

การติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดที่อ่างเก็บน้ำแม่หนึ่ง
อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ประเทศไทย

Trematode Metacercariae infections of freshwater fishes in
Mae-Nung reservoir, Muang-Pan District, Lampang Province, Thailand

กรรณิการ์ แก้วจันท๊ะ*, อุดุลย์ศักดิ์ วิจิตร

Kannika Kaewchanta, Adulsak Wijit

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่

Office of Disease Prevention and Control 1 Chiang Mai

*Correspondence to: kannika_ka@hotmail.com

Received: May 6, 2021 | Revised: June 10, 2021 | Accepted: June 15, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของปลาและการติดเชื้อของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาวงศ์ปลาตะเพียน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาน้ำจืดจากตลาดในหมู่บ้าน บริเวณอ่างเก็บน้ำแม่หนึ่ง อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2562 จำนวน 200 ตัว จำแนกพันธุ์ปลาได้ 12 ชนิด นำมาตรวจหาตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย โดยวิธีการย่อยด้วยน้ำย่อยเทียม (สารละลายเปปซิน) 0.25% ผลการศึกษาพบอัตราการติดเชื้อร้อยละ 76.50 (153/200) ส่วนมากพบในปลาหมานหลัง ร้อยละ 100.00 (91/91), ปลาช่าหรือปลาสร้อยลูกกล้วย ร้อยละ 100.00 (39/39), ปลาชิวคريبแดง ร้อยละ 100.00 (6/6), ปลากระแห ร้อยละ 81.82 (9/11), ปลากระดี่หม้อ ร้อยละ 66.67 (2/3), ปลากระสูบขีด ร้อยละ 60.00 (3/5), ปลานิล ร้อยละ 25.00 (1/4), ปลาปากหวด ร้อยละ 11.11(1/9) ไม่พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาแก้มขี้ ปลารากกล้วย และปลาหมอไทย ชนิดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่ตรวจพบมากที่สุด คือพยาธิใบไม้ *Haplorchoides spp.* รองมาพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *Haplorchis taichui* และ *Centrocestus fomosanus* ร้อยละ 67.00, 12.00 และ 3.00 ตามลำดับ จากผลการศึกษาแสดงว่าตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย พบมากที่สุดในปลาวงศ์ปลาตะเพียน ความหนาแน่นของเมตาเซอร์คาเรีย เฉลี่ย 12.46 เมตาเซอร์คาเรียต่อตัว ความหนาแน่นของเมตาเซอร์คาเรียแตกต่างกันในปลาแต่ละชนิด พบมากที่สุดในปลากระสูบขีด เฉลี่ย 61.00 เมตาเซอร์คาเรียต่อตัว

คำสำคัญ: พยาธิใบไม้, พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก, เมตาเซอร์คาเรีย, วงศ์ปลาตะเพียน

Abstract

A study of infection rate of trematode metacercariae was determined in cyprinoid fish collected from local markets, Muang-Pan District, Lampang Province between May and September 2019. A total of 200 freshwater fishes of 12 species were examined by digestion technique. Results found, overall infection rate of metacercariae in fish

water was 76.50% (153/200), predominantly in *Mystacoleucus marginatus* 100.00% (91/91), *Labiobarbus leptocheilus* 100.00% (39/39), *Rasbora rubrodorsalis* 100.00 (6/6) *Barbonymus schwanenfeldii* 81.82% (9/11), *Trichopodus trichopterus*, 66.67% (2/3) *Hampala macrolepidota* 60.00% (3/5) *Oreochromis niloticus* 25.00% (1/4) *Hypsibarbus suvattii* 11.11% (1/9). However, there was not metacercaria larvae in fish *Systemus rubripinnis*, *Acantopsis choirorhynchus* and *Anabas testudineus*, respectively. The type of larvae of the most detected metacercariae was *Haplorchoides* spp., followed by minute intestinal fluke *Haplorchis taichui* and *Centrocestus fomosanus* 67.00, 12.00 and 3.00 %, respectively. The results show that the *Haplorchoides* spp. *Haplorchis taichui* and *Centrocestus fomosanus* are the most common species found in cyprinoid fish. The average metacercaria intensity was 12.46 metacercaria. The intensity of the metacercaria varies among fish species was most found in *Hampala macrolepidota* fish equal to 61.00 metacercaria.

