ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดของประเทศไทย

Trematode Metacercariae in Freshwater Fishes of Thailand

พิสิษฐ์ สุนทราวิฑูร*

Pisit Suntaravitun*

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

Department of Public Health, Faculty of Science and Technology,

Rajabhat Rajanagarindra University

บทคัดย่อ

พยาธิใบไม้ที่ติดต่อจากสัตว์สู่คนที่เกิดจากการบริโภคปลาเป็นสาเหตุหลักของโรคพยาธิใบไม้ตับและลำไส้ของคน โดยคนติดเชื้อจากการบริโภคปลาน้ำจืดดิบหรือปรุงไม่สุกที่มีตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย ซึ่งในประเทศไทยพบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดจำแนกออกเป็น 7 วงศ์ คือ Acanthostomidae, Diplostomidae, Echinostomatidae, Hemiuridae, Heterophyidae, Opisthorchiidae และ Clinostomidae ซึ่งตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ลำไส้กลุ่ม heterophyid เป็นกลุ่มปรสิตที่พบได้บ่อยที่สุดและมีจำนวนมาก ปลาน้ำจืดที่รายงานพบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียมีประมาณ 64 ชนิด (16 วงศ์) โดยเฉพาะวงศ์ปลาตะเพียนคือโฮสต์กึ่งกลางที่สำคัญของพยาธิใบไม้ในสัตว์และคน ปัจจัยหลายอย่างที่อาจมีผลต่อความชุกของการติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลา ได้แก่ สภาพแวดล้อม ฤดูกาล ชนิดและจำนวนของพยาธิและโฮสต์กึ่งกลาง

คำสำคัญ: ปลาน้ำจืด เมตาเซอร์คาเรีย พยาธิใบไม้ ประเทศไทย

ABSTRACT

Fish-borne zoonotic trematodes are major causes of liver and intestinal fluke diseases in humans. Human become infected by ingesting raw or undercooked freshwater fish containing metacercariae. In Thailand, the metacercariae found in freshwater fish are classified into 7 families, i.e., Acanthostomidae, Diplostomidae, Echinostomatidae, Hemiuridae, Heterophyidae, Opisthorchiidae, and Clinostomidae. Metacercariae of heterophyid fluke are among the most frequent and abundant parasites. About 64 species (16 Family) of freshwater fish have been reported as the metacercariae infection, especially the cyprinoid fish are important intermediate hosts of flukes that parasitize animals and humans. Many factors can affect the prevalence of metacercariae infection in fish, including the setting, season, type, and number of parasites and intermediate hosts.

Keywords : freshwater fish, metacercaria, trematode, Thailand

*Corresponding author.E-mail: pisit.sun.ps@gmail.mail.com

บทนำ

โรคติดเชื้อพยาธิใบไม้ยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของหลายประเทศในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะกลุ่มพยาธิใบไม้ที่สามารถติดต่อจากปลา (fish-borne trematode) โดยเมื่อปี ค.ศ. 1995 องค์การอนามัยโลกได้ประมาณว่ามีผู้ติดเชื้อพยาธิกลุ่มนี้มากกว่า 18 ล้านคน แต่ทั่วโลกรวมทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วคาดว่ามีจำนวนคนที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมากกว่า 500 ล้านคน (Chai *et al*., 2005) พยาธิใบไม้ที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ พยาธิใบไม้ตับ (liver flukes) และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (minute intestinal flukes) สำหรับประเทศไทยส่วนใหญ่มักพบโรคติดเชื้อพยาธิใบไม้ในประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ โดยเฉพาะโรคพยาธิใบไม้ตับที่มีสาเหตุมาจากเชื้อพยาธิใบไม้ชนิด *Opisthorchis viverrini* ที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งตับและท่อน้ำดี โดยประมาณการว่าประชาชนในประเทศไทยอาจมีผู้ติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับอยู่ประมาณ 5.5 ล้านคน (Sripa *et al*., 2010) นอกจากนั้นยังมีรายงานประชาชนติดเชื้อพยาธิใบไม้ลำไส้อีกหลายชนิด เช่น *Haplorchis taichui*, *H. yokogawai*, *H. pumilio*, *Centrocestus caninus*, *Stellantchasmus falcatus* (Radomyos, 1998) ทั้งพยาธิใบไม้ตับและลำไส้มีวงชีวิตที่คล้ายคลึงกัน คือ จำเป็นต้องมีหอยน้ำจืดและปลาน้ำจืดเป็นโฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) ชนิดที่หนึ่งและชนิดที่สองตามลำดับ ซึ่งภายในตัวปลาน้ำจืดอาจมีตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อ (infective stage) ที่สามารถก่อโรคในคนและสัตว์อื่น ๆ ได้ที่เรียกว่าตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย (metacercaria) เมื่อนำปลาน้ำจืดมารับประทานเป็นอาหารแบบดิบๆ หรือปรุงไม่สุก ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อเข้าสู่ร่างกาย จากการสำรวจการแพร่ระบาดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลาน้ำจืดจากสถานที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียมีทั้งหมด 7 วงศ์ (family) ที่รายงานพบในปลาน้ำจืดทั้งหมด 10 วงศ์ โดยมีรายเอียดต่าง ๆ ดังนี้

