินการติดเชื้อพยาธิในปลา  
พื้นที่เขตสุขภาพที่ 8 เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการป้องกันควบคุมโรคต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบชนิดของปลาน้ำจืดที่สำรวจได้จากบริเวณอ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8  
โดยจำแนกชนิดพันธุ์จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลา
2. เพื่อศึกษาความชุกของพยาธิใบไม้ตับในปลาพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8

## วิธีการศึกษา

### 1. รูปแบบการศึกษา

การศึกษาภาคตัดขวาง (Cross sectional study) มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดของปลาน้ำจืดที่พบได้จากอ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำสาขาในพื้นที่ โดยจำแนกชนิดพันธุ์จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลา ประเมินการติดเชื้อ และตรวจยืนยันชนิดตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาตัวอย่างที่สุ่มได้

**2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ ปลาที่ได้จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างจากอ่างเก็บน้ำแหล่งน้ำสาขา ซึ่งเป็นแหล่งน้ำในชุมชนที่ชุมชนใช้เป็นแหล่งหาปลาประกอบอาหารเป็นประจำในพื้นที่ศึกษา 14 อำเภอ โดยมุ่งเน้นในการจับปลาจำพวกเกล็ดขาวตระกูล Cyprinoid ซึ่งเป็นโฮสต์ตัวกลางที่ 2 (second intermediate host) ของพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (Minute intestinal fluke: MIF) การเก็บปลาในพื้นที่เป้าหมาย ใช้วิธีจ้างชาวบ้านจับด้วยเครื่องมือประมงพื้นบ้าน หรือซื้อจากผู้ขายที่สามารถบอกแหล่งที่มาของปลาได้ชัดเจน เก็บตัวอย่างปลาให้มากที่สุดเท่าที่ได้ปลาในขณะนั้น

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ คือเป็นอำเภอที่พบอัตราการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับในคนสูงและต่ำ รวม 14 อำเภอ 14 แหล่งน้ำ ใน 7 จังหวัด รายละเอียดดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ร้อยละการติดเชื้อ *Opisthorchis viverrine* (OV) ในคน และชื่อแหล่งน้ำแยกตามอำเภอที่เลือกศึกษา

| จังหวัด     | อำเภอ       | ร้อยละการติดเชื้อ OV ในคน | ชื่อแหล่งน้ำ      |
|-------------|-------------|---------------------------|-------------------|
| นครพนม      | บ้านแพง     | 15.31                     | หนองเครือเขา      |
|             | เรณูนคร     | 0.13                      | ลำน้ำก่ำ          |
| สกลนคร      | เต่างอย     | 21.95                     | ลำน้ำพุง          |
|             | เมือง       | 1.61                      | หนองหาร           |
| บึงกาฬ      | พรเจริญ     | 10.16                     | แม่น้ำสงคราม      |
|             | เมืองบึงกาฬ | 2.12                      | ห้วยกุดทิง        |
| หนองคาย     | โพนพิสัย    | 5.65                      | หนองน้ำหมู่บ้าน   |
|             | สระใคร      | 1.61                      | หนองน้ำหมู่บ้าน   |
| อุดรธานี    | ทุ่งฝน      | 6.57                      | แม่น้ำสงคราม      |
|             | กุมภวาปี    | 1.01                      | หนองหาน           |
| หนองบัวลำภู | โนนสัง      | 10.52                     | ห้วยโหม่สีดา      |
|             | เมือง       | 1.87                      | คลองช้าง          |
| เลย         | ท่าลี่      | 4.14                      | ห้วยน้ำวัก-น้ำคาน |
|             | นาด้าง      | 0                         | ห้วยลิ้นควาย      |

**3. เครื่องมือที่ใช้ศึกษา** เป็นชุดตรวจพยาธิใบไม้ในปลาด้วยวิธีการย่อยเนื้อปลา (digestive method) โดยนำปลามาสับให้ละเอียดนำเนื้อปลาใส่ลงในสารละลายย่อยเนื้อ (Flesh digestive solution) ประกอบด้วย