Keywords: Trematode, *Haplorchis taichui*, Metacercaria, Cyprinoid fish

บทนำ

พยาธิใบไม้ในปลาจากสัตว์สู่คน (Fish-borne zoonotic trematode: FZT) พบได้ทั้งในปลาธรรมชาติและปลาเลี้ยง องค์การอนามัยโลกได้ประเมินว่ามีผู้ติดเชื้อพยาธิใบไม้ที่เกิดจากปลาเป็นพาหะของโรคประมาณ 18 ล้านคน⁽¹⁾ สำหรับประเทศไทยส่วนใหญ่มักพบโรคติดเชื้อพยาธิใบไม้ในประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ มีรายงานผู้ติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* ที่เป็นสาเหตุของโรคมะเร็งท่อน้ำดีอยู่ประมาณ 5.5 ล้านคน⁽²⁾ นอกจากนี้ยังมีรายงานที่เกี่ยวข้องกับประชาชนที่ติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (Minute intestinal fluke) โดยเฉพาะภาคเหนือ อีกหลายชนิด เช่น *Haplorchis taichui*, *H. yokogawai*, *H. pumilio*, *Centrocestus caninus*, *Stellantchasmus falcatus*^(3,4) การติดเชื้อพยาธิใบไม้ในคนเกิดจากการรับประทานปลาน้ำจืดที่มีตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย (Metacercariae) ที่อาศัยอยู่ในตัวปลาซึ่งประชาชนนิยมนำมารับประทานแบบดิบหรือสุกๆ

ดิบๆ เช่น ลาบปลาดิบ ก้อยปลา ส้าปลา ปลาต้ม และปลาจ่อม ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับและพยาธิใบไม้ลำไส้ได้ ในพื้นที่ภาคเหนือมีรายงานวิจัยพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียส่วนใหญ่เป็นพยาธิใน Family Heterophyidae ได้แก่ *H. taichui*⁽⁵⁻¹¹⁾

พื้นที่ดำเนินการอ่างเก็บน้ำแม่เนิง จังหวัดลำปาง เป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลางของกรมชลประทาน โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อส่งน้ำช่วยเหลือพื้นที่การเกษตร ให้เป็นแหล่งเก็บกักน้ำไว้ช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในเขตตำบลทุ่งกว่า อำเภอมืองปาน และตำบลบ้านคำ อำเภอมือง จังหวัดลำปาง ใช้เป็นแหล่งน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค ของประชาชนและสัตว์เลี้ยง ป้องกันบรรเทาอุทกภัยจากน้ำหลากในลุ่มน้ำแม่เนิง เป็นแหล่งแพร่และเพาะขยายพันธุ์ปลาน้ำจืดให้ราษฎรได้บริโภค และมีรายได้เสริม

การพัฒนาโครงการอ่างเก็บน้ำ ส่งผลให้มีแหล่งน้ำและแหล่งอาหารตามธรรมชาติซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของพาหะตัวกลางของพยาธิชนิดต่างๆ

เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบทางด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของโรคพยาธิใบไม้ ความหลากหลายทางชีวภาพ และมีผลต่อโครงสร้างของห่วงโซ่อาหาร การแพร่โรคทางปรสิตที่มากขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อระบบสุขภาพตามมา⁽¹²⁾

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาที่ชาวบ้านจับมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติและนำมาจำหน่ายในตลาดชุมชน ในเขตพื้นที่อ่างเก็บน้ำแม่เนิงและบริเวณใต้อ่างเก็บน้ำ จังหวัดลำปาง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อพยาธิใบไม้ในประชาชนต่อไป

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross – sectional descriptive study) เพื่อหาอัตราการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียจากปลาแต่ละชนิดที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้ โดยการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เก็บตัวอย่างปลาน้ำจืดที่ชาวบ้านหาได้ตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ในพื้นที่อ่างเก็บน้ำแม่เนิง อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง จำนวน 200 ตัว ระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2562

การศึกษาตรวจสอบชนิดของปลาน้ำจืด ใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา วัดขนาด ชั่งน้ำหนัก ถ่ายภาพไว้เป็นหลักฐาน ตรวจสอบจากรูปร่าง และอวัยวะต่างๆ ตามลักษณะทางสัณฐานวิทยา^(13,14)

การวิเคราะห์การติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลา ด้วยวิธีย่อย (digestion technique) โดยการแยกปลาแต่ละตัวมาบดด้วยเครื่อง mixer blender พร้อมกับเติมสารละลายเปปซิน (0.25% w/v pepsin A, 0.85% w/v

NaCl, 1.5% v/v HCl) ในอัตราส่วน ปลาต่อสารละลายเปปซิน 1:3 บดจนละเอียด จากนั้นนำไปอุ่นใน water bath ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำมากรองผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่องห่าง 850 และ 300 ไมโครเมตร เพื่อแยกกากขนาดใหญ่ออก จากนั้นนำมากรองด้วยตะแกรงขนาดช่องห่าง 106 ไมโครเมตร แล้วนำไปตกตะกอนในน้ำเกลือ (0.85% Normal saline) นำตะกอนที่ได้มาตรวจหาเมตาเซอร์คาเรียด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและกล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ (compound microscope) เพื่อตรวจนับปริมาณและแยกชนิดเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิโดยใช้รูปร่างและลักษณะตามวิธีของ Pearson และ Scholz⁽¹⁵⁻¹⁶⁾ โดยทีมงานเจ้าหน้าที่ทางด้านวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านปรสิตวิทยา