วงชีวิตของพยาธิใบไม้ตับและลำไส้ขนาดเล็ก

วงชีวิตของพยาธิใบไม้ตับและลำไส้ขนาดเล็กเป็นแบบซับซ้อน (complex life cycle) โดยพยาธิระยะโตเต็มวัย (adult) ที่อาศัยอยู่ภายในตัวโฮสต์เฉพาะ (definitive host) ออกไข่ปนออกมากับอุจจาระลงไปในแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ เมื่อหอยน้ำจืดที่จัดเป็นโฮสต์กึ่งกลางชนิดที่หนึ่ง (1^{st} intermediate host) กินไข่พยาธิเข้าไปตัวอ่อนระยะไมราซิเดียม (miracidium) ที่อยู่ภายในไข่ก็ฟักออกมาจากไข่เจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และเพิ่มจำนวนอยู่ภายในตัวหอยน้ำจืดเป็นตัวอ่อนระยะสปอร์โรซิสต์ (sporocyst) ระยะเรเดีย (redia) และระยะเซอร์คาเรีย (cercaria) ตามลำดับ หอยน้ำจืดที่พบเป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้ตับชนิด *O. viverrini* ได้แก่ หอยไซ (*Bithynia* spp.) (Tesana, 2002; Kaewkes, 2003; Chai *et al*., 2005) และพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก ได้แก่ หอยเจดีย์ (*Melanoides* spp., *Tarebia* spp. และ *Thiara* spp.) (Dechruksa *et al*., 2007) หลังจากนั้นระยะเซอร์คาเรีย ไชออกจากตัวหอยน้ำจืดแล้วว่ายอยู่ในน้ำเพื่อไชเข้าไปอาศัยอยู่ในตัวปลาน้ำจืด ซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางชนิดที่สอง (2^{nd} intermediate host) เพื่อเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นระยะเมตาเซอร์คาเรีย เมื่อคนนำปลาน้ำจืดมารับประทานแบบดิบ ๆ หรือปรุงไม่สุก ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่อยู่ในตัวปลาก็จะออกจากซีสต์แล้วเจริญเติบโตเป็นตัวโตเต็มวัยภายในตับหรือลำไส้เล็กของคน

ตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย

ตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย (encysted metacercaria) มีลักษณะเป็นซีสต์ (cyst) รูปร่างกลมและ/หรือรูปไข่ ผนังซีสต์มีลักษณะใสโปร่งแสงจำนวน 2 ชั้น ซีสต์ของพยาธิ *O. viverrini* มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 190-250 × 150-220 ไมโครเมตร (Sohn, 2009) ภายในซีสต์มีตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ที่เคลื่อนไหวงอพับไปมามีลักษณะรูปร่างคล้ายอักษรตัว C และ/หรือ S (Scholz *et al*., 1991) เมื่อนำไปส่องขยายด้วยกล่องจุลทรรศน์สามารถสังเกตเห็น oral sucker, ventral sucker, pharynx และ excretory bladder โดยพยาธิแต่ละชนิดนั้นมีขนาด รูปร่าง และตำแหน่งที่แตกต่างกันไป

เมื่อนำตัวอ่อนเมตาเซอร์คาเรีย (excysted metacercaria) ที่อยู่ภายในซีสต์ออกมาวัดขนาดพบว่า ตัวอ่อนพยาธิ *O. viverrini* มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 558 × 145 ไมโครเมตร (Kaewkes, 2003) ส่วนพยาธิ *H. taichui* มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 286 x 134 ไมโครเมตร(Sukontason *et al*., 2000) ทั้งนี้ขนาดและรูปร่างของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียอาจมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของปลาน้ำจืดที่ตัวอ่อนพยาธิใบไม้เข้าไปอาศัยอยู่ด้วย (Pubua & Wongsawad, 2007)

ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่ตรวจพบในปลาน้ำจืดของประเทศไทยมีประมาณ 14 ชนิด (species) ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 7 วงศ์ (Family) (ตารางที่ 1) ดังนี้ 1) Family Ophisthorchiidae ได้แก่ *Opisthorchis viverrini* 2) Family Heterophyidae ได้แก่ *Centrocestus caninus*, *C. formosanus*, *Haplorchis pumilio*, *H. yokogawai*, *H. taichui*, *Haplorchoides cahirinus* และ *Stellantchasmus falcatus* 3) Family Diplostomidae ได้แก่ *Posthodiplostomum* spp. 4) Family Acanthostomidae ได้แก่ *Acanthostomum* spp. 5) Family Clinostomidae ได้แก่ *Clinostomum complanatum*, *Clinostomum philippinensis* 6) Family Hemiuridae ได้แก่ *Genarchopsis* spp. และ 7) Family Echinostomatidae ได้แก่ *Echinostoma* spp. โดยสามารถตรวจพบระยะตัวเต็มวัย (Adult) ของพยาธิใบไม้แต่ละชนิดในโฮสต์เฉพาะ (definitive host) ที่แตกต่างกันไป จากรายงานต่าง ๆ พบว่าพยาธิใบไม้ที่สามารถติดต่อสู่คนได้มีอยู่ 4 วงศ์ คือ Ophisthorchiidae, Heterophyidae, Clinostomidae และ Echinostomatidae ซึ่งตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่สามารถตรวจพบได้บ่อยในปลาน้ำจืดส่วนใหญ่มีอยู่ 2 กลุ่ม คือ พยาธิใบไม้ตับ 1 ชนิด ได้แก่ *O. viverrini* และกลุ่มพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก 4 ชนิด ได้แก่ *H. taichui*, *Haplorchoides* spp., *C. caninus* และ *H. pumilio* ส่วนพยาธิใบไม้ในวงศ์ Diplostomidae, Acanthostomidae และ Hemiuridae เป็นพยาธิใบไม้ที่มีรายงานตรวจพบระยะตัวเต็มวัยในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น นกกินปลา ปลาน้ำจืด และสัตว์เลี้อยคลาน เป็นต้น (ตารางที่ 1)

