

ตาราง 1 ตำแหน่ง และพิกัดของแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่าง	ตำแหน่ง	พิกัด
1	แม่น้ำปิง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่	N 19°17'05.8" E 098°58'20.9"
2	แม่น้ำแม่งัด อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่	N 19°04'23.7" E 098°51'28.9"
3	แม่น้ำแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่	N 19°08'45.0" E 099°02'13.8"
4	แม่น้ำปิง อำเภอแม่อำเภอริม จังหวัดเชียงใหม่	N 18°54'07.4" E 098°58'36.7"
5	แม่น้ำแม่กวง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน	N 18°32'59.1" E 098°56'33.0"
6	แม่น้ำลี้ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน	N 18°19'45.5" E 098°48'38.0"
7	แม่น้ำปิง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่	N 18°24'21.1" E 098°42'07.1"
8	แม่น้ำแม่แจ่ม อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่	N 18°12'7.40" E 098°36'52.23"
9	อ่างเก็บน้ำดอยเต่า อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่	N 17°57'18.32" E 098°39'18.09"
10	เขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก	N 18°24'21.7" E 098°42'06.7"

4.2 การศึกษาทางสัณฐานวิทยาของพยาธิใบไม้ที่พบแต่ละชนิด

การระบาดของพยาธิในปลาแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ จำนวน 5 ชนิด แบ่งเป็นพยาธิใบไม้วงศ์ Heterophyidae 4 ชนิด ได้แก่ *Haplorchis taichui*, *Haplorchoides* sp., *Stellantchasmus falcatus*, *Centrocestus caninus*. และพยาธิใบไม้วงศ์ Diplostomatidae 1 ชนิด ได้แก่ *Posthodiplostomum* sp. โดยรายละเอียดของพยาธิที่พบแต่ละชนิดมีดังนี้

Haplorchis taichui (Nishigori) Witenberg, 1930 (ภาพ 2)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Family Heterophyidae

Genus *Haplorchis*

ลักษณะรูปร่าง

เมตาเซอร์คาเรีย มีลักษณะของ cyst กลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.13–0.18 มิลลิเมตร cyst wall มีผนัง 2 ชั้น ภายใน ภายใน cyst พบตัวอ่อนที่ขดตัว และมีการเคลื่อนที่ไปมา ตลอดเวลา มองเห็น spine ขนาดเล็กปกคลุมลำตัวชัดเจน สามารถมองเห็น oral sucker ชัดเจน มองเห็น excretory bladder ที่ภายในเต็มไปด้วยของเสียดำ (dark granules) ตัวเต็มวัยมี ลักษณะลำตัวขนาดเล็ก รูปร่าง pyriform หรือ pear-shape มีความกว้าง 0.18 – 0.25 มิลลิเมตร ยาว 0.63 – 0.70 มิลลิเมตร ลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spine ส่วนของ oral sucker พบเกือบปลายสุดของลำตัวทางด้านหน้า (anterosubterminal) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.03 – 0.06 มิลลิเมตร มี pharynx มีลักษณะค่อนข้างกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.01 – 0.06 มิลลิเมตร esophagus มีความยาว 0.02 – 0.05 มิลลิเมตร ส่วนปลายแยกออกเป็น bifurcate caeca ปลายตัน ยาวไปตามด้านข้างของลำตัวจนถึง posterior ของ testis ส่วน ventral sucker เชื่อมไปทางด้านข้าง โค้งเป็นวง มี spine จำนวน 13 – 16 อัน เรียงเป็นรูปคล้ายพัด มี testis อัน เดียว กลมใหญ่ ovary กลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.06–0.08 มิลลิเมตร uterus ขดอยู่เต็ม ทาง posterior ของ ovary ภายในไข่มีอยู่จำนวนมาก มีช่องเปิดร่วมกับ ventral sucker เรียกว่า ventrogenital sac ไชพยาธิมีลักษณะกลมรี เรียวหัวท้าย มีขนาดประมาณ 0.01–0.02 x 0.02–0.03 มิลลิเมตร เห็นไหล่ไม่ค่อยชัด

Stellantchasmus falcatus Onji & Nishino, 1916 (ภาพ 3)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

