

ความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชน และโฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่โครงการ อ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก

คำพล แสงแก้ว¹, สม.

อรนาถ วัฒนวงษ์², สม.

1. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 พิษณุโลก กรมควบคุมโรค

2. กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบตัดขวางในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชน โฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมพื้นที่ โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก ทั้งพื้นที่ผลกระทบและพื้นที่รับประโยชน์ สุ่มกลุ่มตัวอย่างประชาชน ด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม 30 กลุ่ม จำนวน 367 ตัวอย่าง ตรวจหาไข่และตัวอ่อนพยาธิโดยวิธี Formalin Ether Concentration สำรวจโฮสต์กึ่งกลาง ได้แก่ หอยน้ำจืด ด้วยวิธี Shedding และ Crushing และปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน ด้วยวิธี Digestion ผลการตรวจอุจจาระ จำนวน 449 ราย ตรวจพบการติดโรคหนอนพยาธิ 23 ราย (5.1%) จำแนกเป็น 4 ชนิด ผลการตรวจหาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในหอยน้ำจืด พบติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ 4 ชนิด จำแนกตัวอ่อนพยาธิใบไม้ได้จำนวน 7 ชนิด ผลการศึกษาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อในปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน พบติดเชื้อ 201 ตัว (49.5%) ใน 7 ชนิด จำแนกกลุ่มพยาธิใบไม้ระยะติดต่อที่ตรวจพบได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์และคน และกลุ่มพยาธิใบไม้ตับของคน (*O. viverrine*) การศึกษารุ่นนี้ตรวจพบ *O. viverrini* ทั้งในคนและปลาน้ำจืด แสดงว่าพยาธิใบไม้ตับยังมีการแพร่ระบาดในพื้นที่ศึกษา จึงควรมีการเฝ้าระวัง ป้องกัน ให้ความรู้เรื่องโรคหนอนพยาธิกับประชาชน เพื่อลดอัตราการความชุกโรคหนอนพยาธิจนไม่เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข

คำสำคัญ: ระยะเชอร์คาเรีย ระยะเมตาเชอร์คาเรีย หอยน้ำจืด ปลาวงศ์ตะเพียน โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน

The prevalence of helminthiasis in the population and intermediate hosts in the project site environment upper Mae Sot Reservoir, Mae Sot District, Tak Province

Khamphon Sangkhaeo¹, MPH

Oranard Wattanawong², MPH

1. Office of Disease Prevention and Control 2 Phitsanulok, Department of Disease Control

2. Division of Communicable Diseases, Department of Disease Control

Abstract

The aim of this current cross-sectional study was to explore the prevalence rate of helminths in the population central host in the project site environment Upper Mae Sot Reservoir Project, Mae Sot district, Tak province. The survey was conducted in both affected and beneficial areas. Thirty clusters of people, 364 samples as minimal sample size were randomly chosen. The helminth ova and larvae in stools were determined by using formalin-ether concentration method. Intermediate hosts including freshwater mollusks were observed by using shedding and crushing methods and white scale freshwater fish were detected by using digestion method. In terms of fecal examination, it was found that 449 people were explored. A total of 23(5.1%) individuals were infected with parasitic worms. They could be classified into four parasites. All four major species of freshwater mollusks infected with cercariasis. Seven cercarial larvae were seen. Based upon the infection with metacercaria fluke larvae, it was revealed that 201(49.5%) infected white scale freshwater fish, were detected among seven species. Two main groups of contagious flukes detected in white scale freshwater fish were classified as animal and human small intestinal flukes and human liver flukes, *Opisthorchis viverrini*. among seven human liver fluke (*O.viverrini*) could be detected in both human and mid-native freshwater fish, indicating that the liver fluke is still spread via water. Therefore, the surveillance, prevention, and knowledge of helminth disease for people in the area are required to reduce the prevalence of helminths until it is no longer a public health problem.

Keywords: Cercaria fluke larva, Metacercaria contagious fluke larva, freshwater clams, white scale freshwater fish, Upper Mae Sot Reservoir Project

บทนำ

โรคหนอนพยาธิเป็นโรคที่ถูกละเลย และตรวจพบการแพร่ระบาดสูงในพื้นที่ถิ่นทุรกันดาร ห่างไกลหรือพื้นที่ชายขอบของประเทศไทย ปัจจุบันพบการแพร่ระบาดของโรคหนอนพยาธิในทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งในแต่ละชนิดของหนอนพยาธิจะพบอัตราความชุกมากน้อยในแต่ละภูมิภาคต่างกัน เช่น ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะพบอัตราความชุกสูงของโรคพยาธิใบไม้ตับ และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก^(1,2) ส่วนภาคใต้จะพบอัตราความชุกสูงของโรคพยาธิที่ติดต่อดูดิน ได้แก่ พยาธิไส้เดือน พยาธิปากขอ และพยาธิแส้ม้า⁽³⁾ จากการศึกษาสถานการณ์โรคหนอนพยาธิในประเทศไทย พ.ศ. 2562 กรมควบคุมโรค พบอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิสูงสุดในภาคใต้ ร้อยละ 13.43 รองลงมา คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 11.86 ภาคเหนือ ร้อยละ 9.69 และภาคกลาง ร้อยละ 6.03⁽⁴⁾ กระทรวงสาธารณสุขได้ให้ความสำคัญในการตรวจ และรักษาโรคหนอนพยาธิอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะโรคพยาธิใบไม้ที่สามารถติดต่อดูดจากปลาน้ำจืด (Fish borne trematodes) ได้แก่ กลุ่มพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) และพยาธิใบไม้ลำไส้ สำหรับประเทศไทยสามารถพบการแพร่ระบาดของโรคพยาธิใบไม้ในประชาชนพื้นที่ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะโรคพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) ที่เป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งท่อน้ำดี ซึ่งมีรายงานประชาชนคนไทยติดโรคพยาธิใบไม้ตับประมาณ 5.5 ล้านคน⁽⁵⁾ และมีรายงานประชาชนติดโรคพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กหลายชนิด ได้แก่ *Centrocestus carius*, *Haplorchis taichui*, *H. yokagawai*, *H. pumilio*, *Stellantchasmus falcatus*⁽⁶⁾ ดังนั้น วงจรชีวิตกลุ่มพยาธิใบไม้จะครบวงจรชีวิตได้ จะต้องอาศัยหอยน้ำจืดเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่ 1 (first intermediate host) และปลาน้ำจืดเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่ 2 (second intermediate host) ตามลำดับ คนสามารถติดโรคพยาธิใบไม้จากการกินตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรียที่อยู่ในปลาน้ำจืดที่ปรุงเป็นอาหารแบบดิบๆ หรือปรุงไม่สุก พฤติกรรมการขับถ่ายอุจจาระ ลงบนพื้นดิน หรือลงในแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้อูจจาระมาทำปุ๋ยรดผักและผลไม้ เมื่อฝนตกจะทำให้ไข่พยาธิ ที่ปนอยู่ในอุจจาระและดินไหลลงสู่แหล่งน้ำต่างๆ เมื่อหอยน้ำจืดกินไข่พยาธิเข้าไป ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ฟักออกจากไข่และเจริญเติบโตพัฒนาเป็นตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรีย และว่ายออกมาจากหอยน้ำจืดไขเข้าสู่ปลาน้ำจืดเจริญพัฒนาเป็นตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรียต่อไป^(7,8) การศึกษารั้วนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราความชุกของโรคหนอนพยาธิในประชาชน และโฮสต์กึ่งกลางของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ที่สำคัญที่มีวงจรชีวิตครบวงจรในน้ำและก่อโรคในคน รวมทั้งหนอนพยาธิชนิดอื่น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของแหล่งน้ำในพื้นที่ อาจทำให้แหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ประชาชน หอยและปลาน้ำจืดอพยพเข้ามาอยู่อาศัยบริเวณพื้นที่มากขึ้น หากไม่มีการเฝ้าระวัง ป้องกันโรคหนอนพยาธิในพื้นที่ อาจทำให้เกิดการแพร่