ปลาน้ำจืดที่ตรวจพบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย

ปลาน้ำจืดที่ตรวจพบการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียของประเทศไทย มีอยู่ประมาณ 64 ชนิด (species) ซึ่งสามารถจัดจำแนกออกเป็น 16 วงศ์ (Family) (ตารางที่ 2) ดังนี้ 1) วงศ์ปลาซิวข้าวสาร (Adrianichthyidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 2) วงศ์ปลาหมอ (Anabantidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 3) วงศ์ปลาหัวตะกั่ว (Aplocheilidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 4) วงศ์ปลากด (Bagaridae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 5) วงศ์ปลาค้อ (Balitoridae) มีปลาอยู่ 3 ชนิด 6) วงศ์ปลากระทุงเหว/วงศ์ปลาเข็มแม่น้ำ (Belonidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 7) วงศ์ปลาช่อน (Channidae) มีปลาอยู่ 2 ชนิด 8) วงศ์ปลาหมอสี (Cichlidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 9) วงศ์ปลาหมู (Cobitidae) มีปลาอยู่ 2 ชนิด 10) วงศ์ปลาตะเพียน (Cyprinidae) มีปลาอยู่ 45 ชนิด 11) วงศ์ปลาเข็ม (Hemiramphidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 12) วงศ์ปลากระทิง (Mastacembelidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 13) วงศ์ปลากระบอก (Mugilidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 14) วงศ์ปลากราย (Notopteridae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด 15) วงศ์ปลาแรด (Osphronemidae) มีปลาอยู่ 2 ชนิด และ 16) วงศ์ปลาไหลนา (Synbranchidae) มีปลาอยู่ 1 ชนิด จากรายงานการศึกษาต่าง ๆ พบว่าปลาในวงศ์ปลาตะเพียนเป็นกลุ่มปลาที่ตรวจพบการติดเชื้อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียมากกว่าปลาน้ำจืดกลุ่มอื่น ๆ (ตารางที่ 2) โดยชนิดของปลาน้ำจืดที่สามารถตรวจพบการติดเชื้อตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียได้บ่อย ได้แก่ ปลาสร้อยขาว (*Henicorhynchus siamensis*) ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*) ปลากระสูบขีด (*Hampala macrolepidot*) ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*) และปลากระมังครีบสั้น (*Puntioplites proctozystron*) เป็นต้น และพบว่าปลาน้ำจืดที่ตรวจพบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับทั้งหมดมีอยู่ 18 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นปลาวงศ์ปลาตะเพียน ซึ่งตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย

นั้นสามารถพบได้ตามเกล็ด เหงือก ครีบ และกล้ามเนื้อของปลา ซึ่งส่วนใหญ่จะพบในกล้ามเนื้อมากที่สุดเมื่อเทียบกับส่วนอื่น ๆ ของตัวปลาที่นำมาตรวจ (Vichasri *et al*., 1982; Kumchoo *et al*., 2005)

ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกของตัวอ่อนเมตาเซอร์คาเรีย

การแพร่ระบาดของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียในแต่ละท้องที่นั้นอาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ฤดูกาลที่ทำการสำรวจ ซึ่งช่วงปลายฤดูฝน (Vichasri *et al*, 1982; Sithithaworn, 1997) ถึงช่วงฤดูหนาว (Sukontason *et al*., 1999; Noikong *et al*., 2011) พบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียมากที่สุด โดยในช่วงฤดูฝนมีน้ำมากทำให้พัดไข่ของพยาธิใบไม้ที่อยู่ในอุจจาระไหลลงไปตามแหล่งน้ำต่าง ๆ เมื่อหอยน้ำจืดกินไข่พยาธิใบไม้เข้าไปแล้ว ตัวอ่อนพยาธิต้องใช้เวลาในการเจริญเติบโตเป็นระยะเซอร์คาเรียประมาณ 6 สัปดาห์ เมื่อระยะเซอร์คาเรียออกมาจากหอยน้ำจืดไชเข้าปลาน้ำจืด ซึ่งต้องใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์เพื่อการเจริญเติบโตเป็นระยะเมตาเซอร์คาเรีย ดังนั้นต้องใช้เวลาประมาณ 2 เดือน เพื่อเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนระเมตาเซอร์คาเรีย ซึ่งตรงกับช่วงฤดูหนาวที่สามารถตรวจพบการแพร่กระจายระยะเมตาเซอร์คาเรียจำนวนมาก (Sukontason *et al*., 1999) และพบว่าความชุกของการติดเชื้อในปลาน้ำจืดอาจขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา (Wiwanitkit, 2005a) ซึ่งช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามากนั้นสามารถตรวจพบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียได้จำนวนมากตามไปด้วย

นอกจากนั้นการแพร่ระบาดของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย ยังอาจขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนของหอยน้ำจืดและพันธุ์ปลาน้ำจืดที่อาศัยอยู่รวมกันในแหล่งน้ำ เพราะทั้งสองชนิดเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่สำคัญที่ทำให้วงชีวิตของพยาธิใบไม้ครบสมบูรณ์ โดยในแต่ละพื้นที่นั้นอาจมีความแตกต่างกัน ตลอดจนพฤติกรรมการบริโภคปลาดิบและการขับถ่ายอุจจาระลงแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งเป็นพฤติกรรมเสี่ยงที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อโรคพยาธิใบไม้