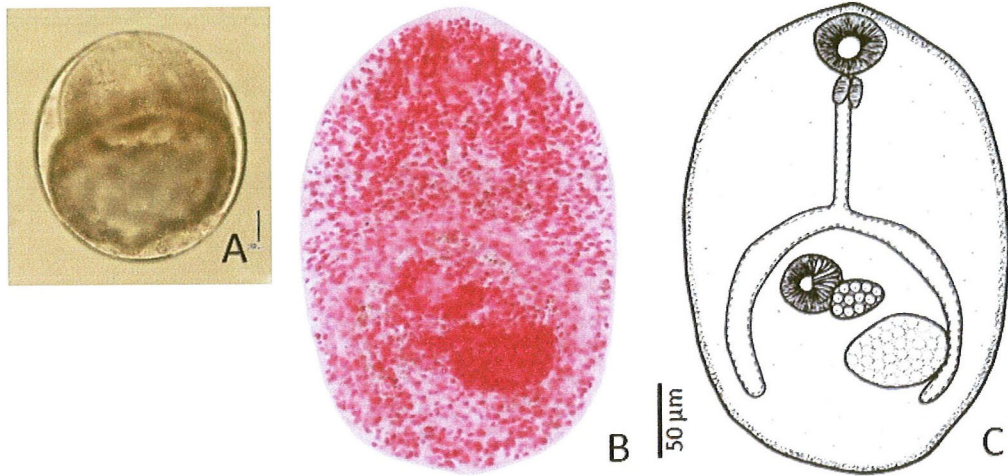
Order Digenea

Family Heterophyidae

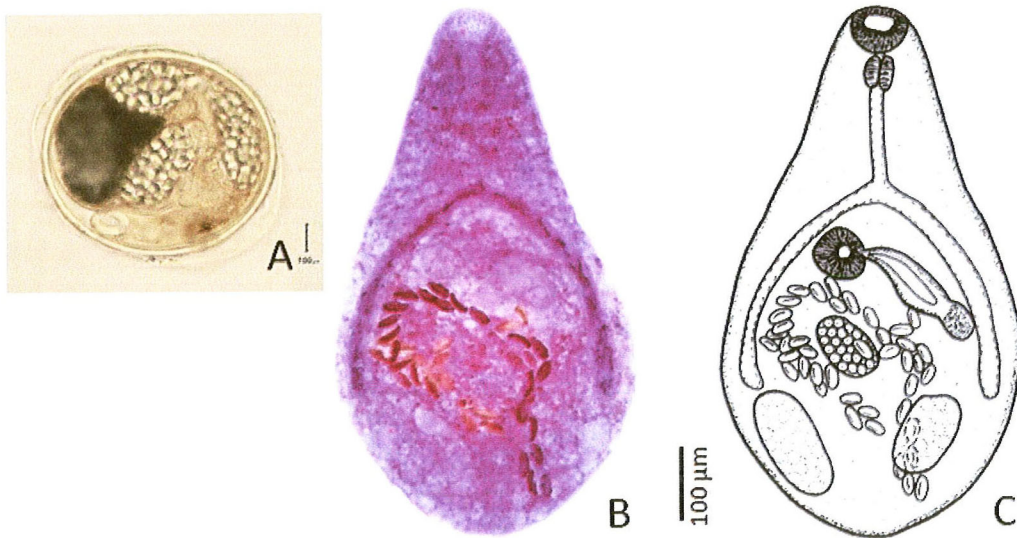
Genus *Stellantchasmus*

ลักษณะรูปร่าง

เมตาเซอร์คาเรียมีขนาดเล็กรูปไข่หรือรี มีความยาว 0.15–0.90 มิลลิเมตร กว้าง 0.12–0.15 มิลลิเมตร มีผนังหนาสามารถมองเห็นตัวอ่อนของพยาธิอยู่ภายในมีการเคลื่อนที่ไปมาอย่างรวดเร็ว มีของเสียที่มีลักษณะเป็นเม็ดอยู่ภายใน excretory bladder ตัวเต็มวัยมีลักษณะลำตัวขนาดเล็ก รูปร่าง pyriform หรือ pear-shaped มีความยาว 0.16–0.19 มิลลิเมตร กว้าง 0.11–0.12 มิลลิเมตร ลำตัวปกคลุมด้วย scale-like spine ส่วนของ oral sucker พบเกือบปลายสุดของลำตัวทางด้านหน้า (anterosubterminal) มีขนาดกว้าง 0.27–0.35 มิลลิเมตร ยาว 0.01–0.03 มิลลิเมตร มี prepharynx ยาว 0.01–0.02 มิลลิเมตร ลักษณะค่อนข้างกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.01–0.03 มิลลิเมตร esophagus มีความยาว 0.028–0.035 มิลลิเมตร ส่วนปลายแยกออกเป็น bifurcate caeca ปลายตัน ยาวไปตามด้านข้างของลำตัวจนถึง anterior ของ testis ระบบสืบพันธุ์มี testes 2 อัน สมมาตรกันอยู่เกือบท้ายสุดของลำตัว มีรูปร่างค่อนข้างกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.03–0.05 มิลลิเมตร พบว่าส่วนของ seminal vesicle ท่อส่งน้ำเชื้อ (ejaculatory duct) ที่อยู่ในส่วนเดียวกัน เป็นกระเปาะยื่นไปเปิดรวมกับ ventral sucker เรียกว่า expulsor ที่มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อชัดเจนไปเปิดออกที่ genital pore พบ ovary ตั้งอยู่เกือบกลางของลำตัวทางส่วนท้ายของลำตัว มีรูปร่างค่อนข้างกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.02–0.07 มิลลิเมตร



ภาพ 2 ลักษณะทั่วไปของพยาธิ *Haplorchis taichui*
 A. ภาพถ่ายระยะเมตาเซอร์คาเรีย B. ภาพถ่าย C. ภาพวาด



ภาพ 3 ลักษณะทั่วไปของพยาธิ *Stellantchasmus falcatus*
 A. ภาพถ่ายระยะเมตาเซอร์คาเรีย B. ภาพถ่าย C. ภาพวาด

Haplorchoides sp. Chen, 1949 (ภาพ 4)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Family Heterophyidae

Genus *Haplorchoides*

ลักษณะรูปร่าง

เมตาเซอร์คาเรียมีขนาดเล็กรูปร่างไข่หรือรี มีผนังหนาสามารถมองเห็นตัวอ่อนของพยาธิ อยู่ในมีการเคลื่อนที่ไปมาอย่างรวดเร็ว มีของเสียที่มีลักษณะเป็นเม็ดอยู่ภายใน excretory bladder ตัวเต็มวัยลำตัวรูปร่างขนาดเล็กแบน บาง มีขนาดยาว 0.85–1.325 มิลลิเมตร กว้าง 0.21–0.36 มิลลิเมตร มี spine ปกคลุมลำตัว oral sucker ตั้งอยู่ปลายสุดทางด้านหน้าของลำตัว ระบบทางเดินอาหารมีปาก ผ่านไปยัง prepharynx มีลักษณะเป็นท่อยาว ต่อลงไปเป็น pharynx ซึ่งมีขนาดเล็ก ถัดลงไปเป็น esophagus มีลักษณะเป็นท่อนสั้น วัดความยาวได้ 0.07–0.125 มิลลิเมตร ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปาง ของลำไส้ ที่มีลักษณะยาวไปทางด้านท้ายของลำตัว ไข่และสปีปพันธุอยู่กึ่งกลางก่อนไปทางด้านท้ายลำตัว ระบบสืบพันธุ์เพศผู้ประกอบด้วย testis 1 อัน อยู่ก่อนไปทางด้านท้ายของลำตัว มีลักษณะกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.14–0.22 มิลลิเมตร seminal vesicle ที่มีลักษณะเป็นก้อน (voluminous) แยกกันเป็น 2 ส่วน (bipartite) เจริญดี ไม่มี cirrus และไปเปิดออกที่ genital atrium เป็นกล้ามเนื้อที่มีโครงสร้างซับซ้อน ที่เปิดออกพร้อมกับ ventral sucker เรียกว่า ventrogenital sac เปิดอยู่เหนือ ovary เล็กน้อย ระบบสืบพันธุ์เพศเมียมี ovary 1 อัน อยู่ทางด้านหน้าของ testis ในแนวเส้นกลางตัว มีลักษณะกลม วัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 0.07–1.2 มิลลิเมตร พบ seminal receptacle มีลักษณะเป็นก้อนกลม มี uterus อยู่ในช่องว่างของลำตัว แผ่ขยาย และยึดไปทางด้านท้ายของลำตัว ภายในเต็มไปด้วยไข่ ไข่มีขนาดใหญ่ มีลักษณะ oval มีขนาด และ uterus เปิดออกสู่ภายนอกที่ genital atrium บริเวณ bifurcate caeca ส่วนของเสียมีการขับถ่ายออกสู่ภายนอกทาง excretory pore เปิดอยู่ท้ายสุดของลำตัว