ระบาดเพิ่มมากขึ้นได้ ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชน โฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่ โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชน

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวาง (cross-sectional study) ผู้ศึกษากำหนดพื้นที่เป้าหมายเป็นพื้นที่ผลกระทบและพื้นที่รับประโยชน์จากโครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก ได้แก่ พื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก จำนวน 7 หมู่บ้าน โดยทำการศึกษาในช่วงเดือนเมษายน - เดือนมิถุนายน 2564 ทำการคัดเลือกกลุ่มประชากรตัวอย่าง ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่าง ประชากรแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) ได้จำนวนประชากรตัวอย่างทั้งหมด (Minimal sample size) $n = 367$ ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างอุจจาระและนำอุจจาระมาตรวจหาไข่และตัวอ่อนพยาธิภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยวิธี Formalin Ether Concentration เพื่อหาอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิ

2. การศึกษาความชุกหนอนพยาธิในโฮสต์กึ่งกลาง

2.1 การศึกษาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในหอยน้ำจืด

กำหนดจุดพิกัดเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืด บริเวณทุ่งนา และแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้ชุมชนพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน วัดจุดพิกัด และเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืด ด้วยมือและกระชอน (handpicking and scooping method) จับเวลาเก็บ 10 นาที ต่อคนเก็บ 5 คน (counts per unit of time method) โดยเก็บหอยทุกชนิดในเส้นวงรัศมี 24 ตารางเมตร ศึกษาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในธรรมชาติโดยวิธี Shedding และ Crushing โดยนำตัวอย่างหอยมาตรวจหาตัวอ่อนพยาธิใบไม้ภายใต้กล้องสเตอริโอ จากนั้นจึงนำตัวอ่อนพยาธิระยะเซอร์คาเรียมาย้อมสีด้วย 0.5% neutral-red เพื่อจำแนกชนิดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.2 การศึกษาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อในปลาน้ำจืด

สำรวจและคัดเลือกปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinoid fish) ใช้วิธีจับด้วยการทอดแห หรือตก จับตามาย กำหนดขนาดปลาน้ำจืดไม่เกิน 10 เซนติเมตร และแหล่งที่มาของปลาน้ำจืดอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน การตรวจหาตัวอ่อนระยะติดต่อหรือเมตาเซอร์คาเรีย (metacercaria) ของพยาธิใบไม้ โดยวิธีการย่อยเนื้อปลา (digestive method) โดยนำปลามาสับให้ละเอียด ก่อนที่จะนำเนื้อปลาไปใส่ลงในสารละลายย่อยเนื้อ (Flesh Digestive Solution) ประกอบด้วยสารละลายเปปซิน 1% และสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1% ผสมในอัตราส่วน 1:2 แล้วบ่มใน water bath ที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่ออ่อนย่อยสลายโปรตีนตัวปลา ก่อนที่จะนำมาคัดตะกอน และกรองแยก

ตะกอนกับตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย และนำมาส่องหาตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อภายใต้กล้องสเตอริโอ และจัดจำแนกชนิดพยาธิพยาธิใบไม้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ต่อไป