สารละลายเปปซิน 1% และสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1% ผสมในอัตราส่วน 1:2 แล้วบ่มใน water bath ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่ออ่อนย่อยสลายโปรตีนตัวปลา หลังจากนั้นนำมากรองแยกเศษชิ้นส่วนปลาออก แล้วนำไปตั้งไว้ประมาณ 10-20 นาที เพื่อตกตะกอนด้วยน้ำเกลือทำซ้ำหลาย ๆ รอบจนได้ตะกอนใสกับตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย และนำมาตรวจหาตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ และจัดจำแนกชนิดพยาธิใบไม้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

#### 4. ขั้นตอนการศึกษา การดำเนินการประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1) รวบรวมข้อมูลอัตราการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับของประชาชนเขตสุขภาพที่ 8 ระหว่างปี 2559-2565 จากรายงานสรุปผลการดำเนินงานทศวรรษกำจัดปัญหาพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดีประจำปี 2559-2565<sup>(8)</sup> แยกเป็นรายอำเภอเพื่อเลือกพื้นที่ติดเชื้อสูงและต่ำใช้เป็นพื้นที่ศึกษาในแต่ละจังหวัด

2) การตรวจจำแนกชนิดปลา ใช้การจำแนกชนิดปลาน้ำจืดจากลักษณะสัณฐานวิทยา วัดขนาดชั่งน้ำหนัก ถ่ายภาพไว้เป็นหลักฐาน ตรวจสอบรูปร่างและอวัยวะต่าง ๆ ตามคู่มือสารานุกรมปลาน้ำจืดของไทย<sup>(9,10)</sup>

3) การศึกษาการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืด สืบสวนและคัดเลือกตัวอย่างปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinoid fish) มาตรวจหาการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในห้องปฏิบัติการ เป็นการตรวจหาตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย (Metacercaria) ของพยาธิใบไม้ กำหนดขนาดปลาน้ำจืดไม่เกิน 10 เซนติเมตร ใช้วิธีการตรวจหาและแยกชนิดพยาธิ แต่ไม่ได้นับจำนวนของซีสต์ รวมทั้งไม่สามารถระบุตำแหน่งที่พบได้เนื่องจากใช้วิธีย่อยโดยการปั่นปลาทั้งตัว

4) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

5) สรุปผลการวิจัย จัดทำรายงานและเผยแพร่

5. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนแล้วนำข้อมูลมาทำการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ แสดงผลในรูปตารางแจกความถี่

6. ระยะเวลาในการศึกษา ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือนเมษายน 2566 ถึง สิงหาคม 2566

### ผลการศึกษา

#### 1. การสำรวจปลาน้ำจืดในพื้นที่ศึกษา

ปลาน้ำจืดที่สำรวจได้ในบริเวณอ่างเก็บน้ำและแหล่งน้ำสาขา ใน 14 แหล่งน้ำพื้นที่ 7 จังหวัด เขตสุขภาพที่ 8 พบความหลากหลายทางชีวภาพของปลา จำนวนปลาที่จับได้ทั้งสิ้น 349 ตัว จำแนกชนิดปลาน้ำจืดได้จำนวน 10 ชนิด ดังแสดงในภาพที่ 1-10 ประกอบด้วยวงศ์ Cyprinidae 8 ชนิด วงศ์ Clupeidae 1 ชนิด และวงศ์ Osphronemidae 1 ชนิด โดยปลาที่สำรวจได้ส่วนใหญ่เป็นปลาสร้อยขาว จำนวน 153 ตัว คิดเป็นร้อยละ 43.84 รองลงมา ได้แก่ ปลาไส้ตันตาขาว ปลาชีวะอ้าว ปลาตะเพียนขาว และปลากระสับจุด เป็นต้น จำนวน 54, 48, 29 และ 28 ตัว คิดเป็นร้อยละ 15.47, 13.75, 8.31 และ 8.02 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชนิด ชื่อ จำนวนและร้อยละของปลาที่สำรวจได้