Centrocestus caninus (ภาพ 5)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Family Heterophyidae

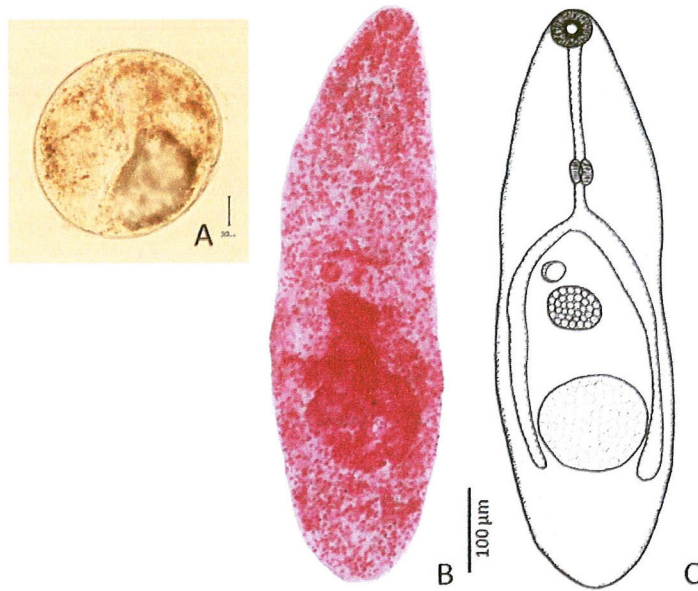
Genus *Centrocestus*

ลักษณะรูปร่าง

เมตาเซอร์คาเรียมีขนาดเล็ก รูปร่างรีหรือรี มีควมยาว 0.15–0.22 มิลลิเมตร กว้าง 0.10–0.12 มิลลิเมตร มีผนังชั้นเดียว สามารถมองเห็นตัวอ่อนของพยาธิอยู่ภายในมีการเคลื่อนที่ไปมาและมีลักษณะสำคัญที่เห็นได้ชัดคือ excretory bladder มีลักษณะเป็นรูป x-shaped และมองเห็น circumoral spine 2 แถว เรียงสลับกันอยู่รอบ oral sucker ตัวเต็มวัยมีขนาดเล็ก รูปร่างค่อนข้างรี หรือรูปไข่ คล้ายไส้กรอก (sausage-shaped) ระยะเวลาเมตาเซอร์คาเรียฝังอยู่ในซีเหงือก (gill filament) มองเห็นตัวอ่อนของพยาธิเคลื่อนที่ไปมาอย่างรวดเร็ว ลักษณะที่บอกได้ชัดเจนว่าเป็นตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียของ *Centrocestus caninus* คือมองเห็น excretory bladder มีรูปร่างเป็น X-shaped ได้อย่างชัดเจน และมองเห็น circumoral spine 2 แถว เรียงสลับกันอยู่รอบ oral sucker โดย cyst wall มีชั้นเดียว

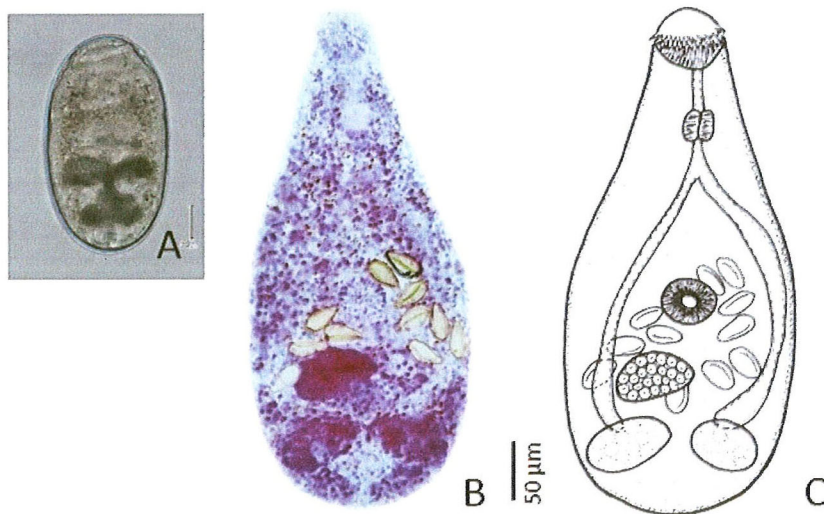
ตัวเต็มวัย ลำตัวมีรูปร่างเป็นหยดน้ำ (pyriform) หรือรูปไข่ คือมีลักษณะเรียวยาวแหลมทางด้านหน้า และทางด้านท้ายของลำตัว ลำตัวมีความกว้าง 0.18–0.32 มิลลิเมตร และยาว 0.43–0.75 มิลลิเมตร ลำตัวปกคลุมด้วย spines จะหนาแน่น ทางด้าน anterior ของลำตัว และค่อยๆ มีขนาดเล็กลง พร้อมทั้งจำนวนก็น้อยลงเรื่อยๆ oral sucker อยู่ปลายสุดของลำตัวทางด้านหน้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.041–0.054 มิลลิเมตร มี circumoral spine จำนวน 2 แถว เรียงสลับกัน (alternate) แถวละ 16 อัน รวม 32 อัน spines แถวในมีขนาดใหญ่และยาวกว่า แถวนอก pharynx มีขนาดกว้าง 0.020–0.041 มิลลิเมตร และยาว 0.034–0.054 มิลลิเมตร esophagus สั้น ตอนปลายแยกออกเป็น bifurcate caeca ปลายตันยื่นลงไปทางด้านท้ายของลำตัว สิ้นสุดบริเวณ anterior ของ ovary ส่วนของ ventral sucker มีรูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่า oral sucker ระบบสืบพันธุ์มี testes 2 อัน มีลักษณะกลมรีตั้งอยู่ส่วนท้ายของลำตัว ระหว่าง branches ของ excretory bladder, ovary มีลักษณะกลม ตั้งอยู่ปลายลำไส้ทางด้านขวา