ผลการศึกษา

การศึกษาชนิดของปลาน้ำจืดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา จากปลาตัวอย่างที่เก็บมาจากตลาดในหมู่บ้าน บริเวณอ่างเก็บน้ำแม่เนิง อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ตัวอย่างปลาที่สุ่มได้ทั้งหมด จำนวน 200 ตัว พบปลาหนามหลังหรือปลาขี้ยอก (*Mystacoleucus marginatus*) มากที่สุด ร้อยละ 45.5 (91/200) รองลงมาคือปลาซ่าหรือปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus leptocheilus*) ร้อยละ 19.5 (39/200) และปลาซิวยายเออร์ (*Rasbora myersi*) ร้อยละ 7.5 (15/200) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดของปลาน้ำจืดที่ทำการศึกษาในอ่างเก็บน้ำและใต้อ่างเก็บน้ำแม่เนื่อง จังหวัดลำปาง

ชนิดปลา	รูปภาพ	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ (%)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)
ปลากระดี่หม้อ (<i>Trichopodus trichopterus</i>)		3	1.50	16.33	9.77
ปลานิล (<i>Oreochromis niloticus</i>)		4	2.00	23.00	10.30
ปลาหมอไทย, ปลาสะเด็ด (<i>Anabas testudineus</i>)		1	0.50	11.50	11.40
ปลากระสุนขีด (<i>Hampala macrolepidota</i>)		5	2.50	11.00	11.50
ปลาหนามหลัง, ปลาช้อยอก (<i>Mystacoleucus marginatus</i>)		91	45.50	4.20	6.20
ปลาซิวนายเออร์ (<i>Rasbora myersi</i>)		15	7.50	3.64	8.20
ปลาซิวกรีบแดง (<i>Rasbora rubrodorsalis</i>)		6	3.00	8.40	8.52
ปลาซ่า, ปลาสร้อยลูกกล้วย (<i>Labiobarbus leptocheilus</i>)		39	19.50	12.10	11.80
ปลารากกล้วย, ปลาซ่อนทราย (<i>Acantopsis choirorhynchos</i>)		2	1.00	11.20	5.30
ปลากระแห (<i>Barbonymus schwanefeldii</i>)		11	5.50	10.00	9.50
ปลาแก้มช้ำ (<i>Systemus rubripinnis</i>)		14	7.00	5.36	8.30
ปลาปากหนวด (<i>Hypsibarbus suvattii</i>)		9	4.50	5.50	7.90
รวม		200	100.00	32.29	10.15

การติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืด จำนวน 200 ตัว พบการติดเชื้อพยาธิใบไม้ จำนวน 153 ตัว (76.50%) จากตัวอย่างปลาน้ำจืด 12 ชนิด ติดเชื้อจำนวน

9 ชนิด โดยพบการติดเชื้อมากที่สุดในปลาหนามหลังหรือปลาช้อยอก (*Mystacoleucus marginatus*) ร้อยละ 100.00 (91/91), ปลาซ่าหรือปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus leptocheilus*)

ร้อยละ 100.00 (39/39), ปลาชิวคريبแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ร้อยละ 100.00 (6/6) รองลงมา ได้แก่ ปลากระแห (*Barbonymus schwanenfeldii*) ร้อยละ 81.82 (9/11) ปลากระดี่หม้อ (*Trichopodus trichopterus*) ร้อยละ 66.67 (2/3) ปลากระสูบขีด (*Hampala macrolepidota*) ร้อยละ 60.00 (3/5) ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ร้อยละ 25 (1/4) ปลาปากหนวด (*Hypsibarbus suvattii*) ร้อยละ 11.11 (1/9) และ ปลาชิวมายเออร์ (*Rasbora myersi*) ร้อยละ 6.67 (1/15) ไม่พบการติดเชื้อในปลาหมอไทยหรือปลาสะเด็ด (*Anabas testudineus*), ปลารากกล้วยหรือ

ปลาช่อนทราย (*Acantopsis choirorhynchos*) และปลาแก้มช้ำ (*Systemus rubripinnis*)

ชนิดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่พบมากที่สุด คือ พยาธิใบไม้ *Haplorchoides* spp. ร้อยละ 67.00 (134/200) รองลงมา พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กชนิด *Haplorchis taichui* ร้อยละ 12.00 (24/200) และพยาธิใบไม้ *Centrocestus fimosanus* ร้อยละ 3.00 (6/200) ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ (Unidentified) ร้อยละ 1.50 (3/200) และพบเมตาเซอร์คาเรียหลายชนิดในปลาตัวเดียว ร้อยละ 5.50 (11/200) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการติดเชื้อและชนิดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ในระยะเมตาเซอร์คาเรียในตัวอย่างปลาน้ำจืดในอ่างเก็บน้ำและใต้อ่างเก็บน้ำแม่หนึ่ง จังหวัดลำปาง