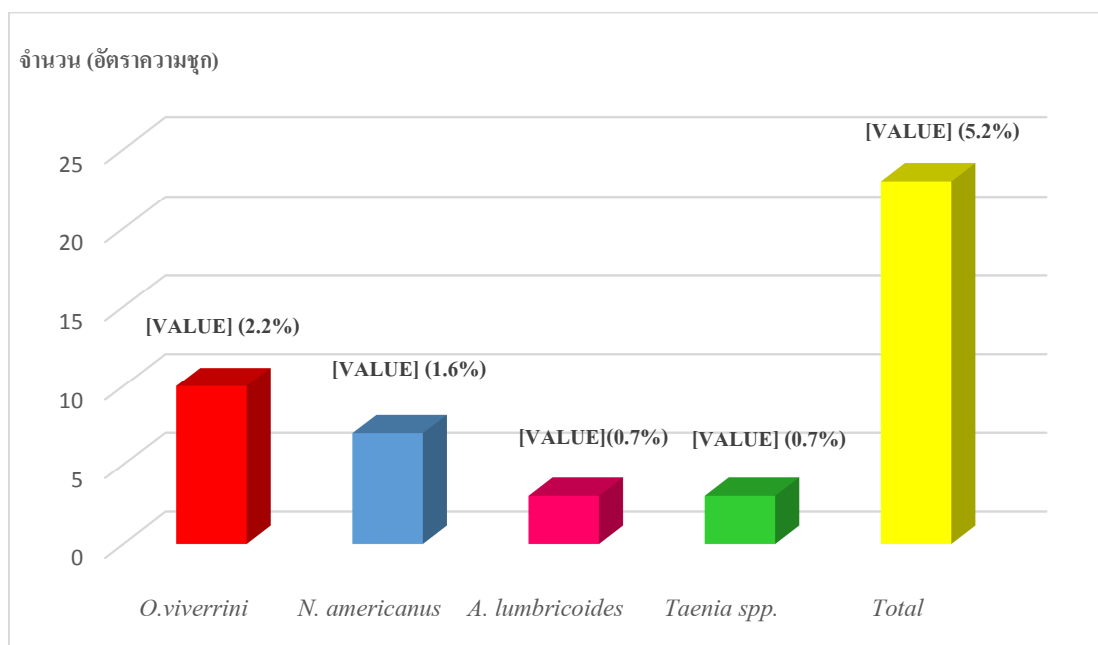
3. การวิเคราะห์ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชน และโฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อม ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ซึ่งแสดงผลในรูปแบบสัดส่วนหรือร้อยละ

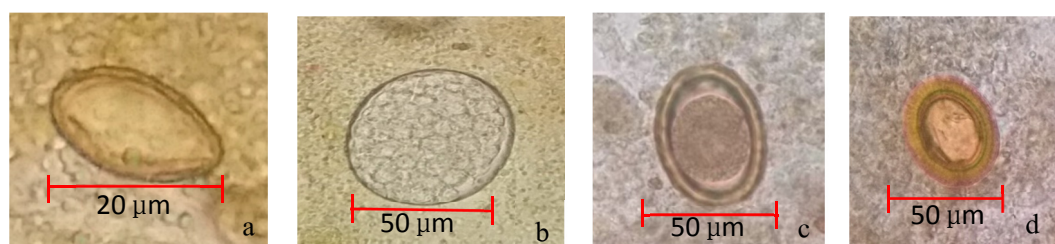
ผลการศึกษา

1. การศึกษาอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชน

จากผลการศึกษา พบว่าประชาชนส่งตัวอย่างตรวจอุจจาระทั้งสิ้น 449 ราย โดยตรวจพบประชาชนติดโรคหนอนพยาธิทั้งหมด 23 ราย คิดเป็นอัตราความชุก ร้อยละ 5.1 จัดจำแนกเป็นโรคหนอนพยาธิ 4 ชนิด ได้แก่ โรคพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) จำนวน 10 ราย คิดเป็น ร้อยละ 2.2 โรคพยาธิปากขอ (*Necator americanus*) จำนวน 7 ราย คิดเป็น ร้อยละ 1.6 โรคพยาธิไส้เดือน (*Ascaris lumbricoides*) จำนวน 3 ราย คิดเป็น ร้อยละ 0.7 และโรคพยาธิตืด (*Taenia spp.*) จำนวน 3 ราย คิดเป็น ร้อยละ 0.7 ดังภาพที่ 1 และ 2 และเมื่อศึกษาการติดโรคหนอนพยาธิแยกรายหมู่บ้าน พบโรคพยาธิปากขอ ในประชาชนหมู่ที่ 1, 3, 5, 6 และ 7 โรคพยาธิใบไม้ตับ ในประชาชนหมู่ที่ 1, 2, 3, 6 และ 7 โรคพยาธิไส้เดือน ในประชาชนหมู่ที่ 3, 4 และ 7 โรคพยาธิตืด พบในประชาชนหมู่ที่ 3 และ 7 ดังตารางที่ 1



ภาพที่ 1 จำนวนและอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิที่ตรวจพบในประชาชนพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำ
แม่สอ ตอนบน อำเภอแม่สอ จังหวัดตาก



ภาพที่ 2 ไข่หนอนพยาธิทั้ง 4 ชนิด ที่ตรวจพบในอุจจาระประชาชนพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวด ตอนบนอำเภอแม่สวด จังหวัดตาก ; a: ไข่พยาธิใบไม้ตับ (*Opithorchis viverrini*) b: ไข่พยาธิปากขอ

(*Necator americanus*) c: พยาธิไส้เดือน (*Ascaris lumbricoides*) d: พยาธิตืด (*Taenia* spp.)