excretory bladder มีลักษณะเป็น X-shaped เห็นได้ชัดเจนส่วนท้ายของลำตัว เปิดออก
ภายนอกตัวทาง excretory pore



ภาพ 4 ลักษณะทั่วไปของพยาธิ *Haplorchoides* sp.

A. ภาพถ่ายระยะเมตาเซอร์คาเรีย B. ภาพถ่าย C. ภาพวาด



ภาพ 5 ลักษณะทั่วไปของพยาธิ *Centrocestus caninus*

A. ภาพถ่ายระยะเมตาเซอร์คาเรีย B. ภาพถ่าย C. ภาพวาด

Posthodiplostomum sp. Chen, 1949 (ภาพ 6)

Phylum Platyhelminthes

Class Trematoda

Order Digenea

Family Diplostomidae

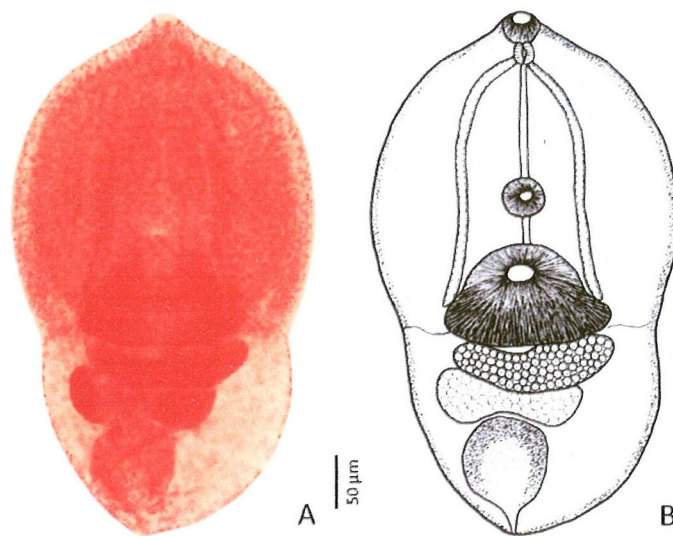
Subfamily Diplostominae

Genus *Posthodiplostomum*

ลักษณะรูปร่าง

เมตาเซอร์คาเรียมีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีผนังบางใส มองเห็นตัวอ่อนพยาธิที่อยู่ภายในได้อย่างชัดเจน เมตาเซอร์คาเรียมีขนาดรูปร่างรี หรือรูปไข่ มีความกว้าง 0.66–0.83 มิลลิเมตร ยาว 0.72–0.88 มิลลิเมตร ภายในมีของเสียดกระจายอยู่รอบตัวพยาธิ ตัวอ่อนพยาธิมีการเคลื่อนที่ไปมาอย่างช้า ๆ ผนังลำตัวไม่มีหนามปกคลุม ลำตัวแยกออกเป็น 2 ส่วนชัดเจน

excysted metacercaria พบว่าลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ fore body และ hind body โดยมีรอยคอด (constriction) แบ่งลำตัวชัดเจน ลำตัวมีความยาว 0.45–0.6 มิลลิเมตร ส่วน fore body (ตั้งแต่ส่วนหน้าสุดถึงรอยคอด) มีรูปร่างยาวรี มีความกว้าง 0.28–0.35 มิลลิเมตร ยาว 0.31–0.42 มิลลิเมตร ด้านหน้าสุดมี oral sucker ขนาดเล็ก รูปร่างค่อนข้างกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.03 มิลลิเมตร มี pharynx ขนาดเล็ก esophagus สั้น ตอนปลายแยกออกเป็น 2 ปาง (bifurcate ceca) ยื่นไปตามความยาวของลำตัว และสิ้นสุดบริเวณเดียวกับ testis ที่อยู่ในส่วน hind body มี ventral sucker อยู่บริเวณกึ่งกลางของลำตัวของส่วน fore body มีขนาดเล็กแต่ใหญ่กว่า oral sucker เล็กน้อย มีรูปร่างค่อนข้างกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.04 มิลลิเมตร ส่วน hind body มีขนาดเล็กกว่า fore body โดยมีความกว้าง 0.15–0.21 มิลลิเมตร ยาว 0.10–0.24 มิลลิเมตร testis มีลักษณะเป็นก้อน (lobe) ติดกัน 2 อัน อันที่อยู่ทางด้านท้ายมีขนาดใหญ่กว่าอันที่อยู่ทางด้านหน้า ส่วน ovary มีลักษณะเป็นก้อน เช่นเดียวกับ testis อยู่ทางด้านข้างของลำตัวในส่วน hind body เหนือ testis