บทสรุป

ประเทศไทยมีแหล่งน้ำจืดหลายแห่งทั่วทุกภาคทั้งที่เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติและสร้างขึ้นที่เป็นถิ่นอาศัยของพันธุ์ปลาหลากหลายชนิด โดยเฉพาะปลาวงศ์ปลาตะเพียนเป็นวงศ์ที่มีชนิดและจำนวนปลามากที่สุดในปลาน้ำจืดของประเทศ และเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของประชาชน นอกจากนั้นยังเป็นโฮสต์กึ่งกลางชนิดที่สอง สำหรับการเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นระยะติดต่อเมตาเซอร์คาเรีย ของพยาธิใบไม้ตับและลำไส้อีกด้วย การตรวจพบระยะเมตาเซอร์คาเรียในแหล่งพื้นที่ต่าง ๆ นั้นสามารถบ่งบอกได้ว่า ในแหล่งน้ำยังคงมีหอยน้ำจืดและปลาน้ำจืดชนิดที่เป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้อาศัยอยู่รวมกัน ตลอดจนประชาชนในพื้นที่ยังคงมีพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อพยาธิใบไม้ในตับและลำไส้อยู่ เช่นการบริโภคอาหารที่ทำมาจากปลาน้ำจืดแบบสุก ๆ ดิบ ๆ และการขับถ่ายอุจจาระลงตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ดังนั้นการศึกษาความชุกและความหนาแน่นของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิในพื้นที่แตกต่างกันของแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย ทำให้สามารถทราบสถานการณ์ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพยาธิใบไม้ของประชาชนในพื้นที่ และนอกจากนั้นยังนำผลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการวางแผนรณรงค์ป้องกันโรคติดเชื้อพยาธิใบไม้ในพื้นที่ต่อไป

ตารางที่ 1 โฮสต์เฉพาะของพยาธิใบไม้แต่ละชนิดที่มีรายงานการตรวจพบตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรีย ในปลาน้ำจืดของ ประเทศไทย

Family/species	Definitive hosts	References
Family Ophisthorchiidae		
- *Opisthorchis viverrini*	human, dogs, cats, rats, pigs	Chai *et al*., 2005
Family Heterophyidae		
- *H. yokogawai*	human, cats, dogs, egret	Chai *et al*., 2005
- *H. pumilio*	human, cats, dogs, foxes, wolves	Chai *et al*., 2005
- *H. taichui*	human, cats, dogs, foxes egret	Chai *et al*., 2005
- *S. falcatus*	human, rats, cats, dogs, chickens	Yu & Mott, 1994; Wongsawad, 2011
- *C. caninus*	human, birds, dogs, cats, rats	Yu & Mott, 1994; Saenphet *et al*., 2006
- *C. formosanus*	human, chickens, ducks, rats, dogs, cats	Yu & Mott, 1994
- *Haplorchoides* spp.	fish: catfish	Shameem & Madhavi, 1988
- *H. cahirinus*	fish: genera Bagrus and Chrysichthys	El-Naffar, 1980
Family Diplostomidae		
- *Posthodiplostomum* spp.	brids	Ondracková *et al*., 2004
Family Acanthostomidae		
- *Acanthostomum* spp.	fishes, reptiles	Moravec, 2001
Family Clinostomidae		
- *C. complanatum*	human, birds	Park *et al*., 2009
- *C. philippinensis*	birds	Yooyen *et al*., 2006
Family Hemiuridae		
- *Genarchopsis* spp.	fishes	Urabe, 2001
Family Echinostomatidae		
- *Echinostoma* spp.	human, birds, mammals	Chai *et al*., 2005

ตารางที่ 2 ตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่ตรวจพบในปลาน้ำจืดแต่ละชนิดของประเทศไทย

Family/Scientific name	Thai name	Metacercariae (References)
Adrianichthyidae		
- *Oryzias minutillus*	ปลาซิวข้าวสาร	Clc[1]
Anabantidae		
- *Anabas testudineus*	ปลาหมอไทย	Ht[2], Hsp[2,3], Sf[4]
Aplocheilidae		
- *Aplocheilus panchax*	ปลาหัวตะกั่ว	Ht[5], Hsp[6], Um[5]
Bagaridae		
- *Hemibagrus nemurus*	ปลากดเหลือง	Cc[7]
(*Mystus nemurus*)		
Balitoridae		
- *Schistura breviceps*	ปลาค้อ ปลาบู่	Hsp[4], Cc[4],Asp[4]
- *Schistura bucculenta*	ปลาค้อ ปลาบู่	Hsp[4], Cc[4], Asp[4]
- *Schistura poculi*	ปลาค้อ ปลาบู่	Hsp[4], Cc[4], Asp[4]
Belonidae		
- *Xenentodon cancila*	ปลากะทุงเหว	Sf[8,4], Cc[4]
(*Xenotodon cancila*)		
Channidae		
- *Channa gachua*	ปลาก้างอินเดีย	Cc[4], Psp[4], Asp[4]
- *Channa striata*	ปลาช่อน	Cc[4], Asp[4]
Cichlidae		
- *Oreochromis niloticus niloticus*	ปลานิล	Um[9]
(*Tilapia nilotica*)		
Cobitidae		
- *Acantopsis thiemmedhi*	ปลารากกล้วย	Sf[4], Cc[4]
- *Lepidocephalichthys birmanicus*	ปลาอีด	Hsp[4], Cc[4], Asp[4]
Cyprinidae		
- *Amblyrhynchichthys truncatus*	ปลาตามิน	Ht[6,10,11], Hsp[10,11], Cc[10]
- *Barbonymus altus*	ปลาตะเพียนทอง	Ht[2,3], Hsp[2,3]
(*Barbodes altus*)		
- *Barbonymus gonionotus*	ปลาตะเพียนขาว	Ht[2,3,5,6,7,11,12,13,14,15], Hsp[2,3,6,11,14], Cc[6,11,14], Hp[11,14,15],
(*Puntius gonionotus* , *barbodes gonionotus*)		Ov[5,7], Cf[15], Csp[5], Um[5]
- *Barbonymus schwanenfeldii*	ปลากระแห	Ht[6,11,14], Hsp[6,7,11,14], Cc[7,14], Hp[14]
(*Puntius schwanenfeldii*)		
- *Carassius auratus auratus*	ปลาทอง	Cc[16]
(*Carassius auratus*)		
- *Cirrhinus jullieni*	ปลาสร้อยขาว	Ht[15], Hp[15], Ov[15,17]
- *Cyclocheilichthys apogon*	ปลาไส้ตันตาแดง	Ht[7], Hsp[3], Ov[18]