ตารางที่ 1 จำนวนการส่งตรวจอุจจาระและจำนวนการตรวจพบชนิดโรคหนอนพยาธิแยกรายหมู่บ้าน

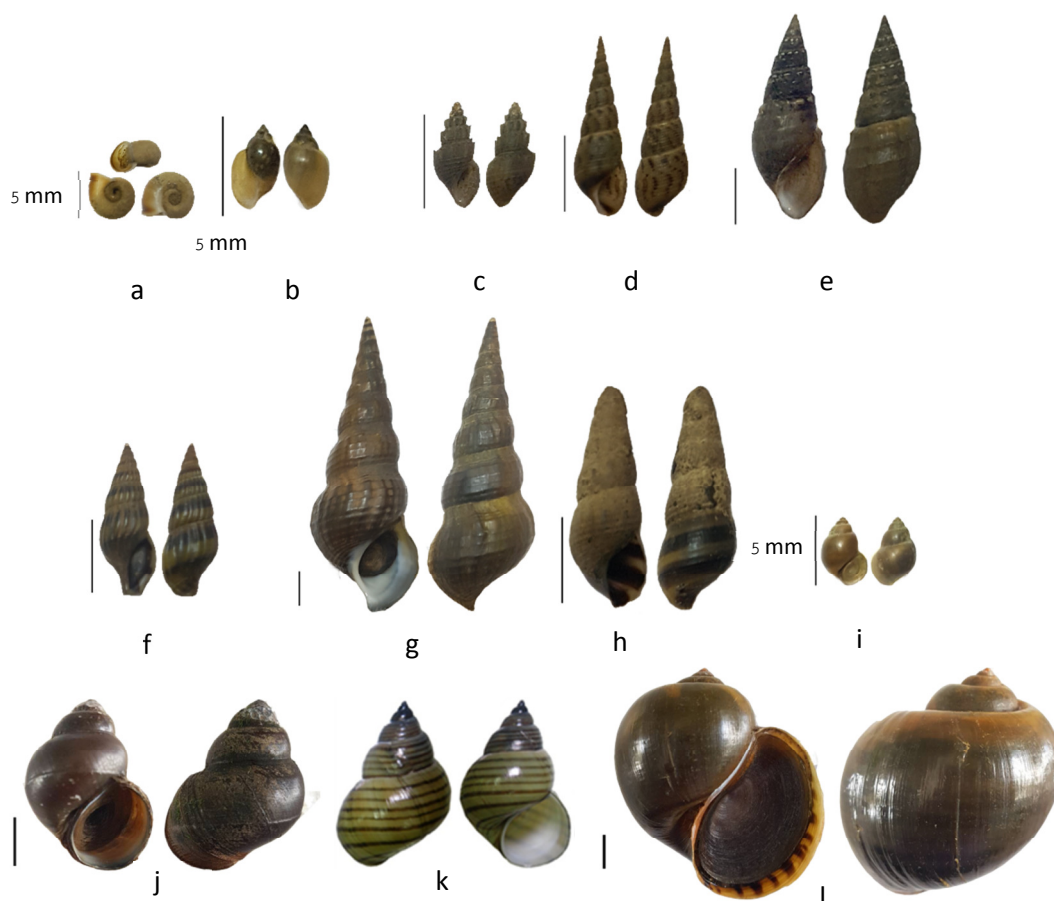
หมู่บ้าน	จำนวนอุจจาระ		ตรวจพบ (ร้อยละ)				ตรวจพบ พยาธิทั้งหมด (ร้อยละ)
	ส่งตรวจ (ราย)	พยาธิ ปากขอ	พยาธิ ใบไม้ตับ	พยาธิ ไส้เดือน	พยาธิตืด		
1.บ้านค้ำกิบาล	90	2 (2.2)	3 (3.3)	0	0		5 (5.6)
2.บ้านหัวฝาย	84	0	1 (1.2)	0	0		1 (1.2)
3.บ้านแม่ดาวใหม่	59	1 (1.7)	4 (6.8)	1 (1.7)	1 (1.7)		7 (11.9)
4.บ้านพะเต๊ะ	66	0	0	1 (1.5)	0		1 (1.5)
5.บ้านถ้ำเสือ	34	1 (2.9)	0	0	0		1 (2.9)
6.บ้านขุนห้วยแม่ สวด	68	1 (1.5)	1 (1.5)	0	0		2 (2.9)
7.บ้านเอื้องดอย	48	1 (2.1)	2 (4.2)	1 (2.1)	2 (4.2)		6 (12.5)
รวม	449	7 (1.6)	10 (2.2)	3 (0.7)	3 (0.7)		23 (5.1)

2. การศึกษาอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิในโฮสต์กึ่งกลาง

2.1 การศึกษาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในหอยน้ำจืด

จากการสำรวจพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน สามารถกำหนดจุดพิกัดเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดได้ทั้งหมด 15 จุดสำรวจ เก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดได้จำนวนทั้งหมด 2,996 ตัว จัดจำแนกชนิดด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเปลือกหอย (morphology of shell) เป็นกลุ่มหอยฝาเดียว จำนวน 8 วงศ์ (Family) 10 สกุล (Genus) 12 ชนิด (Species) ⁽⁹⁾ ดังภาพที่ 2 ติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ 4 ชนิด ได้แก่ *Indoplanorbis exustus* (หอยคัน) *Melanoides tuberculata* (หอยเจดีย์ขนาดเล็ก) *Tarebia granifera* (หอย

เจดีย์ขนาดเล็ก) และ *Bithynia siamensis goniomphalos* (หอยไซ) คิดเป็น ร้อยละ 1.67 (50/2,990) ของจำนวนตัวอย่างหอยน้ำจืดทั้งหมด และสามารถจัดจำแนกตัวอ่อนพยาธิใบไม้ 5 กลุ่ม 7 ชนิด⁽¹⁰⁾ ได้แก่ 1. กลุ่ม Parapleurophocercous cercariae พบ 2 ชนิด คือ *Stictodora tridactyla* (พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของคนและสัตว์มีกระดูกสันหลัง) และ *Apophallus muehlingi* (พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของนก) 2. กลุ่ม Xiphidiocercariae พบ 1 ชนิด คือ *Loxogenoides bicolor* (พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น กบ) 3. กลุ่ม Furcocercous cercariae พบ 2 ชนิด คือ *Cardicola alseae* (พยาธิใบไม้เลือดของปลา) และ *Transversotrema laruei* (พยาธิใบไม้เลือดของปลา) 4. กลุ่ม Schistosoma cercariae พบ 1 ชนิด คือ *Schistosoma spindale* (พยาธิใบไม้เลือดของวัว ควาย) และ 5. กลุ่ม Megalourous cercariae พบ 1 ชนิด คือ *Philophthalmus* sp. (พยาธิใบไม้ของนกน้ำจืด) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 หอยน้ำจืด 12 ชนิด ที่สำรวจพบบริเวณพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน จังหวัดตาก



xustus b: *Lymnaea* sp. c: *Thiara scabra* d: *Melanoides tuberculata*

e: *Tarebia granifera* f: *Clea helena* g: *Brotia costula* h: *Brotia citrina*

i: *Bithynia siamensis goniomphalos* j: *Filopaludina martensi*

k: *Filopaludina siamensis polygramma* และ l: *Pomacea* sp. (scale bar = 10 mm)