ชื่อปลา/ชนิดปลา	จำนวนตรวจ n	จำนวนที่ ติดเชื้อ (อัตราการ ติดเชื้อ,%)	ชนิดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย				
			<i>C. fimosanus</i>	<i>H. taichui</i>	<i>Haplorchoides</i> spp.	พบพยาธิหลายชนิด	Unidentified
ปลากระดี่หม้อ (<i>Trichopodus trichopterus</i>)	3	2 (66.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (66.67)
ปลานิล (<i>Oreochromis niloticus</i>)	4	1 (25.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (25.00)
ปลาหมอไทย, ปลาสะเด็ด (<i>Anabas testudineus</i>)	1	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ปลากระสูบขีด (<i>Hampala macrolepidota</i>)	5	3 (60.00)	0 (0.00)	1 (20.00)	1 (20.00)	1 (20.00)	0 (0.00)
ปลาหนามหลัง, ปลาช้อยอก (<i>Mystacoleucus</i>)	91	91 (100.00)	4 (4.40)	10 (10.99)	90 (98.90)	15 (16.48)	0 (0.00)
ปลาชิวมายเออร์ (<i>Rasbora myersi</i>)	15	1 (6.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (6.67)	1 (0.00)	0 (0.00)
ปลาชิวคريبแดง (<i>Rasbora rubrodorsalis</i>)	6	6 (100.00)	1 (16.67)	5 (83.33)	1 (16.67)	1 (1.67)	0 (0.00)
ปลาช้ำ, ปลาสร้อยลูกกล้วย (<i>Labiobarbus leptocheilus</i>)	39	39 (100.00)	0 (0.00)	6 (15.38)	36 (92.31)	1 (2.56)	0 (0.00)

ชื่อปลา/ชนิดปลา	จำนวนตรวจ n	จำนวนที่ ติดเชื้อ (อัตราการ ติดเชื้อ,%)	ชนิดตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย				
			<i>C. fomesanus</i>	<i>H. taichui</i>	<i>Haptorchoides</i> spp.	พบพยาธิหลายชนิด	Unidentified
ปลารากกล้วย, ปลาซ่อนทราย (<i>Acantopsis</i>)	2	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ปลากะแห (<i>Barbonymus</i>)	11	9 (81.82)	1 (9.09)	1 (9.09)	5 (45.45)	2 (18.18)	0 (0.00)
ปลาแก้มช้ำ (<i>Systemus rubripinnis</i>)	14	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ปลาปากหนวด (<i>Hypsibarbus suvattii</i>)	9	1 (11.11)	0 (0.00)	1 (11.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
รวม	200	153 (76.50)	6 (3.00)	24 (12.00)	134 (67.00)	11 (5.50)	3 (1.50)

ความหนาแน่น (Intensity) ของเมตาเซอร์คาเรียที่พบในปลาน้ำจืดเฉลี่ยเท่ากับ 12.46 เมตาเซอร์คาเรียต่อตัว พบมากที่สุดใ้ใน *Hampala macrolepidota* (ปลากะสูบชืด) เท่ากับ 61.00 เมตาเซอร์

คาเรียต่อตัว รองลงมา *Rasbora rubrodorsalis* (ปลาชีวกรีบแดง) เท่ากับ 50.33 เมตาเซอร์คาเรียต่อตัว และ *Rasbora myersi* (ปลาชีวมายเออร์) เท่ากับ 33.00 เมตาเซอร์คาเรียต่อตัว ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความหนาแน่น (Intensity) ของตัวอ่อนเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดแต่ละชนิดในอ่างเก็บน้ำและใต้อ่างเก็บน้ำแม่หนึ่ง จังหวัดลำปาง

ชนิดของปลาน้ำจืด	จำนวนตัวที่พบ เมตาเซอร์คาเรีย	จำนวนเมตา เซอร์คาเรีย	ความหนาแน่น เมตาเซอร์คาเรีย/ตัว
<i>Trichopodus trichopterus</i>	2	11	5.50
<i>Oreochromis niloticus</i>	1	4	4.00
<i>Hampala macrolepidota</i>	3	183	61.00
<i>Mystacoleucus marginatus</i>	91	1,040	11.43
<i>Rasbora myersi</i>	1	25	25.00
<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	6	302	50.33
<i>Labiobarbus leptocheilus</i>	39	178	4.56
<i>Barbonymus schwanenfeldii</i>	9	146	16.22
<i>Hypsibarbus suvattii</i>	1	18	18.00
รวม/เฉลี่ย	153	1,907	12.46