- *Cyclocheilichthys armatus* (*Cyclocheilichthys siaja*)	ปลาปากเหลี่ยม	Ht[10,11,15], Hsp[10,11], Cc[10], Hp[15], Ov[15,19,20,21], Cf[15], Esp[22]
- *Cyclocheilichthys repasson*	ปลาไส้ตันตาขาว	Ht[7,11,14], Hsp[7,11,14], Cc[14], Hp[14], Ov[19,20]
- *Devario regina* (*Danio regina*)	ปลาซิวใบไผ่	Ht[5], Hp[5], Csp[5], Um[5]
- *Dischero dontus ashmeadi*	ปลาแดงน้อย	Hsp[4], Cc[4]
- *Esomus metallicus*	ปลาซิวหนวดยาว	Ht[14], Hsp[14], Cc[14], Hp[14], Ov[17]
- *Hampala dispar*	ปลากระสูบจุด	Ht[7,15], Hsp[7], Hp[15], Ov[19,20,23], Ov[17], Cf[15]
- *Hampala macrolepidota*	ปลากระสูบขีด	Ht[3,5,6,7,11,12,13,14], Hsp[3,6,11,12,14], Cc[11,14], Hp[7,14,24], Ov[5,19], Csp[5], Um[5]
- *Henicorhynchus siamensis*	ปลาสร้อยขาว	Ht[2,3,6,7,10,11,12,14,25], Hsp[2,3,6,10,11, 14,25], Sf[25], Cc[6,10,11,14,25], Hp[7,11,14,24]
- *Hypsibarbus wetmorei*	ปลาตะพาก	Hsp[7]
- *Labiobarbus leptocheilus* (*Labiobarbus burmanicus*)	ปลาสร้อยลูกกล้วย	Ht[5,12], Cc[12], Hp[5], Ov[5], Csp[5], Um[5]
- *Labiobarbus siamensis* (*Labiobarbus spilopleura*)	ปลาซ่า	Ht[2,3,6,11,14], Hsp[2,3,6,11,14], Cc[6,11,14], Hp[11,14], Ov[17]
- *Liza subviridis*	ปลากระบอก	Sf[26,27]
- *Morulius chrysophekadion* (*Labeo chrysophekadion*)	ปลากาดำ	Hsp[3]
- *Mystacoleucus atridorsalis*	ปลาหนามหลังคีบดำ	Ht[15], Hp[15], Ov[15], Cf[15]
- *Mystacoleucus marginatus*	ปลาหนามหลัง	Ht[2,3,6,8,11], Hsp[2,3,4,6,8,11,28], Cc[4,6,11], Asp[4], H[4]
- *Osteochilus vittatus* (*Osteochilus hasselti*)	ปลาสร้อยนกเขา	Ht[3,11,14,7], Hsp[3,6,7,14], Cc[14], Hp[14], Ov[17]
- *Paralaubuca barroni*	ปลาแปบ	Ht[11]
- *Paralaubuca harmandi*	ปลาแปบควาย	Ht[6]
- *Poropuntius deauratus*	ปลาจาด	Ht[2], Hsp[2,4]
- *Puntioplites proctozystron*	ปลากระมังครีบสั้น	Ht[2,3,5,7,11,12,13,14], Hsp[2,3,6,11,14], Cc[6,11,14], Hp[14], Ov[19], Csp[5], Um[5]
- *Puntius brevis* (*Puntius leiacanthus*)	ปลาตะเพียนทราย	Ht[2,5,13,14,15,25], Hsp[2,14,25], Sf[25], Cc[14,25], Hp[14,15], Ov[15,18,23], Cf[15], Um[5,29]
- *Puntius orphoides* (*Systomus orphoides*)	ปลาแก้มช้ำ	Ht[3,6,11], Hsp[3,4,6,7,11,28], Cc[4,6,11], Ov[5,20]
- *Puntius partipentazona*	ปลาเสือข้างลาย	Ov[18]
- *Raiamas guttatus*	ปลานางอ้าว	Ht[6,11]
- *Rasbora argyrotaenia*	ปลาซิวควายข้างเงิน	Cc[4], Asp[4], H[4]
- *Rasbora paviana* (*Rasbora paviei*)	ปลาซิวควายแถบดำ	Hsp[6,28], Cc[6]
- *Rasbora tornieri*	ปลาซิวควาย	Ht[11], Hsp[6,11], Cc[6]
- *Systomus stoliezkae*	ปลามะไฟ	Asp[4]
- *Thynnichthys thynnoides*	ปลาสร้อยเกล็ดถี่	Ht[5,13], Ov[5,30], Csp[5], Um[5]