ภาพที่ 3 ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ทั้ง 7 ชนิดที่ตรวจพบในหอยน้ำจืดบริเวณพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สอคอนบน จังหวัดตาก; a: พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของนก (*A. muehlingi*) b: พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของ คน และ สัตว์มีกระดูกสันหลัง (*S. tridactyla*) c: พยาธิใบไม้ของนกน้ำจืด (*Philopthalmus* sp.) d: พยาธิใบไม้เลือดของวัว - ควาย (*S. spindale*) e: พยาธิใบไม้เลือดของปลา (*C. alseae*) f: พยาธิใบไม้เลือดของปลา (*T. laruei*) และ g: พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์ ครึ่งบกครึ่งน้ำ (*L. bicolor*)

2.2 การศึกษาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อในปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน

จากการสำรวจปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน พบว่าปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียนในแหล่งน้ำธรรมชาติจำนวนทั้งหมด 406 ตัว พบปลาติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อทั้งหมด คิดเป็น ร้อยละ 49.5 (201/406) จัดจำแนกปลาน้ำจืดเกล็ดขาวได้ 7 ชนิด ดังภาพที่ 4 ได้แก่ ปลากระจก ปลากระมัง ปลาชีว ปลาตะเพียนขาว ปลากระตูด ปลาแก้มช้ำ และปลาหนามหลัง ติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อ คิดเป็น ร้อยละ 100.0, 100.0, 100.0, 100.0, 45.5, 33.3 และ 15.5 ตามลำดับ จำแนกกลุ่มพยาธิใบไม้ระยะติดต่อได้ 2 กลุ่ม⁽¹⁰⁾ คือ 1. กลุ่มพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์และคน ได้แก่ *Centrocestus formosanus* และ *Haplorchis* sp. ตรวจพบในปลากระจก ปลากระมัง กระตูด ปลาแก้มช้ำ ปลาชีว ปลาตะเพียนขาว ปลาหนามหลัง และ 2. กลุ่มพยาธิใบไม้ตับของคน ได้แก่ *Opisthorchis viverrini* ตรวจพบในปลากระตูด ปลาแก้มช้ำ และปลาชีว ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 4

ตารางที่ 2 อัตราความชุกตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อในปลาน้ำจืดเกล็ดขาวบริเวณพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำ แม่สอตอนบน อำเภอแม่สอ จังหวัดตาก

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว)	จำนวนที่พบ (ตัว)	ชนิดตัวอ่อนพยาธิใบไม้
ปลากระจก	5	5 (100.0)	<i>Centrocestus formosanus</i>
ปลากระมัง	15	15 (100.0)	<i>Haplorchis</i> sp.
ปลากระตูด	194	88 (45.4)	<i>Centrocestus formosanus</i> <i>Opisthorchis viverrini</i> <i>Haplorchis</i> sp.
ปลาแก้มช้ำ	9	3 (33.3)	<i>Opisthorchis viverrini</i> <i>Haplorchis</i> sp.
ปลาชีว	60	60 (100.0)	<i>Opisthorchis viverrini</i> <i>Haplorchis</i> sp. <i>Centrocestus formosanus</i>
ปลาตะเพียนขาว	13	13 (100.0)	<i>Haplorchis</i> sp. <i>Centrocestus formosanus</i>
ปลาหนามหลัง	110	17 (15.5)	<i>Haplorchis</i> sp. <i>Centrocestus formosanus</i>
รวม	406	201 (49.5)	3 ชนิด



ภาพที่ 4 ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรียที่ตรวจพบในปลาน้ำจืดเกล็ดขาวพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน จังหวัดตาก;

a: ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*)

b: ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์และคน (*Centrocestus formosanus*)

และ c: ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์และคน (*Haplorchis* sp.)

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิในประชาชน

จากการศึกษาโรคหนอนพยาธิในประชาชนพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน จังหวัดตาก จำนวนทั้งสิ้น 449 ราย สามารถตรวจพบประชาชนติดโรคหนอนพยาธิ จำนวน 23 ราย คิดเป็นอัตราความชุกร้อยละ 5.1 โดยพบอัตราความชุกของโรคพยาธิใบไม้ตับของคน (*O. viverrini*) สูงที่สุด ร้อยละ 2.2

รองลงมาเป็นพยาธิปากขอ (*N. americanus*) ร้อยละ 1.6 พยาธิไส้เดือน (*A. lumbricoides*) ร้อยละ 0.7 และพยาธิตืด (*Taenia* spp.) ร้อยละ 0.7 สอดคล้องกับรายงานการศึกษาโรคหนอนพยาธิในอุจจาระของกลุ่มตัวอย่างประชาชนในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สวดตอนบน อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก ปี 2562⁽⁴⁾ เมื่อศึกษาอัตราความชุกแยกรายหมู่บ้านในพื้นที่โครงการ พบว่าหมู่ที่ 7 บ้านเอื้อยดอย มีอัตราการติดโรคหนอนพยาธิสูงที่สุด ร้อยละ 12.5 รองลงมาเป็นหมู่ที่ 3 บ้านแม่ตาวใหม่ ร้อยละ 11.9 ซึ่งทั้ง 2 หมู่บ้านนี้ตรวจพบประชาชนติดโรคหนอนพยาธิทั้ง 4 ชนิด โดยตรวจพบโรคพยาธิใบไม้ตับของคน (*O. viverrini*) สูงที่สุด นอกจากนี้พยาธิปากขอสามารถติดต่อเข้าสู่คนผ่านการไชเข้าสู่ผิวหนังเมื่อเดินเท้าเปล่าบนพื้นดินที่ชื้น และ ส่วนพยาธิใบไม้ตับของคน (*O. viverrini*) สามารถติดต่อสู่คนจากการบริโภคกระยะติดต่อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ตับที่ติดเชื้อในปลาน้ำจืดเกล็ดขาว จากพฤติกรรมการบริโภคเมนูปลาดิบเกล็ดขาวเป็นประจำ และยังพบการติดโรคพยาธิที่ติดต่อผ่านการรับประทานผักดิบโดยไม่ได้ล้างให้สะอาด ได้แก่ พยาธิไส้เดือน ซึ่งผลการติดโรคหนอนพยาธิในประชาชนเป็นผลมาจากพฤติกรรมสุขภาพที่เสี่ยงต่อการติดโรคหนอนพยาธิของประชาชนทั้งสิ้น หากไม่ได้รับการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ การให้ความรู้ การป้องกัน และรับการรักษาอย่างจริงจัง ปัญหาการแพร่ระบาดของโรคหนอนพยาธิยังคงมีต่อไปในพื้นที่โครงการ และเมื่อโครงการอ่างเก็บน้ำดำเนินการเสร็จสิ้นความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่อาจส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคหนอนพยาธิได้มากขึ้นตามมาด้วย สาเหตุอาจเกิดจากความสมบูรณ์ของพื้นที่ทำให้จำนวนประชากรสัตว์ ได้แก่ หอย ปลา หรือสัตว์ต่างๆ ที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางของตัวอ่อนพยาธิชนิดต่างๆ เพิ่มจำนวนมากขึ้นตามไปด้วย และประชากรคนมีการอพยพเข้ามาทำงานในพื้นที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสดูดติดโรคหนอนพยาธิชนิดต่างๆ มากขึ้น

การศึกษาการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในหอยน้ำจืด

จากการตรวจสอบการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรียในหอยน้ำจืด ทั้งหมด 15 จุดสำรวจสามารถเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืด ได้ทั้งหมด 2,990 ตัวอย่าง มีอัตราการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ 1.67% จัดจำแนกชนิดที่พบการติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ 4 ชนิด ได้แก่ 1. *Indoplanorbis exustus* (หอยคัน) 2. (กลุ่มหอยเจดีย์ขนาดเล็ก): *Melanoides tuberculata* และ *Tarebia granifera* 3. (หอยไช): *Bithynia siamensis* *goniomphalos* ติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรีย ทั้งหมด 7 ชนิด พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรียที่มีความสำคัญทางการแพทย์ ได้แก่ พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของคนและสัตว์ (*Stictodora tridactyla*) ซึ่งก่อโรคในลำไส้ของคน และพยาธิใบไม้เลือดของวัว-ควาย (*Schistosoma spindale*) ซึ่งตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรียของพยาธิชนิดนี้สามารถก่อโรคในคนได้ โดยไชเข้าสู่ผิวหนังและไปตายใต้ผิวหนัง ทำให้เกิดลมพิษ เกิดผิวหนังอักเสบ (*cercaria dermatitis*) มีอาการคันมาก เรียกผื่นคันชนิดนี้ว่า โรคพยาธิหอยคัน

“Swimmer’s itch” ⁽¹¹⁾ นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของนก สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดกลางของนก และพยาธิใบไม้เลือดของปลาในกลุ่มหอยเจดีย์ขนาดเล็ก ได้แก่ *Melanoides tuberculata* และ *Tarebia granifera* และวงศ์ Bithyniidae (หอยไซ) คือ *Bithynia siamensis goniomphalos* เช่นเดียวกับรายงานอัตราการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในโฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมพื้นที่โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำ อ่างเก็บน้ำลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ สามารถตรวจพบหอย *Tarebia granifera* และหอย *Melanoides tuberculata* ติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของนก และหอย *Bithynia siamensis siamensis* ติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ⁽¹²⁾ และรายงานพบหอย *Tarebia granifera* ติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของกบบริเวณโครงการประตุน้ำแม่สอย จังหวัดเชียงใหม่ ⁽¹³⁾ อีกทั้งรายงานการติดเชื้อพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรียในหอยน้ำจืดบริเวณพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำน้ำปี้ จังหวัดพะเยา พบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรีย ชนิด *Stictodora tridactyla* และ *Apophallus muehlingi* ติดในหอยกลุ่มเดียวกันในการศึกษาครั้งนี้ ⁽¹⁴⁾ จากการศึกษาครั้งนี้ตรวจไม่พบระยะเซอร์คาเรียของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ตับของคน (*O. viverrini*) ในหอย *Bithynia siamensis goniomphalos* (หอยไซ) ซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้ตับของคน เนื่องจากเก็บหอยชนิดนี้ได้จำนวนน้อยในน้ำขาว เพราะช่วงเวลาที่เก็บเป็นช่วงฤดูแล้ง ไม่มีการทำนาข้าว และหอยชนิดนี้จะจำศีลฝังตัวอยู่ใต้ดิน และจะออกจากการจำศีล เพื่อแพร่กระจายพันธุ์อีกครั้งในช่วงฤดูฝนที่มีการทำนาข้าว ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าพยาธิใบไม้ตับของคนในหอยไซ จึงเสนอให้มีการสำรวจในช่วงฤดูฝนด้วยเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับของคนในธรรมชาติของพยาธิใบไม้ตับของคนที่สามารถตรวจพบได้ แต่ควรมีการติดตามเฝ้าระวังในพื้นที่โครงการอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันการเกิดโรคพยาธิใบไม้ทั้งสองชนิดนี้เกิดขึ้นในพื้นที่โครงการต่อไป

การศึกษาค้นคว้าพยาธิใบไม้ระยะติดต่อในปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน

ผลจากการสำรวจเก็บตัวอย่างปลาน้ำจืดบริเวณโครงการอ่างเก็บน้ำแม่สอยตอนบน จังหวัดตาก เก็บตัวอย่างได้ทั้งหมด 406 ตัวอย่าง ตรวจพบปลาน้ำจืดเกล็ดขาวติดเชื้อพยาธิใบไม้ระยะติดต่อ จำนวน 201 ตัวคิดเป็นร้อยละ 49.5 (201/406) ในปลาน้ำจืด 7 ชนิด ที่สำรวจพบในโครงการฯ โดยเมื่อศึกษาแยกรายชนิดปลาน้ำจืด พบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ระยะติดต่อสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 ในปลาน้ำจืด 4 ชนิด ได้แก่ ปลากระจุก ปลากระมัง ปลาชิว และปลาตะเพียนขาว จัดจำแนกกลุ่มตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพยาธิใบไม้ตับของคน ได้แก่ *O. viverrini* ตรวจพบในปลากระสับจุด ปลาแก้มขี้ และปลาชิว เช่นเดียวกับรายงานวิจัยโรคพยาธิใบไม้ในโฮสต์กึ่งกลางของปลาในโครงการอ่างเก็บน้ำคลองหลวงรัชชโลธร จังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยได้ตรวจพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อของพยาธิใบไม้ตับคน *O. viverrini* ในปลาน้ำจืดเกล็ดขาว ⁽¹⁵⁾ และ