| ชนิดปลา/ลำดับ         | ชื่อปลา        | ชื่อวิทยาศาสตร์                   | จำนวน (ตัว) | ร้อยละ |
|-----------------------|----------------|-----------------------------------|-------------|--------|
| วงศ์ Cyprinidae       |                |                                   |             |        |
| 1                     | ปลาสร้อยขาว    | <i>Henicorhynchus siamensis</i>   | 153         | 43.83  |
| 2                     | ปลาไส้ตันตาขาว | <i>Cyclocheilichthys repasson</i> | 54          | 15.47  |
| 3                     | ปลาชิงอ้าว     | <i>Luciosoma bleekeri</i>         | 48          | 13.75  |
| 4                     | ปลาตะเพียนขาว  | <i>Barbonymus gonionotus</i>      | 29          | 8.31   |
| 5                     | ปลากระสับจุด   | <i>Hampala dispar</i>             | 28          | 8.02   |
| 6                     | ปลาแก้มขี้     | <i>Systomus rubripinnis</i>       | 11          | 3.15   |
| 7                     | ปลากระมัง      | <i>Puntioplites proctozysron</i>  | 6           | 1.72   |
| 8                     | ปลาไส้ตันตาแดง | <i>Cyclocheilichthys apagon</i>   | 2           | 0.57   |
| ปลาวงศ์ Clupeidae     |                |                                   |             |        |
| 9                     | ปลาชีวก้าว     | <i>Clupeichthys aesarnensis</i>   | 14          | 4.01   |
| ปลาวงศ์ Osphronemidae |                |                                   |             |        |
| 10                    | ปลากระต๊อ      | <i>Trichopodus microlepis</i>     | 4           | 1.45   |



ภาพที่ 1 ปลาตะเพียนขาว  
*Barbonymus gonionotus*



ภาพที่ 2 ปลากระมัง  
*Puntioplites proctozysron*



ภาพที่ 3 ปลาแก้มขี้  
*Systomus rubripinnis*



ภาพที่ 4 ปลากระสับจุด  
*Hampala dispar*



ภาพที่ 5 ปลาสร้อยขาว  
*Henicorhynchus siamensis*



ภาพที่ 6 ปลาไส้ตันตาขาว  
*Cyclocheilichthys repasson*



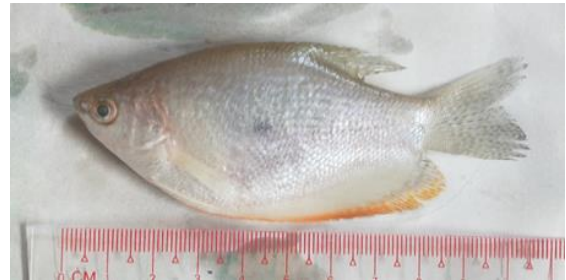
ภาพที่ 7 ปลาไส้ตันตาแดง  
*Cyclocheilichthys apogon*



ภาพที่ 8 ปลาชีว้าว  
*Luciosoma bleekeri*



ภาพที่ 9 ปลาชีวก้าว  
*Clupeichthys aesarnensis*



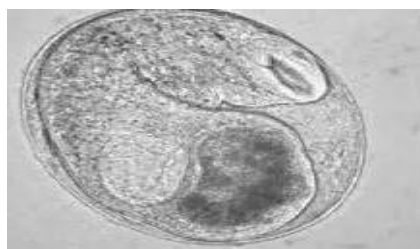
ภาพที่ 10 ปลากระต๊อง  
*Trichopodus microlepis*