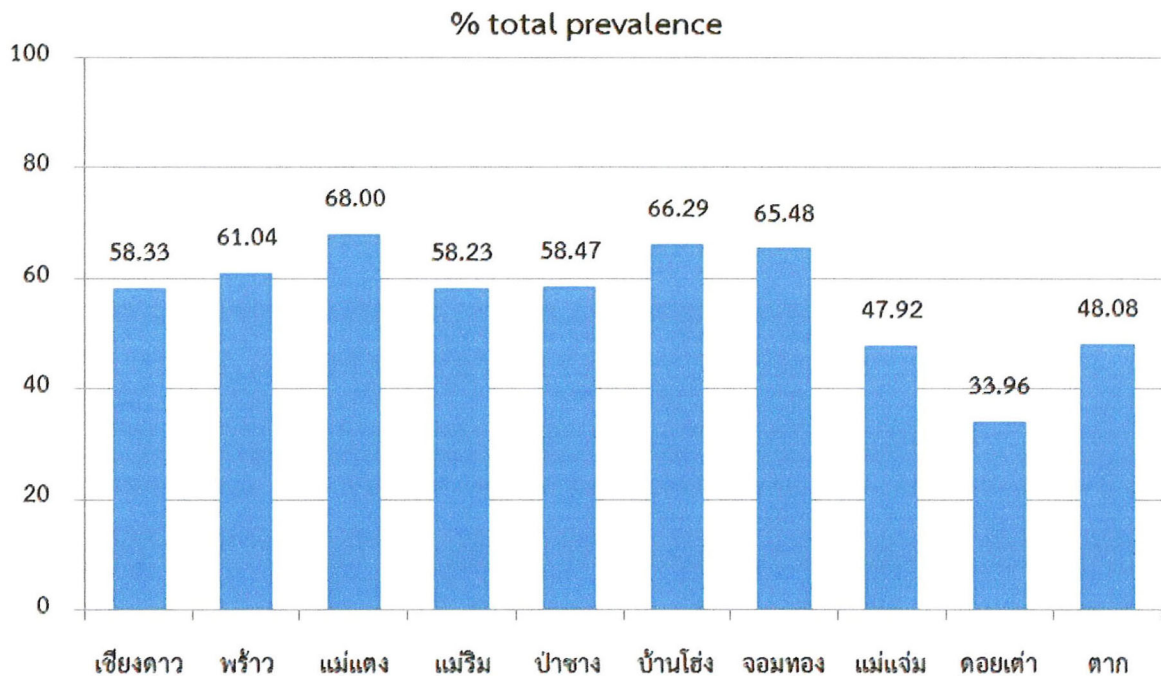


ภาพ 6 ลักษณะทั่วไปของพยาธิ *Posthodiplostomum* sp.

A. ภาพถ่าย B. ภาพวาด

4.3 การศึกษาระบาดวิทยาของพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรียในปลา

จากการศึกษาการระบาดของพยาธิในปลา จำนวนทั้งหมด 17 ชนิด ได้แก่ ปลากระสูบขีด กระจับปี่ หม้อ แก้มขี้ เหม็น ซ่า ซิวควาย ซิวควายแถบดำ ซิวหนวดยาว ตะเพียนขาว ตะเพียนทราย นางอ่าว น้ำหมึก นวลจันทร์ สร้อยขาว สร้อยนกเขา หนามหลัง และหม้อ พบเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ ทั้งหมด 5 ชนิด แบ่งเป็นพยาธิใบไม้วงศ์ Heterophyidae 4 ชนิด ได้แก่ *Haplorchis taichui*, *Haplorchoides* sp., *Stellantchasmus falcatus*, *Centrocestus caninus* และพยาธิใบไม้ วงศ์ Diplostomatidae 1 ชนิด ได้แก่ *Posthodiplostomum* sp. ซึ่งความชุกกรรมของเมตาเซอร์คาเรียที่ติดเชื้อในปลาแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบว่าจุดเก็บตัวอย่างในอำเภอแม่แตง มีค่าความชุกกรรมมากที่สุด เท่ากับ 68.00% รองลงมาคือ จุดเก็บตัวอย่างในอำเภอบ้านโฮ่ง เท่ากับ 66.29% และจุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าความชุกกรรมน้อยที่สุด คืออำเภอดอยเต่า มีค่าเท่ากับ 33.96% (ภาพ 7)



ภาพ 7 ความชุกของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียจากปลาในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (S1) แม่น้ำปิง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 48 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ ปลาแก้มช้ำ ชิวคายแถบดำ ตะเพียนขาว สร้อยขาว และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *C. caninus*, *H. taichui* และ *Haplorchoides* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 6.25%, 33.33% และ 31.25% ตามลำดับ โดยปลาตะเพียนขาวมีค่าความชุกมากของ *Haplorchoides* sp. มากที่สุดเท่ากับ 100% (ภาพ 8)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (S2) แม่น้ำแม่จัด อำเภอพรวัว จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 77 ตัว 6 ชนิด ได้แก่ ปลาแก้มช้ำ ชิวควาย ชิวหนวดยาว ตะเพียนทราย สร้อยขาว และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *C. caninus*, *H. taichui* และ *Haplorchoides* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 12.99%, 20.78% และ 27.27% ตามลำดับ ซึ่งปลาตะเพียนทรายมีค่าความชุกของ *Haplorchoides* sp. มากที่สุดเท่ากับ 75% (ภาพ 8)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (S3) แม่น้ำแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 75 ตัว 7 ชนิด ได้แก่ ปลากะสูบขีด แก้มช้ำ ชิวควาย ซ่า ตะเพียนทราย สร้อยขาว และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *C. caninus*, *H. taichui* และ *Haplorchoides* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 8.00%, 16.00% และ 44.00% ตามลำดับ ซึ่งปลาตะเพียนทรายและ ซ่ามีค่าความชุกของ *Haplorchoides* sp. มากที่สุดเท่ากับ 75% (ภาพ 8)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (S4) แม่น้ำปิง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 79 ตัว 4 ชนิด ได้แก่ปลาซ่า สร้อยขาว สร้อยนกเขา และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *H. taichui* และ *Haplorchoides* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 27.85% และ 30.38% ตามลำดับ ทั้งนี้ปลาสร้อยขาวมีค่าความชุกของ *Haplorchoides* sp. มากที่สุดเท่ากับ 40.91% (ภาพ 8)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 (S5) แม่น้ำแม่กวง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน พบปลาทั้งหมด 118 ตัว 8 ชนิด ได้แก่ปลาแก้มช้ำ เข้ม ชิวหนวดยาว ตะเพียนขาว ตะเพียนทราย น้ำหมึก สร้อยขาว และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *C. caninus*, *H. taichui*, *Haplorchoides* sp. และ *Posthodiplostomum* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 5.08%, 25.42%, 24.58% และ 3.39% ตามลำดับ ซึ่งปลาตะเพียนขาวมีค่าความชุกของ *H. taichui* มากที่สุดเท่ากับ 63.64% (ภาพ 8)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 (S6) แม่น้ำลี้ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน พบปลาทั้งหมด 89 ตัว 6 ชนิด ได้แก่ปลาแก้มช้ำ เข้ม ชิวควาย ตะเพียนขาว สร้อยขาว และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *C. caninus*, *H. taichui*, *Haplorchoides* sp. และ *S. falcatus* มีค่าความชุกเท่ากับ 2.25%, 26.97%, 32.58% และ 4.49% ตามลำดับ ซึ่งปลาเข้มีค่าความชุกของ *S. falcatus* มากที่สุดเท่ากับ 100% (ภาพ 8)