Hemiramphidae		
- *Dermogenys pusilla* (*Dermogenys pusillus*)	ปลาเข็ม	Ht[25], Hsp[25], Sf[6,25,26,28,31,32], Cc[25], Psp[8,31], Ssp[33]
Mastacembelidae		
- *Macrognathus siamensis*	ปลาหลด	Hsp[4], Cc[4], Asp[4]
Mugilidae		
- *Valamugil cunnesius*	ปลากระบอกขาว	Um[9]
Notopteridae		
- *Notopterus notopterus*	ปลาสลาด	Ht[3]
Osphronemidae		
- *Trichogaster* spp.	ปลากระดี่	Ov[17]
- *Trichogaster microlepis*	ปลากระดี่นาง	Hsp[6], Cc[6], Clp[34]
- *Trichopsis vittata*	ปลากริม	Hsp[6], Cc[6], Asp[4,8,33], Psp[33]
Synbranchidae		
- *Monopterus albus*	ปลาไหลนา	Gsp[4]

หมายเหตุ: *Acanthostomum* spp.=Asp, *Centrocestus* spp.=Csp, *Centrocestus caninus*=Cc, *Centrocestus formosanus*=Cf, *Clinostomum complanatum*=Clc, *Clinostomum philippinensis*=Clp, *Echinostoma* spp.=Esp, *Genarchopsis* spp.=Gsp, *Happlorchis* spp.=H, *H. pumilio*=Hp, *H. taichui*=Ht, *Haplorchoides* spp.=Hsp, *Opisthorchis viverrini*=Ov, *Posthodiplostomum* spp.=Psp, *Stellantchasmus* spp.=Ssp, *Stellantchasmus falcatus*=Sf, Unidentified metacercaria=Um, *H. yokogawai* ไม่ได้ระบุชนิดปลาน้ำจืดที่ตรวจพบเมตาเซอร์คาเรีย (Waikagul, 1998)

References: 1= Ngamniyom *et al*., 2012; 2= Nithikathkul & Wongsawad, 2008a; 3= Nithikathkul & Wongsawad, 2008b; 4= Wongsawad *et al*., 2004, 5= Sukontason *et al*., 1999; 6= Saenphet *et al*., 2008; 7= วัชริยา ภรีวิโรจน์กุล, 2554; 8= Wongsawad *et al*., 2000; 9= Krailas *et al*., 2004; 10= Wongsawad & Wongsawad 2011; 11= Kumchoo *et al*., 2005; 12= Boonchot & Wongsawad, 2005; 13= Sukontason *et al*., 2001; 14= Noikong *et al*., 2011; 15= Srisawangwong *et al*., 1997; 16= Saenphet *et al*., 2006; 17= Waikagul, 1998; 18= Vichasri *et al*., 1982; 19= Kaewpitoon *et al*., 2012; 20= Tesana *et al*., 1985; 21= Harinasuta & Harinasuta, 1984; 22= Wiwanitkit, 2005a; 23= Sithithaworn *et al*., 1997; 24= สมหมาย ขาวผิว และคณะ, 2553; 25= Chuboon *et al*., 2009; 26= Pubua & Wongsawad, 2007; 27= Wongsawad *et al*., 2010; 28= Saenphet *et al*., 2001; 29= Nithiuthai *et al*., 2002; 30= Chaithong *et al*., 2001; 31= Sripalwit *et al*., 2003; 32= Saenphet *et al*., 2003; 33= Mard-arhin *et al*., 2001; 34= Yooyen *et al*., 2006

เอกสารอ้างอิง

วัชริยา ภรีวิโรจน์กุล. (2554). การสำรวจชนิดของปลาที่ติดพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียจากบางท้องที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง*, *5*, 75-86.

สมหมาย ขาวผิว, คมกริช พิมพ์ภักดี, ธารินี ไชยวงศ์ และ จุฑารัตน์ จิตติมณี. (2553). ความชุกของเมตาเซอร์คาเรียในปลาตะเพียนขาว ปลากระสูบ ปลากระมัง และปลาสร้อยขาว ในแม่น้ำชีเขตอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร. *แก่นเกษตร*, *38* (ฉบับพิเศษ), 90-94.

Boonchot, K. & Wongsawad, C. (2005). 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*, *36*, 103-107.

Chai, J.Y., Murrell, K.D. & Lymbery, A.J. (2005). Fish-borne parasitic zoonoses: status and issues. *International journal for parasitology*, *35*, 1233-1254.

Chaithong, U., Sukontason, K., Boonsriwong, N., Sukontason, K.L. & Piangjai, S. (2001). In vitro development of *Haplorchis taichui* (trematoda: heterophyidae). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *32* (*Suppl 2*), 31-35.

Chuboon, S. & Wongsawad, C. (2009). Molecular identification of larval trematode in intermediate hosts from Chiang Mai, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *40*, 1216-1220.

Dechruksa, W., Krailas, D., Ukong, S., Inkapatanakul, W. & Koonchornboon T. (2007). Trematode infections of the freshwater snail Family Thiaridae in the Khek river, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *38*, 1016-1028.

El-Naffar, M.K. (1980). Studies on heterophyid cercariae from Assiut Province, Egypt. II. The life cycle of *Haplorchoides cahirinus* (Looss, 1896). *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, *10*, 117-125.