## 2. การศึกษาการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปลาแยกตามพื้นที่

การตรวจประเมินการติดเชื้อ และตรวจจำแนกชนิดตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาตัวอย่างที่สุ่มได้จากทั้งหมดจำนวน 349 ตัว พบการติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้จำนวน 132 ตัว คิดเป็นอัตราการติดเชื้อร้อยละ 37.82 แยกเป็นพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) ดังภาพที่ 11 จำนวน 18 ตัว คิดเป็นร้อยละ 5.16 และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (*Haplorchis spp.*) ดังภาพที่ 12 จำนวน 125 ตัว คิดเป็นร้อยละ 35.82 ซึ่งปลาบางตัวพบว่ามี การติดเชื้อพยาธิทั้ง 2 ชนิด พื้นที่ที่ตรวจพบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ มีจำนวน 4 พื้นที่ ได้แก่ อำเภอบ้านแพง (หนองเครือเขา) จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง (หนองหาน) จังหวัดสกลนคร อำเภอนาดัง (ห้วยลั่นควาย) จังหวัดเลย และอำเภอโพนพิสัย (หนองน้ำหมู่บ้าน) จังหวัดหนองคาย ติดเชื้อมีจำนวน 29.27, 11.11, 9.09 และ 6.35 ตามลำดับ ส่วนการติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก พบติดเชื้อ ในพื้นที่ 11 แห่ง จากทั้งหมด 14 แห่ง ติดเชื้อระหว่างร้อยละ 6.35-96.43 โดยพบติดเชื้อสูงสุดที่อำเภอรณนคร (ลำน้ำก่ำ) จังหวัดนครพนม ติดเชื้อมีจำนวน 96.43 ส่วนพื้นที่ที่ตรวจไม่พบการติดเชื้อพยาธิในปลามี 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอทุ่งฝน อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี และอำเภอเมือง จังหวัดบึงกาฬ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กในปลาที่สำรวจได้

| จังหวัด     | อำเภอ    | จำนวนปลา<br>ที่ตรวจ | จำนวนปลา<br>ที่พบพยาธิ<br>(ร้อยละ) | ชนิดพยาธิ(ร้อยละ) |             |
|-------------|----------|---------------------|------------------------------------|-------------------|-------------|
|             |          |                     |                                    | OV                | MIF         |
| นครพนม      | บ้านแพง  | 41                  | 33 (80.49)                         | 12 (29.27)        | 31 (75.61)  |
|             | เรณูนคร  | 28                  | 27 (96.43)                         | 0                 | 27 (97.43)  |
| สกลนคร      | เต่างอย  | 10                  | 7 (70.00)                          | 0                 | 7 (70)      |
|             | เมือง    | 9                   | 2 (22.22)                          | 1 (11.11)         | 2 (22.22)   |
| บึงกาฬ      | พรเจริญ  | 22                  | 16 (72.73)                         | 0                 | 16 (72.73)  |
|             | เมือง    | 7                   | 0                                  | 0                 | 0           |
| หนองคาย     | โพนพิสัย | 63                  | 8 (12.70)                          | 4 (6.35)          | 4 (6.35)    |
|             | สระใคร   | 39                  | 6 (15.38)                          | 0                 | 6 (15.38)   |
| อุดรธานี    | ทุ่งฝน   | 46                  | 0                                  | 0                 | 0           |
|             | กุมภวาปี | 22                  | 0                                  | 0                 | 0           |
| หนองบัวลำภู | โนนสัง   | 7                   | 1 (14.28)                          | 0                 | 1 (14.29)   |
|             | เมือง    | 25                  | 13 (52.00)                         | 0                 | 13 (52)     |
| เลย         | ท่าลี่   | 19                  | 16 (84.21)                         | 0                 | 16 (84.21)  |
|             | นาด้วง   | 11                  | 3 (27.27)                          | 1 (9.09)          | 2 (18.18)   |
| รวม         | 14       | 349                 | 132 (37.82)                        | 18 (5.16)         | 125 (35.82) |

หมายเหตุ : *Opisthorchis viverrini* (OV), Minute intestinal fluke (MIF)ภาพที่ 11 ตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*)ภาพที่ 12 ตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (*Haplorchis* spp.)

### 3. การศึกษาการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปลาแยกตามชนิดปลา

การติดเชื้อพยาธิใบไม้แยกตามชนิดของปลาที่สำรวจได้ ซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 2 พบว่า ปลาที่ติดเชื้อพยาธิใบไม้มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาขาว ปลาสร้อยขาว และปลาตะเพียนขาว ติดเชื้อจำนวน 5, 12 และ 1 ตัว คิดเป็นติดเชื้อร้อยละ 9.26, 7.84 และ 3.45 ตามลำดับ ส่วนปลาที่มีการติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก พบการติดเชื้อในปลาทุกชนิด (ยกเว้นปลาไส้ตันตาแดง) มีอัตราการติดเชื้อระหว่างร้อยละ 7.14–100 โดยชนิดปลาที่ตรวจพบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ทุกตัวคือปลาชิวแก้ว และปลากระต๊อง รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ชนิดและจำนวนปลาที่ตรวจพบพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย

| ชนิดปลา        | จำนวนตรวจ (ตัว) | จำนวนติดเชื้อ (ร้อยละ) | ติด OV (ร้อยละ) | ติด MIF (ร้อยละ) |
|----------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|
| ปลาสร้อยขาว    | 153             | 57 (37.25)             | 12 (7.84)       | 55 (35.95)       |
| ปลาไส้ตันตาขาว | 54              | 26 (48.15)             | 5 (9.26)        | 22 (40.74)       |
| ปลาชิวแก้ว     | 48              | 10 (20.83)             | 0               | 10 (20.83)       |
| ปลาตะเพียนขาว  | 29              | 11 (37.93)             | 1 (3.45)        | 10 (34.48)       |
| ปลากระสับจุด   | 28              | 2 (7.14)               | 0               | 2 (7.14)         |
| ปลาแก้มช้ำ     | 11              | 3 (27.27)              | 0               | 3 (27.27)        |
| ปลากระมัง      | 6               | 5 (83.33)              | 0               | 5 (83.33)        |
| ปลาไส้ตันตาแดง | 2               | 0                      | 0               | 0                |
| ปลาชิวแก้ว     | 14              | 14 (100)               | 0               | 14 (100)         |
| ปลากระต๊อง     | 4               | 4 (100)                | 0               | 4 (100)          |
| รวม            | 349             | 132 (37.82)            | 18 (5.16)       | 125 (35.82)      |

หมายเหตุ : ปลาบางตัวติดเชื้อมากกว่า 1 ชนิด, *Opisthorchis viverrini* (OV), Minute intestinal fluke (MIF)

### อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

#### อภิปรายผล

การศึกษาพยาธิใบไม้ในปลาระยะเมตาเซอร์คาเรียครั้งนี้ ได้ข้อมูลสำคัญที่พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ใน *Opisthorchis viverrini* ร้อยละ 5.16 (18/349) โดยพบในอำเภอที่มีความชุกสูงของพยาธิใบไม้ในคนจำนวน 2 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านแพง จังหวัดนครพนม และอำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย และพบในอำเภอที่มีความชุกต่ำของพยาธิใบไม้ในคนจำนวน 2 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร และอำเภอนาด้วง จังหวัดเลย ซึ่งใน 4 อำเภอดังกล่าวพบว่ามี 1 อำเภอที่มีบ่อบำบัดสิ่งปฏิกูล คือ อำเภอเมืองสกลนคร ดังนั้นปลาที่ติดเชื้อพยาธิใบไม้สามารถพบได้ทั้งพื้นที่ที่มีความชุกพยาธิใบไม้ในคนสูง-ต่ำ และทั้งพื้นที่มี-ไม่มีบ่อบำบัดสิ่งปฏิกูล จึงกล่าวได้ว่าการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปลาไม่มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ติดเชื้อในคนสูง-ต่ำ และพื้นที่มี-ไม่มีบ่อบำบัดสิ่งปฏิกูล ทั้งนี้การติดเชื้อพยาธิใบไม้ในปลายังมีปัจจัยพฤติกรรมกรรมการบริโภคปลาดิบของประชาชนด้วย กล่าวคือคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ปลาไม่มีการติดเชื้อก็มีโอกาสติดเชื้อพยาธิใบไม้ได้หากยัง