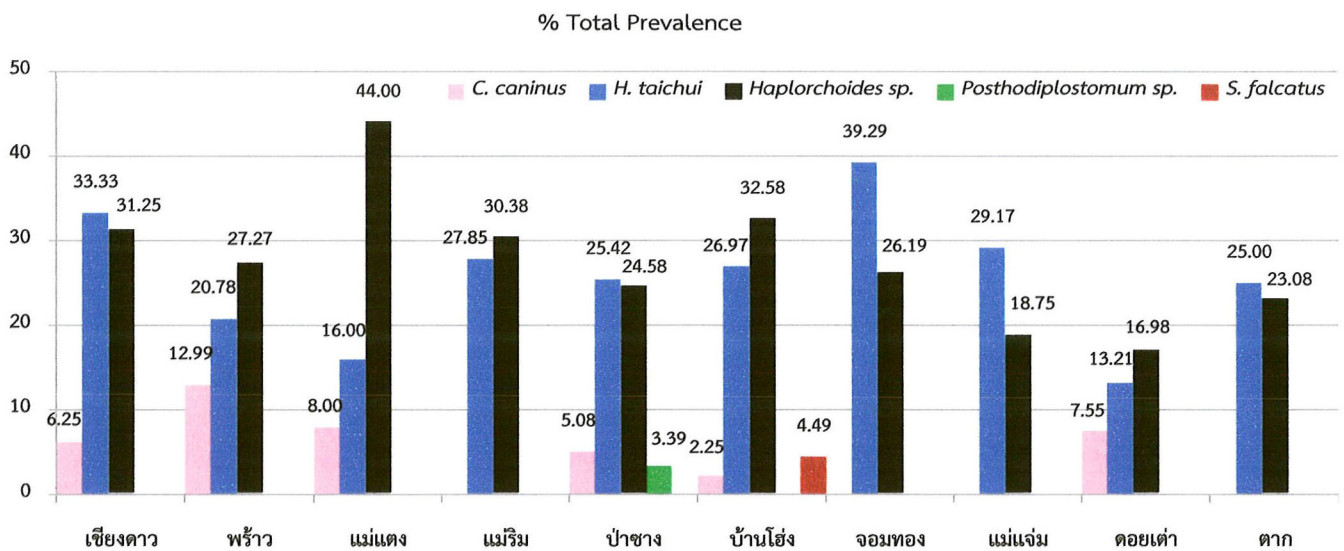
จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 (S7) แม่น้ำปิง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 84 ตัว 6 ชนิด ได้แก่ปลาแก้มช้ำ ซ่า ตะเพียนขาว นางอ่าว สร้อยนกเขา และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *H. taichui* และ *Haplorchoides* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 39.29% และ 26.19% ตามลำดับ โดยปลานางอ่าว มีค่าความชุกของ *H. taichui* มากที่สุดเท่ากับ 80% (ภาพ 8)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 (S8) แม่น้ำแม่แจ่ม อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 48 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ปลากะลุ่มชืด แก้มช้ำ ตะเพียนขาว สร้อยขาว และหนามหลัง พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *H. taichui* และ *Haplorchoides* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 29.17% และ 18.75% ตามลำดับ ซึ่งปลาตะเพียนขาว มีค่าความชุกของ *H. taichui* มากที่สุดเท่ากับ 44.44% (ภาพ 8)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 9 (S9) อ่างเก็บน้ำตอยเต่า อำเภอตอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 53 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ปลาชิวควาย ชิวหนวดยาว ตะเพียนขาว ตะเพียนทราย และสร้อยขาว พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *C. caninus*, *H. taichui* และ

Haplorchoides sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 7.55%, 13.21% และ 16.98% ตามลำดับ ซึ่งปลาตะเพียนทราย มีค่าความชุกของ *Haplorchoides* sp. มากที่สุดเท่ากับ 50.00% (ภาพ 8)

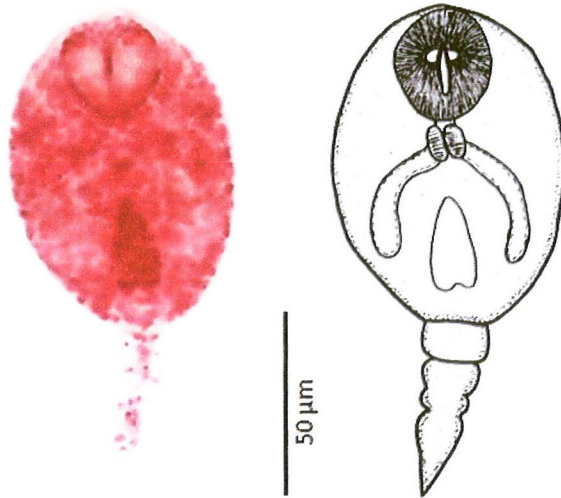
จุดเก็บตัวอย่างที่ 10 (S10) เชื้อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก พบปลาทั้งหมด 52 ตัว 8 ชนิด ได้แก่ปลากะสูบขีด กระดี่หม้อ ตะเพียนขาว ตะเพียนทราย นวลจันทร์ สร้อยขาว หนามหลัง และหมอ พบตัวอ่อนพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *H. taichui* และ *Haplorchoides* sp. มีค่าความชุกเท่ากับ 25.00 % และ 23.08% ตามลำดับ ซึ่งปลาสร้อยขาว มีค่าความชุกของ *H. taichui* มากที่สุดเท่ากับ 57.14% (ภาพ 8)