วิจารณ์

จากการศึกษาการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดที่อ่างเก็บน้ำแม่หนึ่ง พบว่ามีพันธุ์ปลาไม่หลากหลายมากนัก ซึ่งต่างจากเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ที่เป็นเขื่อนขนาดใหญ่ มีพันธุ์ปลาน้ำจืดมากกว่า 25 ชนิด และมีสินค้าแปรรูปจากปลาที่จำหน่ายตามท้องตลาดหลายชนิด⁽¹⁷⁾ อาจเนื่องมาจากอ่างแม่หนึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง สร้างเสร็จไม่นานมานี้ และคลองส่งน้ำกำลังอยู่ระหว่างการก่อสร้างอีกหลายสาย ความอุดมสมบูรณ์ยังไม่เต็มที่ ส่วนมากพบปลา Family Cyprinidae (วงศ์ปลาหนามหลัง, ตะเพียน, สร้อย และ ชิว) เป็นวงศ์ที่มีจำนวนปลามากที่สุดในปลาน้ำจืดของไทย⁽¹⁴⁾ ปลาในวงศ์นี้ยังมีความสำคัญทางการแพทย์ เป็นโฮสต์นำโรคพยาธิใบไม้ตับและใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กหลายชนิด^(7,9,18) การศึกษานี้ สุ่มเก็บปลาจากตลาด ได้แก่ ปลาหลังหนาม ปลาช่า ปลาสร้อย และปลาชนิดอื่นบ้างเล็กน้อย พบสินค้าแปรรูปเพียงปลาสามและปลาจ่อม และมีการจำหน่ายเพียงบางวันเท่านั้น แสดงว่าความอุดมสมบูรณ์ของปลาที่อ่างเก็บน้ำยังไม่ชุกชุมมากนัก แต่อย่างไรก็ตามนับเป็นปลาที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคพยาธิใบไม้ที่สามารถแพร่กระจายสู่คนและสัตว์

การศึกษานี้พบอัตราการติดเชื้อ ร้อยละ 76.50 (ปลา 153 ตัวจาก 200 ตัว) โดยพบการติดเชื้อในปลาทุกตัว (ร้อยละ 100) จากปลา 3 ชนิด ได้แก่ ปลาหนามหลังหรือปลาช้อยอก (*Mystacoleucus marginatus*), ปลาช่าหรือปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus leptocheilus*), ปลาชิวครีบแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ซึ่งมีอัตราการติดเชื้อไม่แตกต่างจากการศึกษาในหลากหลายพื้นที่ เช่นพบร้อยละ 71.2 จากแม่น้ำลาวอำเภอมะลาว จังหวัดเชียงราย⁽⁵⁾ และพบร้อยละ 74.73 จากแม่น้ำเลย จังหวัดเลย⁽¹⁹⁾ ในการศึกษา

ครั้งนี้พบการแพร่กระจายสูงในปลา 6 ชนิด ได้แก่ ปลากระตี่หม้อ ปลากระสูบขีด ปลาหนามหลัง ปลาชิวครีบแดง ปลาช่า และปลากระแห เช่นเดียวกับการศึกษาของ Jong-Yil Chai และคณะ⁽²⁰⁾ ที่พบตัวอ่อนของพยาธิใบปลาน้ำจืดวงศ์ Cyprinidae โดยมีการติดเชื้อพยาธิใบไม้ในวงศ์ Heterophyidae เป็นพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กเพียงวงศ์เดียว ที่พบตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ในแถบประเทศเอเชีย ซึ่งการติดเชื้อของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดซึ่งถือว่าเป็นระยะที่สำคัญ เพราะเป็นระยะที่ติดต่อมาสู่คนโดยการกินปลาดิบ⁽³⁾ มีรายงานพบการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียชนิด *Haplorchis taichui* ในปลาตะเพียนขาว ปลากระสูบจุด ปลาสร้อยขาว ปลาหนามหลัง ปลาช่า ปลากระมัง ปลาตะเพียนทราย ปลาจาด ปลาตะเพียนทอง ซึ่งเป็นปลาในวงศ์ Cyprinidae^(9,21,22) โดยพบเมตาเซอร์คาเรียชนิด *H. taichui* บริเวณกล้ามเนื้อใต้ครีบและครีบหางมากที่สุด^(7,10)

ส่วนเมตาเซอร์คาเรียที่พบในการศึกษาคั้งนี้มี 3 ชนิด ได้แก่ *Haplorchoides spp.* ร้อยละ 67, *H. taichui* ร้อยละ 12 และ *Centrocestus formosanus* ร้อยละ 3 ไม่พบเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini* ซึ่งแตกต่างจากรายงานการพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย *O. viverrini* ในปลาน้ำจืดวงศ์ปลาตะเพียน ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดสกลนคร และจังหวัดเลย ที่พบเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับต่ำ ร้อยละ 0.23-2.26^(7,19,23) มีการศึกษาของเพ็ชรบูรณ์ พูลผล ที่พบตัวอ่อนของพยาธิ *O. viverrini* ในปลาน้ำจืดในจังหวัดเชียงใหม่ ปลาตะเพียนทราย 19 ตัว ปลาสร้อย 5 ตัว พบอัตราการติดเชื้อร้อยละ 5⁽²⁴⁾ ซึ่งการพบเมตาเซอร์คาเรีย