นิยมบริโภคปลาดิบเพราะปลาอาจนำเข้ามาจากพื้นที่อื่นเพราะการขนส่งที่สะดวก รวมทั้งการศึกษานี้เป็นการเก็บตัวอย่างปลาในช่วงฤดูปลายร้อนต้นฝนอาจมีผลต่อการพบอัตราการติดเชื้อที่แตกต่างจากฤดูกาลอื่น ๆ ได้นอกจากนั้นยังพบการติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กจำนวนมาก ร้อยละ 35.82 (125/349) สอดคล้องกับผลการศึกษาของหลาย ๆ การศึกษาที่พบอัตราการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในโฮสต์กึ่งกลาง ในสถานที่แหล่งน้ำต่าง ๆ แตกต่างกันไป โดยพบว่าปลาน้ำจืดเกล็ดขาว วงศ์ปลาตะเพียนมีอัตราการติดเชื้อพยาธิใบไม้ ระยะเมตาเซอร์คาเรียทั้งชนิดพยาธิใบไม้ตับ และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กแทบทั้งสิ้น<sup>(4,5,11,12)</sup> หากพิจารณาการติดเชื้อแยกตามพื้นที่พบว่าปลาที่มีการติดเชื้อพยาธิใบไม้กระจายไปหลายพื้นที่ของเขตสุขภาพที่ 8 ทั้งพยาธิใบไม้ตับและพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก รวมทั้งพบปลาแทบทุกชนิดที่มีการติดเชื้อพยาธิใบไม้ ยกเว้นปลาไส้ตันตาแดง อาจเนื่องจากตัวอย่างมีน้อยเพียง 2 ตัวเท่านั้น แสดงให้เห็นว่าหากประชาชนยังมีการรับประทานปลาดิบหรือปรุงไม่สุกจะทำให้มีโอกาสติดเชื้อพยาธิใบไม้ได้ ผลจากการศึกษาสามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนกำจัดปัญหาของโรคต่อไปได้ การสำรวจความชุกของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียในแต่ละพื้นที่ที่พบความชุกมีความแตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความชุกชุมของปลาและชนิดปลาที่เป็นโฮสต์ที่ 2 ความหนาแน่นประชากรสัตว์รังโรคที่เป็นโฮสต์จำเพาะของพยาธินั้น ๆ ความชุกของโรคในคนและพฤติกรรมการจับถ่าย ตลอดจนการปนเปื้อนของสิ่งปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำ และช่วงฤดูกาลที่เข้าสำรวจ เช่น การพบความชุกของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ตับ มักพบความชุกสูงช่วงปลายฤดูฝนถึงฤดูหนาว<sup>(6,11,13-16)</sup> พบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียมากที่สุด โดยในช่วงฤดูฝนมีน้ำมากทำให้ไข่ของพยาธิใบไม้ที่มีการแพร่กระจายในดิน ในน้ำและอุจจาระ จะมีโอกาสไหลลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ ก็จะเข้าสู่วัฏจักรของโรคมากขึ้น และพบว่าความชุกของการติดเชื้อในปลาจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาด้วย หากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามากก็สามารถตรวจพบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียมากตามไปด้วย<sup>(16,17)</sup> สำหรับตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ มีหลายชนิดเช่น *Haplorchis pulimio* เป็นโรคพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของคน สุนัข แมว และหนู ส่วนพยาธิใบไม้ *Holostephanus* spp. เป็นพยาธิในนก หรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และพยาธิ *Haplorchoides* spp. เป็นพยาธิใบไม้ในปลากดเหลืองหรือปลาดุก จากการศึกษาการติดเชื้อของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยพบการระบาดที่แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค ทำให้สะท้อนสถานการณ์ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพยาธิใบไม้ของประชาชนในพื้นที่ ซึ่งสามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการสื่อสารความเสี่ยง ให้ความรู้ในการป้องกันควบคุมโรคพยาธิใบไม้ให้กับประชาชน โดยเฉพาะผู้นิยมชอบบริโภคปลาดิบ หรือสุก ๆ ดิบ ๆ เช่น ลาบปลาดิบ ก้อยปลา ปลาส้ม ปลาจ่อม เป็นต้น