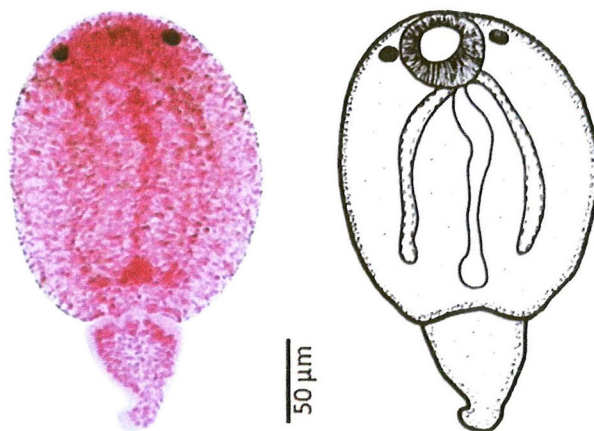
ภาพ 8 ความชุกของตัวอ่อนระยะเมตาเซอร์คาเรียจากปลาในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

4.4 การศึกษาระบาดวิทยาของพยาธิระยะเซอร์คาเรียในหอย

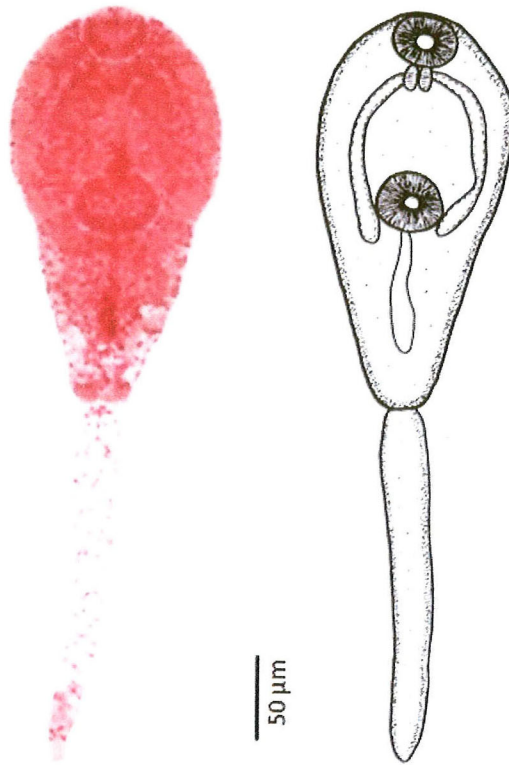
จากการศึกษาการระบาดของพยาธิระยะเซอร์คาเรียในหอย จำนวนทั้งหมด 1,233 ตัว จำนวน 15 ชนิด ได้แก่ *Brotia costula costula*, *Br. citrina*, *Br. baccata*, *Tarebia granifera*, *Physa acuta*, *Filopaludina martensi martensi*, *F. dorliaris*, *F. polygamma*, *Thiara scabra*, *Melanooides tuberculata*, *M. jugicostis*, *Bithynia siamensis*, *Eyriesia eyriesi*, *Indoplanorbis* sp. และ *Lymnia* sp. พบเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ ทั้งหมด 8 รูปแบบ คือ xiphidiocercaria, monostome cercaria, distome cercaria, pleurolophocercous cercaria, parapleurolophocercous cercaria, echinostome cercaria, furcocercous cercaria และ transversotrema cercaria (ภาพ 9–16)



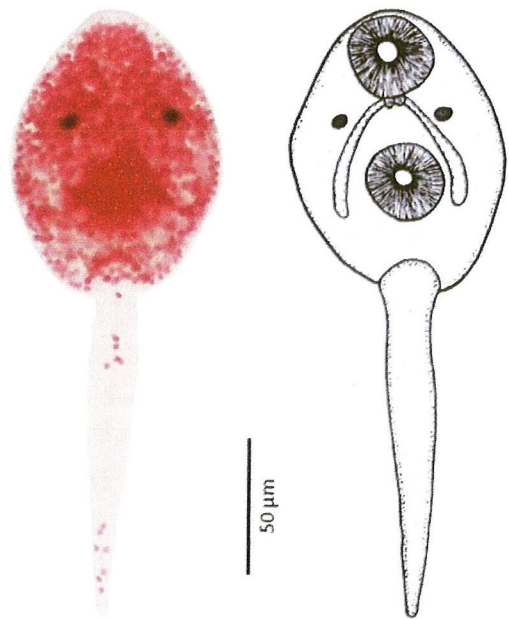
ภาพ 9 ภาพถ่าย และภาพวาดของ xiphidiocercaria