จะมีการระบาดผันแปรไปตามฤดูกาล มีรายงานพบการแพร่กระจายของเมตาเซอร์คาเรียพยาธิใบไม้ตับ *O. viverrini* ในปลาวงศ์ Cyprinidae ในจังหวัดขอนแก่นและมหาสารคาม โดยพบการแพร่กระจายสูงในช่วงปลายฤดูฝนและฤดูหนาว และพบการแพร่กระจายต่ำในช่วงฤดูร้อน⁽²⁵⁾ แต่การศึกษานี้พบเมตาเซอร์คาเรียที่มีความสำคัญทางการแพทย์เพียง 2 ชนิด ได้แก่ พยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *H. taichui* และ *Centrocestus formosanus* คล้ายกับการศึกษาของ Supap Saenphet และคณะ⁽²⁶⁾ ที่สำรวจหาตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียในตัวอย่างปลาน้ำจืดที่จับได้ในพื้นที่ 10 อำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ ที่พบเพียงพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก 4 ชนิด ได้แก่ *Stellantchamus falcatus*, *Haplorchoides spp.* *H. taichui* และ *C. caninus* แต่อัตราการติดเชื้อและความหนาแน่นเฉลี่ยจะสูงกว่าการศึกษานี้ อาจเนื่องจากการศึกษาเป็นคนละช่วงเวลา ฤดูกาลที่ความชุกและความหนาแน่นที่ต่างกัน ส่วนชนิดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่ตรวจพบว่ามีมากที่สุดคือ *Haplorchoides spp.* รองมาคือ *H. taichui* และ *Centrocestus spp.* ชนิดปลาที่ตรวจพบว่ามีจำนวนความหนาแน่นของการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียชนิด *H. taichui* มากที่สุดคือ ปลากระสูบขีด (*Hampala macrolepidota*) ค่าเฉลี่ย 61.0 ตัวต่อปลาหนึ่งตัว และจากรายงานการศึกษาของ Chalobol Wongsawad⁽⁹⁾ ที่พบระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาอยู่เสมอ ได้แก่ *H. taichui*, *H. pumilio* และ *C. formosanus* ส่วนพยาธิใบไม้ลำไส้ชนิดอื่นๆ ได้แก่ *S. falcatus* และ *H. yokogawai* มีรายงานว่าพบในปลาเพียงไม่กี่ชนิด เช่น ปลาเข็ม ปลากระทุงเหว ข้อพึงระวังจากการศึกษารุ่นนี้พบพยาธิ *C. formosanus* มีจำนวนเมตาเซอร์คาเรียน้อยมาก เมื่อเทียบกับพยาธิ *Haplorchoides spp.* และ *H. taichui*

อาจเป็นเพราะวิธีการของการศึกษานี้ที่ตัดเอาหัวปลาออกก่อนนำไปย่อย ซึ่งเคยมีผู้รายงานพบพยาธิ *Centrocestus spp.* ในส่วนเหงือกมากกว่า การตรวจพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ *H. taichui* ในปลาสอดคล้องกับการพบตัวเต็มวัยพยาธิดังกล่าวในคน โดยสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 เชียงใหม่⁽²⁷⁾ ได้การสำรวจค้นหาโรคหนอนพยาธิในประชาชนที่อาศัยใต้อ่างเก็บน้ำแม่เนียง ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ผลการตรวจตัวอย่างอุจจาระหาไข่พยาธิเพื่อค้นหาอัตราการติดเชื้อโรคพยาธิในประชาชน พบไข่คล้ายพยาธิใบไม้ตับ *Opisthorchis viverrini*-like จำนวน 29 ราย ทำการตรวจค้นหาตัวเต็มวัยพยาธิหลังการให้ยาพราซิควานเทลและยาขับถ่าย จำนวน 24 ราย พบตัวเต็มวัยพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก ชนิด *H. taichui* ทุกราย เช่นเดียวกันกับการศึกษาตัวเต็มวัยพยาธิที่จังหวัดน่านและลำปางในคน พบเพียงพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก *H. taichui*^(4,28)

การศึกษานี้พบพยาธิ *Haplorchoides spp.* มากร้อยละ 67.0 อย่างไรก็ตาม พยาธินี้ไม่สามารถก่อโรคในคนได้ โดยตัวเต็มวัยของพยาธิชนิดนี้เป็นปรสิตอาศัยอยู่ในลำไส้ของกลุ่มปลากด⁽²⁹⁾ ซึ่งพยาธิชนิดนี้พบมากในปลาหมากหลัง ร้อยละ 98.9^(5,10) การแพร่ระบาดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในแต่ละท้องถิ่นนั้นอาจมีความแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค ช่วงเวลาและฤดูกาลที่แตกต่างกัน ซึ่งพบว่าความชุกของการติดเชื้อในปลาน้ำจืดอาจขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา ในช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนตกลงมามากนั้นสามารถตรวจพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียได้จำนวนมากตามไปด้วย^(30,31) นอกจากนั้นการแพร่ระบาดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียยังอาจขึ้นอยู่กับชนิดของหอยน้ำจืดในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่ 1 และชนิดพันธุ์ปลาน้ำจืดในแหล่งน้ำ โฮสต์กึ่งกลางที่ 2 เพราะทั้งสองชนิด