### สรุปผลการศึกษา

#### 1. การสำรวจและจำแนกปลาน้ำจืด

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาที่จับได้ 349 ตัว จำแนกชนิดปลาน้ำจืดได้จำนวน 10 ชนิด ประกอบด้วย วงศ์ Cyprinidae 8 ชนิด ได้แก่ ปลาสร้อยขาว ปลาไส้ตันตาขาว ปลาชีวะอ้าว ปลาตะเพียนขาว ปลากระสูบจุด ปลาแก้มขี้ ปลากระมัง และปลาไส้ตันตาแดง จำนวน 153, 56, 48, 29, 28, 11, 6 และ 2 ตัว คิดเป็นร้อยละ 43.84, 15.47, 13.75, 8.31, 8.02, 3.15, 1.72 และ 1.45 ตามลำดับ วงศ์ Clupeidae 1 ชนิด คือ ปลาชีวะแก้ว 14 ตัว ร้อยละ 4.01 และวงศ์ Osphronemidae 1 ชนิด คือ ปลากระต๊อง 4 ตัว ร้อยละ 1.45

## 2. การติดเชื้อมะเร็งตับโดยไม่แยกตามพื้นที่

การตรวจปลาจำนวน 349 ตัว พบติดเชื้อมะเร็งตับ 132 ตัว คิดเป็นร้อยละ 37.82 แยกเป็นปลาติดเชื้อมะเร็งตับ 18 ตัว ร้อยละ 5.16 และปลาติดเชื้อมะเร็งตับลำไส้ขนาดเล็ก 125 ตัว ร้อยละ 35.82 ปลาบางตัวพบมีการติดเชื้อมะเร็งตับทั้ง 2 ชนิด พบการติดเชื้อมะเร็งตับจำนวน 4 พื้นที่ ได้แก่ อำเภอบ้านแพง จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย และอำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย ติดเชื้อมะเร็งตับ ร้อยละ 29.27, 11.11, 9.09 และ 6.35 ตามลำดับ และพบการติดเชื้อมะเร็งตับลำไส้ขนาดเล็ก 11 อำเภอ ติดเชื้อมะเร็งตับ ร้อยละ 6.35-96.43

## 3. การติดเชื้อมะเร็งตับโดยไม่แยกตามชนิดปลา

ปลาติดเชื้อมะเร็งตับจำนวน 132 ตัว แยกเป็นปลาติดเชื้อมะเร็งตับ 3 ชนิด ได้แก่ ปลาไส้ตันตาขาว ปลาสร้อยขาว และปลาตะเพียนขาว ติดเชื้อมะเร็งตับ ร้อยละ 9.26, 7.84 และ 3.45 ตามลำดับ ปลาติดเชื้อมะเร็งตับลำไส้ขนาดเล็ก พบการติดเชื้อมะเร็งตับในปลาทุกชนิดยกเว้นปลาไส้ตันตาแดง มีอัตราการติดเชื้อมะเร็งตับ ร้อยละ 7.14-100 และพบติดเชื้อมะเร็งตับไม่ทุกตัวคือ ปลาชีวก้าวและปลากระต๊อ

## ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ ควรรณรงค์ให้ความรู้แก่ประชาชนในการไม่บริโภคปลาดิบ โดยเฉพาะการปรุงอาหารด้วยปลาไส้ตันตาขาว ปลาสร้อยขาว และปลาตะเพียนขาว เน้นหนักในพื้นที่อำเภอบ้านแพง จังหวัดนครพนม อำเภอเมืองจังหวัดสกลนคร อำเภอนาด้วง จังหวัดเลย และอำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย
2. นักวิจัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อมะเร็งตับในปลากับการมี หรือ ไม่มีบ่อบำบัดสิ่งปฏิกูล และศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อมะเร็งตับในคนกับในปลา

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร.แพทย์หญิงศศิธร ตั้งสวัสดิ์ นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ กรมควบคุมโรค ที่ให้คำแนะนำ และให้การสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ขอขอบพระคุณบุคลากรสาธารณสุข รวมทั้งประชาชนในพื้นที่ศึกษา ที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างปลา จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. การตรวจวินิจฉัยโรคหนองพยาธิ โครงการควบคุมโรคหนองพยาธิ ในโครงการตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. นนทบุรี: สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค; 2563.
2. Kamsa-Ard S, Luvira V, Suwanrungruang K, Vatanasapt P, Wiangnon S. Risk factors for cholangiocarcinoma in Thailand: A systematic review and meta-analysis. Asian Pacific J Cancer Prev 2018; 19:605-14.
3. กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. แผนงานกำจัดปัญหาพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี ปี 2563. เอกสารประกอบการนำเสนอในที่ประชุมชี้แจงแนวทางการดำเนินงานทศวรรษกำจัดปัญหาพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี ปี 2563; 12-13 พฤศจิกายน 2563; กรุงเทพมหานคร: กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค; 2563.