Harinasuta, C. & Harinasuta T. (1984). *Opisthorchis viverrini*: life cycle, intermediate hosts, transmission to man and geographical distribution in Thailand. *Arzneimittelforschung*, *34*, 1164-1167.

Kaewkes, S. (2003). Taxonomy and biology of liver flukes. *Acta Tropica*, *88*, 177-186.

Kaewpitoon, N., Kaewpitoon, S.J., Ueng-Arporn, N., Rujirakul, R., Churproong, S., Matrakool, L., Auiwatanagul, S. & Sripa, B. (2012). Carcinogenic Human Liver Fluke: Current Status of *Opisthorchis viverrini* Metacercariae in Nakhon Ratchasima, Thailand. *Asian Pacific Organization for Cancer Prevention*, *13*, 1235-1240.

Krailas, D., Janecharat, T., Ukong, S., Junhom, W., Klamkhlai, S., Notesiri, N & Ratanathai, P. (2004). Trematode infection rates of fish from a wastewater treatment factory polishing pond and a canal in Phuket, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *35* (*Suppl 1*), 291-295.

Kumchoo, K., Wongsawad, C., Chai, J.Y., Vanittanakom, P. & Rojanapaibul, A. (2005). High prevalence of *Haplorchis taichui* metacercariae in cyprinoid fish from Chiang Mai Province, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *36*, 451-455.

Mard-arhin, N., Prawang, T. & Wongsawad, C. (2001). Helminths of freshwater animals from five provinces in northern Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *32* (*Suppl 2*), 206-209.

Moravec, F. (2001). Some helminth parasites from Morelet's crocodile, *Crocodylus moreletii*, from Yucatan, Mexico. *Folia Parasitologica*, *48*, 47-62.

Ngamniyom, A., Manaboon, M. & Panyarachun, B. (2012). Thai Medaka, *Oryzias minutillus* Smith, 1945 (Beloniformes: Adrianichthyidae): a new host species of *Clinostomum complanatum* metacercariae (Digenea: Clinostomatidea) and the surface topography by using SEM. *Chiang Mai Journal of Science*, *39*, 540-544.

Nithikathkul, C. & Wongsawad, C. (2008a). The occurrence of heterophyid metacercariae in freshwater fish from reservoirs. *Asian Biomedicine*, *2*, 229-232.

Nithikathkul, C. & Wongsawad, C. (2008b). Prevalence of *Haplorchis taichui* and *Haplorchoides* sp. metacercariae in freshwater fish from water reservoirs, Chiang Mai, Thailand. *The Korean Journal of Parasitology*, *46*, 109-112.

Nithiuthai, S., Suwansaksri, J., Wiwanitkit, V. & Chaengphukeaw, P. (2002). A survey of metacercariae in cyprinoid fish in Nakhon Ratchasima, northeast Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *33* (*Suppl 3*), 103-105.

Noikong, W., Wongsawad, C. & Phalee, A. (2011). Seasonal variation of metacercariae in cyprinoid fish from Kwae Noi Bamroongdan Dam, Phitsanulok Province, northern Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *42*, 58-62.

Ondracková, M., Simková, A., Gelnar, M. & Jurajda, P. (2004). *Posthodiplostomum cuticola* (Digenea: Diplostomatidae) in intermediate fish hosts: factors contributing to the parasite infection and prey selection by the definitive bird host. *Parasitology*, *129*, 761-770.

Park, C.W., Kim, J.S., Joo, H.S. & Kim, J. (2009). A human case of *Clinostomum complanatum* infection in Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, *47*, 401-404.

Pubua, J. & Wongsawad, C. (2007). Redescription of the trematode metacercar iae from the mullet (*Liza subviridis*) and half-beak (*Dermogenys pusillus*). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *38* (*suppl 1*), 106-109.

Radomyos, B., Wongsaroj, T., Wilairatana, P., Radomyos, P., Praevanich, R., Meesomboon, V. & Jongsuksuntikul, P. (1998). Opisthorchiasis and intestinal fluke infections in northern Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 29, 123-7.

Saenphet, S., Wongsawad, C., Saenphet, K. & Chai, JY. (2003). Susceptibility of rodents to *Stellantchasmus falcatus* infection. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *34* (*Suppl 2*), 123-7.

Saenphet, S., Wongsawad, C., Saenphet, K., Rojanapaibul, A., Vanittanakom, P & Chai, J.Y. (2008). The occurrence of heterophyid metacercariae in cyprinoid fish in Chiang Mai Province. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *39* (*suppl 1*), 56-61.

Saenphet, S., Wongsawad, C., Saenphet, K., Rojanapaibul, A., Vanittanakom, P., & Chai, J.Y. (2006). Chronological observations of intestinal histopathology in rats (*Rattus norvegicus*) infected with

Centrocestus caninus. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *37* (*Suppl3*), 69-73.

Saenphet, S., Wongsawad, C., & Saenphet, K. (2001). A survey of helminths in freshwater animals from some areas in Chiang Mai. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *32* (*Suppl 2*), 210-213.

Scholz, T., Ditrich, O. & Giboda M. (1991). Differential diagnosis of Opisthorchiid and Heterophyid metacercariae (Trematoda) infecting flesh of cyprinid fish from Nam Ngum Dam Lake in Laos. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *22* (*Suppl*), 171-173.

Shameem, U. & Madhavi, R. (1988). The morphology, life-history and systematic position of *Haplorchoides mehrai* Pande & Shukla, 1976 (Trematoda: Heterophyidae). *Systematic Parasitology*, *11*, 73-83.