กลุ่มพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของคนและสัตว์ ได้แก่ *C. formosanus* และ *Haplorchis* spp. สามารถตรวจพบในปลาน้ำจืดทั้ง 7 ชนิด โดยพบในปลากระจก ปลากระมัง และปลาตะเพียนขาวสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าปลาน้ำจืดทั้ง 7 ชนิดนี้มีความสามารถในการเป็นโฮสต์กึ่งกลางอันดับที่ 2 ของพยาธิใบไม้ได้ในพื้นที่โครงการ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาตรวจพบปลาน้ำจืดเกล็ดขาวติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สอตอนบน จังหวัดตาก⁽¹⁶⁾ ซึ่งแสดงว่าพยาธิใบไม้ตับของคน และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของคนและสัตว์ มีการแพร่ระบาดและสามารถก่อโรคในประชาชนพื้นที่โครงการฯ โดยเฉพาะอ่างเก็บน้ำซึ่งเป็นแหล่งสำคัญในการอุปโภคและบริโภค ทั้งยังเป็นแหล่งที่เกษตรกรพื้นที่ใกล้เคียงต้องอาศัยในการดำรงชีวิต ดังนั้นในรูปแบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเฝ้าระวัง ยังคงเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมป้องกันโรคในพื้นที่ต่างๆ จากรายงานการศึกษาพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ตับ และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กในปลาน้ำจืดเกล็ดหลายชนิด โดยพบส่วนใหญ่ในปลาที่มีเกล็ดขนาดเล็กที่เรียกว่า วงศ์ปลาตะเพียนซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่ 2⁽¹⁷⁾ ยังมีรายงานพบระยะติดต่อพยาธิใบไม้ขนาดเล็กในวงศ์ปลาตะเพียนหลายชนิด อาทิ ปลากระมัง ปลากระสูบ ปลาสวายลูกกล้วย ปลาตะเพียนขาว และปลาสวายขาว ในจังหวัดทางภาคเหนือโดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน⁽¹⁸⁾ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้

สรุปผล

การศึกษาอัตราความชุกโรคหนอนพยาธิในอุจจาระประชาชนพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สอตอนบน จังหวัดตาก พบอัตราความชุก ร้อยละ 5.1 (23/449) โดยพบอัตราความชุกโรคพยาธิใบไม้ตับ (*O. viverrini*) สูงที่สุด ร้อยละ 2.2 รองลงเป็นพยาธิปากขอ ร้อยละ 1.6 พยาธิไส้เดือน ร้อยละ 0.7 และพยาธิตืด (*Taenia* spp.) ร้อยละ 0.7 จากการตรวจหาตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในหอยน้ำจืด พบติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ คืด เป็นร้อยละ 1.67 (50/2,990) ติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในหอยน้ำจืด 4 ชนิด จำแนกเป็นกลุ่มพยาธิใบไม้ ได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของคนและสัตว์มีกระดูกสันหลัง กลุ่มพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์ปีก กลุ่มพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น กบ กลุ่มพยาธิใบไม้เลือดของสัตว์น้ำ และกลุ่มพยาธิใบไม้เลือดของวัว ควาย จากการตรวจหาตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อในปลาน้ำจืดเกล็ดขาว พบติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อในปลาน้ำจืด 7 ชนิด คืดเป็นร้อยละ 49.5 (201/406) พบติดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ตับคน (*O. viverrini*) ในปลากระสูบจุด ปลาแก้มช้ำ และปลาชิว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการติดโรคหนอนพยาธิในอุจจาระประชาชนในพื้นที่โครงการที่มีการตรวจพบไข่พยาธิใบไม้ตับคน (*O. viverrini*) และพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กของคนและสัตว์ ในปลากระจก ปลากระมัง ปลาชิว

และปลาตะเพียนขาวสูงที่สุด โดยในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบพยาธิใบไม้เลือดของคน (*Schistosoma mekongi*) บริเวณพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สอตอนบน จังหวัดตาก แต่พบโรคหนอนพยาธิที่สำคัญที่สามารถก่อโรคในคนได้ ได้แก่ โรคพยาธิใบไม้ตับของคน (*O. viverrini*) และโรคพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก และตัวอ่อนพยาธิใบไม้จากโฮสต์ตัวกลางที่สามารถติดต่อมาสู่คน และก่อโรคในคนได้ โดยอาศัยน้ำเป็นสื่อในการครบวงจรชีวิตพยาธิ จะเห็นได้ว่า โฮสต์กึ่งกลางตัวที่หนึ่งและสอง อย่างหอยน้ำจืดและปลาน้ำจืดมีความสำคัญทางสาธารณสุขเป็นอย่างมาก เนื่องจากหอยน้ำจืด และปลาน้ำจืดมีบทบาทสำคัญในการเป็นโฮสต์กึ่งกลาง และนำพยาธิใบไม้สู่โฮสต์เฉพาะ เช่น สัตว์เลี้ยง สัตว์เศรษฐกิจ รวมถึงประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม ปศุสัตว์ หรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งมีโอกาสได้รับพยาธิชนิดต่างๆ ผ่านโฮสต์กึ่งกลางได้ง่าย ดังนั้นควรมีการรณรงค์ให้ความรู้ การป้องกันดูแลสุขลักษณะนิสัยของประชาชน และจัดระบบสุขาภิบาลในชุมชนพื้นที่โครงการให้ดีไม่ให้มีการปนเปื้อนอุจจาระที่อาจมีไข่ ตัวอ่อนพยาธิลงสู่สิ่งแวดล้อม แหล่งน้ำในพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการร่วมมือกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่นการจัดการสิ่งปฏิกูลในบ้านเรือนที่ได้มาตรฐาน
 2. ควรมีการให้ความรู้ในชุมชนเรื่องอาหารปลอดภัย เพื่อเป็นการป้องกันการติดโรคหนอนพยาธิ
- กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อธิบดีกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เป็นอย่างสูง ที่ได้สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าของการบริหารจัดการ โครงการ การติดตามผลการดำเนินงานทั้งโครงการ และขอขอบพระคุณ อธิบดีกรมชลประทานที่ได้จัดสรรสนับสนุนงบประมาณ ให้คำปรึกษาให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยงาน รวมถึงการอำนวยความสะดวกสถานที่เป็นสถานที่ปฏิบัติงานภาคสนาม และการประสานงานให้เกิดความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่น การให้ความสะดวกระหว่างปฏิบัติกับชุมชนในพื้นที่ของโครงการฯ ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 พิษณุโลก ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงาน และให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข อาสาสมัครสาธารณสุขในพื้นที่โครงการที่ช่วยประสานงานในเรื่องการเก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