เป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สำคัญที่ทำให้วงจรชีวิตของ พยาธิใบไม้ครบวงจร ดังนั้น การศึกษาอัตราการ ติดเชื้อของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คา เรียของพยาธิใบไม้ในพื้นที่แตกต่างกันในแต่ละ ภูมิภาคของประเทศไทย ทำให้สะท้อนสถานการณ์ ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพยาธิใบไม้ของประชาชน ในพื้นที่ นอกจากนั้นยังนำผลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูล พื้นฐานที่สำคัญในการสื่อสารความเสี่ยง ให้ความรู้ใน การป้องกัน ควบคุมโรคพยาธิใบไม้ให้กับประชาชน โดยเฉพาะผู้นิยมชอบบริโภคปลาดิบหรือสุกๆดิบๆ เช่น ลาบปลาดิบ ก้อยปลา ส้าปลา ปลาส้ม ปลา จ่อม ปลาร้าดิบ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

โรคปรสิตที่สำคัญจะมาพร้อมกับการพัฒนา แหล่งน้ำและพฤติกรรมการบริโภคสุกๆดิบๆ ของ ประชาชน ผลการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงชนิด ของพยาธิใบไม้ที่พบในแหล่งน้ำ ชนิดปลาที่ติดโรค พยาธิใบไม้ ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการ เฝ้าระวังโรคพยาธิใบไม้ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม มากขึ้นในหมู่บ้านอื่นๆในพื้นที่น้ำอ่างเก็บน้ำแม่ นิ่ง ควบคู่กับการศึกษาการเกิดโรคในประชาชนใน พื้นที่เพื่อการป้องกันและควบคุมโรคพยาธิใบไม้ใน พื้นที่ ควรศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของ ปลาและชนิดของพยาธิใบไม้ให้ครอบคลุมพื้นที่ ได้อ่างเก็บน้ำ และควรมีการศึกษาข้อมูลวิถีชีวิต พฤติกรรมการบริโภคปลาดิบของประชาชน ปัจจัย การเกิดโรคพยาธิใบไม้ของประชาชนและคืนข้อมูล ให้ชุมชนทราบ เพื่อนำไปวางแผนแก้ไขปัญหาและ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคปลาดิบของ ประชาชนให้ถูกต้องเหมาะสมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายแพทย์สุเมธ องค์กรวรรณดี ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 เชียงใหม่ ที่สนับสนุนการดำเนินการในครั้งนี้

ขอขอบคุณนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดลำปาง ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านป่าเวียง และผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริม สุขภาพตำบลบ้านทุ่งช่วง ตำบลทุ่งกว้าว อำเภอ เมืองปาน จังหวัดลำปางทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวก ให้ความร่วมมือประสานงานกับชุมชนใน การดำเนินการศึกษารั้งนี้

ขอขอบคุณ นายันท์ชวัล ภัฏญะลา นายอภิชาติ สายอาภรณ์ นายจันแก้ว อ้อยอ้าย นาย บรรเทิง รัชนิรมย์ และนายนิกร อุดชะยา สำนักงาน ป้องกันควบคุมโรคที่ 1 เชียงใหม่ ที่ช่วยปฏิบัติงาน ภาคสนาม จนทำให้การศึกษารั้งนี้สำเร็จลุล่วง ไปด้วยดี

ขอขอบคุณ กรมชลประทาน กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ ที่สนับสนุนงบประมาณดำเนินการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Control of foodborne trematode infections: report of a WHO study group. Geneva: WHO; 1995
2. Sripa B, Kaewkes S, Intapan PM, Maleewong W, Brindley PJ. Food-borne trematodiasis in Southeast Asia epidemiology, pathology, clinical manifestation and control. *Advances in Parasitology* 2010; 72: 305-50.
3. Radomyos B, Wongsaroj T, Wilairatana P, Radomyos P, Praevanich R, Meesomboon V, Jongsuksuntikul P. Opisthorchiasis and intestinal fluke infections in northern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 1998; 29(1):123-7.