Sithithaworn, P., Pipitgool, V., Srisawangwong, T., Elkins, D.B. & Haswell-Elkins, M.R. (1997). Seasonal variation of *Opisthorchis viverrini* infection in cyprinoid fish in north-east Thailand: implications for parasite control and food safety. *Bulletin of the World Health Organization*, *75*, 125-31.

Sohn, W.M. (2009). Fish-borne zoonotic trematode metacercariae in the Republic of Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, *47 Suppl*, S103-113.

Sripa, B., Kaewkes, S., Intapan, P.M., Maleewong, W. & Brindley, P.J. (2010). Food-borne trematodiases in Southeast Asia epidemiology, pathology, clinical manifestation and control. *Advances in Parasitology*, *72*, 305-350.

Sripalwit, P., Wongsawad, C., Chai, J.Y., Anuntalabhochai, S. & Rojanapaibul, A. (2003). Investigation of *Stellantchasmus falcatus* metacercariae in half-beaked fish, *Dermogenus pusillus* from four districts of Chiang Mai Province, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *34*, 281-285.

Srisawangwong, T., Sithithaworn, P. & Tesana, S. (1997). Metacercariae isolated from cyprinoid fishes in Khon Kaen District by digestion technic. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *28* (*Suppl 1*), 224-226.

Sukontason, K., Piangjai, S., Muangyimpong, Y., Sukontason, K., Methanitikorn, R. & Chaithong, U. (1999). Prevalence of trematode metacercariae in cyprinoid fish of Ban Pao district, Chiang Mai Province, northern Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *30*, 365-370.

Sukontason, K.L., Sukontason, K., Boonsriwong, N., Chaithong, U. & Piangjai, S. (2001). Intensity of trematode metacercariae in cyprinoid fish in Chiang Mal Province, northern Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *32* (*Suppl 2*), 214-217.

Sukontason, K.L., Sukontason, K., Kuntalue B., Boonsriwong N., Piangjai, S., Chaithong, U. & Vanittanakom, P. (2000). Surface ultrastructure of excysted metacercariae of *Haplorchis taichui* (Trematoda: Heterophyidae). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *31*, 747-754.

Tesana, S., Kaewkes, S, Srisawangwonk, T. & Phinlaor, S. (1985). The distribution and density of *Opisthorchis viverrini* metacercariae in cyprinoid fish in Khon Kaen Province. *Journal of Parasitology and Tropical Medicine Association of Thailand*, *8*, 36-39.

Tesana, S. (2002). Diversity of mollusks in the Lam Ta Khong reservoir, Nakhon Ratchasima, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *33*, 733-738.

Urabe, M. (2001). Life cycle of *Genarchopsis goppo* (Trematoda: Derogenidae) from Nara, Japan. The *Journal of Parasitology*, *87*, 1404-1408.

Vichasri, S., Viyanant, V. & Upatham, E.S. (1982). *Opisthorchis viverrini*: intensity and rates of infection in cyprinoid fish from an endemic focus in northeast Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *13*, 138-141.

Waikagul, J. (1998). *Opisthorchis viverrini* metacercaria in Thai freshwater fish. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *29*, 324-326.

Wiwanitkit, V. (2005a). The correlation between rainfall and the prevalence of trematode metacercaria in freshwater fish in Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *36* (*Suppl 4*), 120-122.

Wiwanitkit, V. (2005b). Motility of intestinal fluke, *Echinostoma* spp, metacercariae in fish dishes prepared by different uncooked methods. *The Internet journal of infectious diseases*, 4 (1). Retrieved Sep 12, 2012, from: http://www.ispub.com/journal/the-internet-journal-of-infectious-diseases/volume-4-number-1/motility-of-intestinal-fluke-echinostoma-spp-metacercariae-in-fish-dishes-prepared-by-different-uncooked-methods.html.

Wongsawad, C., Rojanapaibul, A., Mhad-arehin, N., Pachanawan, A., Marayong, T., Suwattanacoupt, S., Rojtinnakorn, J., Wongsawad, P., Kumchoo, K. & 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* (*Suppl 1*), 54-57.

Wongsawad, C., Rojtinnakorn, J., Wongsawad, P., Rojanapaibul, A., Marayong, T., Suwattanacoupt, S., Sirikanchana, P., Sey, O. & Jadhav, B.V. (2004). Helminths of vertebrates in Mae Sa Stream, Chiang Mai, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *35* (*Suppl 1*), 140-146.

Wongsawad, C. & Wongsawad, P. (2010). Molecular markers for identification of *Stellantchasmus falcatus* and a phylogenic study using the HAT-RAPD method. *The Korean Journal of Parasitology*, *48*, 303-307.

Wongsawad, C. (2011). Development of HAT-RAPD marker for detection of *Stellantchasmus falcatus* infection. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *42*, 46-52.

Wongsawad, P. & Wongsawad, C. (2011). Infection dynamics and molecular identification of metacercariae in cyprinoids from Chiang Mai and Sakon Nakhon Provinces. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *42*, 53-57.

Yooyen, T., Wongsawad, C., Kumchoo, K. & Chaiyapo, M. (2006). A new record of *Clinostomum philippinensis* (Valasquez, 1959) in *Trichogaster microlepis* (Gunther, 1861) from Bung Borapet, Nakhon Sawan, Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *37* (*Suppl 3*), 99-103.

Yu, S. & Mott, K. (1994). Epidemiology and morbidity of food-borne intestinal trematode infections. *Tropical Diseases Bulletin*, *91*, 125-152.