1. สุวัชร วัชรเสถียร, จำลอง หะริณสุต. การศึกษาค้นคว้าเรื่องหนอนพยาธิในประเทศไทย. ว. จดหมายเหตุทางการแพทย์ของแพทย์ สมาคมแห่งประเทศไทย 2500; 40: 309-338.
2. สมพร พุกษราช, เซาวลิตร จีรีดิษฐ์, อเนก สถิตไทย, ทวีศักดิ์ ลีดลรัสมิ และสุมิตร กิจวรรณ. การศึกษาหาความชุกชุมและความรุนแรงของโรคหนอนพยาธิลำไส้ในชนบท ประเทศไทย พ.ศ. 2523-2524. ว. โรคติดต่อ 2525; 8: 245-269.
3. Muennoo C, Maipanich W, Sanguankiat S, Anantaphruti MT. Soiltransmitted Helminthiasis among fisherman, farmers, gardeners and townspeople in Southern Thailand. J Trop Med Parasitol 2000; 23: 7-11.
4. กองโรคติดต่อทั่วไป. รายงานการศึกษาศถานการณ์โรคหนอนพยาธิและโปรโตซัวในลำไส้ของประเทศไทย พ.ศ. 2562. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2562.
5. Sripa B, Kaewkes S, Intapan PM, Maleewong W, Brindley, PJ. Foo-bornnetrematodiasis in Southeast Asia: epidemiology, pathology, clinical manifesta-tion and control. Adv Parasitol 2010; 72: 305-50.
6. Radomyos B. Wongsaroj T, Wilairatana P, Radomyos P, Praevanich R, Meesomboon V, Jongsuntikul P. Opisthorchiasis and intestinal fluke infection in northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1998; 29(1): 123-7.
7. Sukontason K, Piangjai S, Muangyimpong Y, Sukontason K, Methanitikorn R, Chaithong U. Prevalence of trematode metacercariae in cyprinoid fish of Ban Pao District, Chiang Mai Province, Northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1999; 30(2): 365-70.
8. Namsanor J. Kiatsopit N, Laha T, Andrews RH, Petney TN, Srithithaworn P. Infection Dynamics of Opisthorchis viverrini Metacercariae in Cyprinid fishes from two Endemic Areas in Thailand and Lao PDR. Am J Trop Med Hyg 2020; 102(1): 110-116.
9. Brandt AM. The Non-Marine Aquatic Mollusca of Thailand. Arch Molluskenkund 1974; 105:1-423.
10. Yamaguti S. A synoptical review of life histories of digenetic Trematode of Vertebrates. Kyoto: Japan 1975: 1-590.
11. นิมิตร มรกต, เกตุรัตน์ สุขวัจน์. ปรสตีวิทยาทางการแพทย์: โปรโตซัวและหนอนพยาธิ เชียงใหม่. ว. โครงการตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2539: 402.

12. วรยุทธ นาคอ้าย, สุภัทรา ศรีทองแท้, อัมภัส วิเศษโมรา และ อรนาถ วัฒนวงษ์. อัตราการติดโรค หนองพยาธิในประชาชน และโฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมพื้นที่ โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพ การเก็บกักน้ำ อ่างเก็บน้ำลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์. ว. สหวิชาการเพื่อสุขภาพ 2562; 1(1): 51-61.
13. สำนักโรคติดต่อทั่วไป. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการเฝ้าระวังเพื่อแก้ปัญหาผลกระทบต่อการแพร่ โรคพยาธิใบไม้เลือดพยาธิใบไม้ตับที่มีหอยเป็น โฮสต์กึ่งกลางนำโรคและมีชีวิตครบวงจรในน้ำใน พื้นที่โครงการประจวบฯ แม่สอย จังหวัดเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2559. นนทบุรี: กรมควบคุม โรค; 2559.
14. สำนักโรคติดต่อทั่วไป. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการเฝ้าระวังโรคหนองพยาธิในประชาชนและ โฮสต์กึ่งกลางในสิ่งแวดล้อมพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำน้ำปี้ จังหวัดพะเยา ปีงบประมาณ 2560. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค 2560.
15. ทองรู้ กอผจญ, อรนาถ วัฒนวงษ์, จิตติมา วงศาโรจน์, อารักษ์ วงศ์วรชาติ และชูศักดิ์ นิธิเกตุกุล. โรค หนองพยาธิพื้นที่โครงการอ่างเก็บน้ำคลองหลวงรัชชโลธร จังหวัดชลบุรี. ว. โรงพยาบาลสกลนคร 2564; 24(1): 79-93.
16. สำนักโรคติดต่อทั่วไป. โครงการเฝ้าระวังเพื่อแก้ปัญหาผลกระทบต่อการแพร่โรคหนองพยาธิ ตาม แผนปฏิบัติการป้องกันแก้ไขลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมพื้นที่อ่างเก็บน้ำแม่สอตอนบน จังหวัดตาก ปีงบประมาณ 2561. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค 2561.
17. Waikagul J. *Opisthorchis viverrini* metacercaria in Thai freshwater fish. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1998; 29(2): 324-326.
18. Boonchot K and Wongsawad C. A Survey of helminthes in cyprinoid fish from the Mae Ngad Somboonchon reservoir, Chiang Mai province, Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 2005; 36(1): 103-107.