4. คำพล แสงแก้ว, อรนาถ วัฒนวงษ์. ความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชนและโฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน อ่างเก็บน้ำแม่สวด จังหวัดตาก. วารสารวิชาการป้องกันควบคุมโรค สคร.2 พิษณุโลก 2565;9(1):19-6.
5. วรยุทธ นาคอ้าย, สุภัทรดา ศรีทองแท้, อัมภัส วิเศษโมรา, อรนาถ วัฒนวงษ์. อัตราการติดโรคหนอนพยาธิในประชาชนและโฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อม พื้นที่โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำอ่างเก็บน้ำลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์. ว. สหวิชาการเพื่อสุขภาพ 2562;1(1):51-61.
6. กรรณิการ์ แก้วจันต๊ะ, อุดลยศักดิ์ วิจิตร. การติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดที่อ่างเก็บน้ำแม่หนึ่ง อ่างเก็บน้ำเมืองปาน จังหวัดลำปาง ประเทศไทย. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 จังหวัดอุบลราชธานี 2564;19(1):59-70
7. พิศาล ไม่เรียง, บรรจบ ศรีภา, เอมอร ไม่เรียง. ความรู้พื้นฐานโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี. ขอนแก่น: คลังนาวิทยา; 2554.
8. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี. สรุปผลการดำเนินงานกำจัดปัญหาพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดีเขตสุขภาพที่ 8 ประจำปี 2559-2565. อุดรธานี: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 8 จังหวัดอุดรธานี; 2565.
9. ภาสกร แสนจันแดง. สารานุกรมปลาน้ำจืดของไทย. ขอนแก่น: คลังนาวิทยา; 2557.
10. อภินันท์ สุวรรณรักษ์. ปลาลุ่มน้ำปิง. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: สมาร์ทโคตรตั้ง แอนด์ เซอร์วิส; 2560.
11. ทองรู้ กอผจญ, อรนาถ วัฒนวงษ์, ฐิติมา วงศาโรจน์, อารักษ์ วงศ์วรชาติ, ชูศักดิ์ นิธิเกตุกุล. โรคหนอนพยาธิพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองหลวงรัชชโลธร จังหวัดชลบุรี. วารสารโรงพยาบาลสกลนคร 2564;24(1):79-93.
12. สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค. โครงการเฝ้าระวังเพื่อแก้ปัญหาผลกระทบต่อการแพร่โรคหนอนพยาธิตามแผนปฏิบัติการป้องกันแก้ไขลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมพื้นที่อ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน จังหวัดตาก ปีงบประมาณ 2561. นนทบุรี: สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค; 2561.
13. Sukontason K, Piangjai S, Muangyimpong Y, Sukontason K, Methanitikorn R, Chaithong U. Prevalence of trematode metacercaria in cyprinoid fish of Ban Pao district, Chiang Mai Province, northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1999;30(2):365-70.
14. Noikong W, Wongsawad C, Phalee A. Seasonal variation of metacercaria in cyprinoid fish from Kwae Noi Bamroongdan Dam, Phitsanulok Province, northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2011;42(1):58-62.
15. Vichasri S, Viyanant V, Upatham ES. Opisthorchis viverrini: intensity and rates of infection in cyprinoid fish from an endemic focus in northeast Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1982;13(1):138-41.
16. Sithithaworn P, Pipitgool V, Srisawangwong T, Elkins DB, Haswell-Elkins MR. Seasonal variation of Opisthorchis viverrini infection in cyprinoid fish in north-east Thailand: implications for parasite control and food safety. Bull World Health Organ 1997;75(2):125-31.
17. Wiwanitkit V. The correlation between rainfall and the prevalence of trematode metacercaria in freshwater fish in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2005; 36 Suppl 4:120-2.