4. Wijit A, Morakote N, Klinchid J. High Prevalence of Haplorchiasis in Nan and Lampang Provinces, Thailand, Proven by Adult Worm Recovery from Suspected Opisthorchiasis Case. *Korean J Parasitol.* 2013; 51(6):767-9.
5. พิสิษฐ์ สุนทรวิฑูร และอมรรรัตน์ ดอกไม้ขาว. ความชุกตัวของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาวงศ์ปลาตะเพียน ตำบลริมกก อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย. *สัตวแพทยมหานครสาร.* 2557; 9(2): 113-20.
6. Namue C, Rojanapaibul A, Wongsawad C. Occurrence of two heterophyid metacercariae Haplorchis and Haplorchoides in cyprinoid fish of some districts in Chiang Mai and Lamphun province. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 1998; 29(2):401-5.
7. Sukontason K, Piangjai S, Muangyimpong Y, Sukontason K, Methanitikorn R, Chaitong U. Prevalence of trematode metacercariae in cyprinoid fish of Ban Pao District, Chiang Mai Province, northern Thai and. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 1999; 30(2):365-70.
8. Nichapu A. Metacercaria from freshwater fishes of Mae Sa stream, Chiang Mai, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2000; 31 Suppl 1:54-7.
9. Wongsawad C, Rojanapaibul A, Mhad-are hin N, Pachanawan A, Marayong T, Suwattanacoupt S, et al. Metacercaria from freshwater fishes of Mae Sa stream, Chiang Mai, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2000; 31 Suppl 1:54-7.
10. Kumchoo K, Wongsawad C, Chai JY, Vanittanakom P, Rojanapaibul A. High Prevalence of Haplorchis taichui Metacercariae in cyprinoid fish from Chiangmai province, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2005; 36(2):451-5.
11. Nithikathkul C, Wongsawad C. The occurrence of heterophyid metacercariae in freshwater fish from reservoirs. *Asian Biomedicine.* 2008; 2: 229-32.
12. กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. รายงานแผนปฏิบัติการป้องกันและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) อ่างเก็บน้ำแม่เนียง จังหวัดลำปาง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทครีเอทีฟ เทคโนโลยี จำกัด; 2560.
13. ภาสกร แสนจันแดง. สารานุกรมปลาน้ำจืดของไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านาวิทยา; 2557.
14. อภินันท์ สุวรรณรักษ์. ปลาลุ่มน้ำปิง. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: สมาร์ทโคตรดีง แอนด์ เซอร์วิส; 2560.
15. Pearson JC, Ow-Yang CK. New species of Haplorchis from Southeast Asia, together with keys to the Haplorchis-Group of Heterophyid trematodes of the region. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 1982; 13: 35-60.
16. Scholz T, Ditrich O, Giboda M. Differential diagnosis of opisthorchid and heterophyid metacercariae (Trematoda)

- infection of flesh cyprinoid fish from Nam Ngum Dam Lake in Laos. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 1991; 22: 171-3.
17. นวลพรรณ วีระเวชสุกิจ. การติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียของปลาน้ำจืด บริเวณเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ประเทศไทย [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2556.
 18. Srisawangwong T, Sithithaworn P, Tesana S. Metacercariae isolated from cyprinoid fishes in Khon Kaen District by digestion technic. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 1997; Suppl 1:224-6.
 19. อรนนท์ พรหมมาโน และนิติญา ชาวชายโงง. การสำรวจตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ในปลาวงศ์ตะเพียนจากแม่น้ำเลย จังหวัดเลย. งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2562 [Internet] [20 July 2019]. Available from: <https://rsucon.rsu.ac.th/files/proceedings/nation2019/NA19-083.pdf>.
 20. Chai JY, Murrell KD, Lymbery AJ. Fish-borne parasitic zoonoses: status and issues. International journal for parasitology. 2005; 35: 1233-54.
 21. Boonchot K, Wongsawad C. A survey of helminths in cyprinoid fish from the Mae Ngad Somboonchon Reservoir, Chiang Mai Province, Thailand. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 2005; 36: 103-7.
 22. Nithikathkul C, Wongsawad C. Prevalence of Haplorchis taichui and Haplorchoides sp. metacercariae in freshwater fish from water reservoirs, Chiang Mai, Thailand. The Korean Journal of Parasitology. 2008; 46: 109-12.
 23. วชิรยา ภริวีโรจน์กุล. การสำรวจชนิดของปลาที่ติดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียจากบางท้องที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 2554; 5(2):75-86.
 24. Poolphol P. A survey of the occurrence of Opisthorchis viverrini metacercariae in freshwater fish and raw products in Chiang Mai Province [Thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 1995.
 25. Sithithaworn P, Pipitgool V, Srisawangwong T. Seasonal variation of Opisthorchis viverrini infection in cyprinoid fish in north-east Thailand: implications for parasite control and food safety, D B Elkins, M R Haswell-Elkins. Bull World Health Organ. 1997; 75(2):125-31.
 26. Saenphet S, Wongsawad C, Saenphet K. A survey of helminths in freshwater animals from some areas in Chiang Mai. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2001; 32 Suppl 2:210-3.
 27. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1 เชียงใหม่. รายงานโครงการติดตามควบคุมและเฝ้าระวังป้องกันและควบคุมผลกระทบต่อสุขภาพด้านโรคหนอนพยาธิ ภายใต้แผนปฏิบัติการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโครงการอ่างเก็บน้ำแม่หนึ่ง อันเนื่องมา

จากพระราชดำริ จังหวัดลำปาง ปีงบประมาณ
2562. เชียงใหม่: สำนักงานป้องกันควบคุม
โรคที่ 1 เชียงใหม่; 2562.

28. Waikagul J, Jongsuksantigul P, Rattanawitton U, Radomyos P, Kojima S, Takeuchi T. Parasitological Monitoring of Helminth Control Program in Northern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2008; 39(6):1008-14.
29. Shameem U, Madhavi R. The morphology, life-history and systematic position of *Haplorchoides mehrai* Pande and Shukla, 1976 (Trematoda: Heterophyidae). *Systematic Parasitology*. 1988; 11: 73-83.
30. 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.
31. Noikong W, Wongsawad C, Phalee A. Seasonal variation of metacercariae in cyprinoid fish from Kwa Noi Bamroongdan Dam, Phitsanulok Province, northern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2011; 42: 58-62.