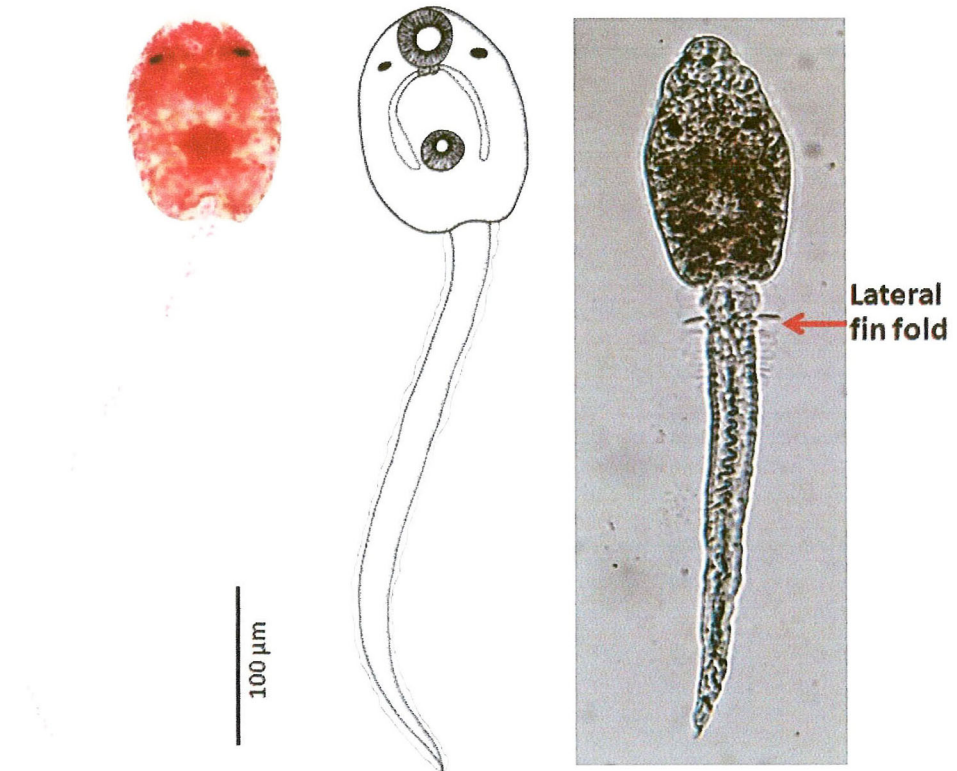
ภาพ 10 ภาพถ่าย และภาพวาดของ monostome cercaria



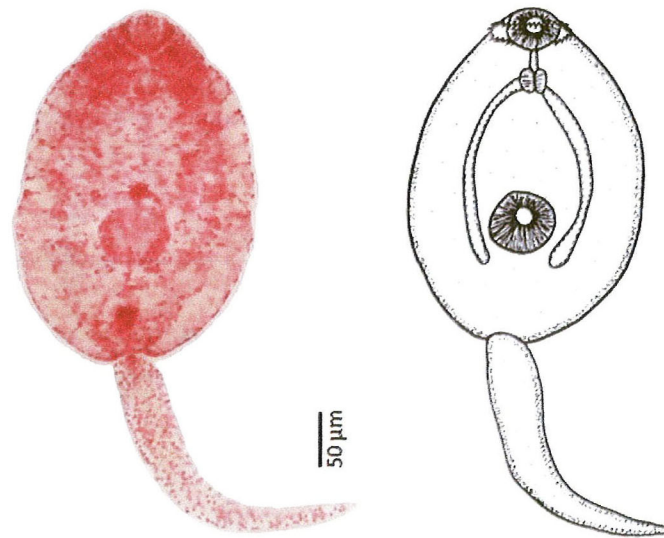
ภาพ 11 ภาพถ่าย และภาพวาดของ distome cercaria



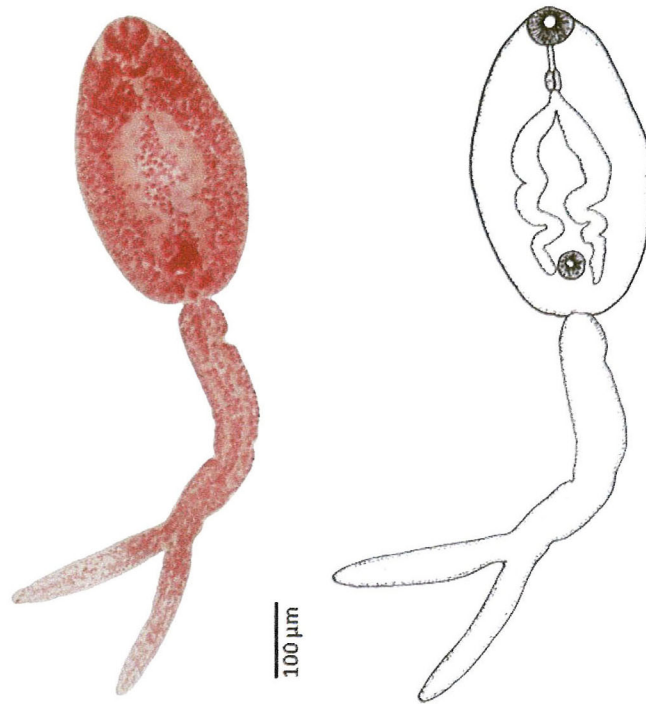
ภาพ 12 ภาพถ่าย และภาพวาดของ pleurolophocercous cercaria



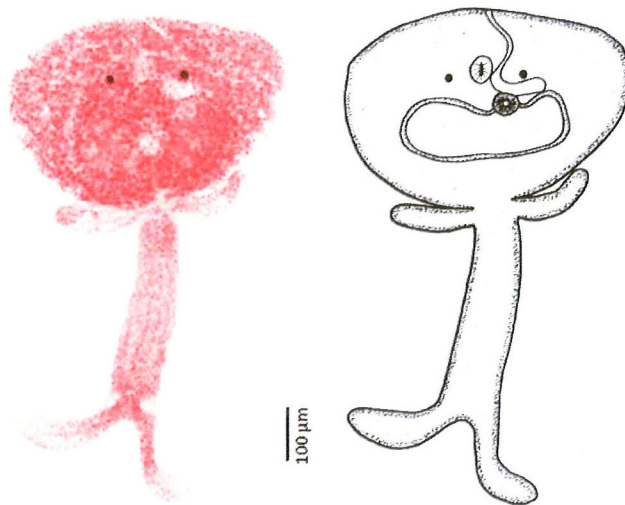
ภาพ 13 ภาพถ่าย และภาพวาดของ parapleurolophocercous cercaria



ภาพ 14 ภาพถ่าย และภาพวาดของ echinostome cercaria

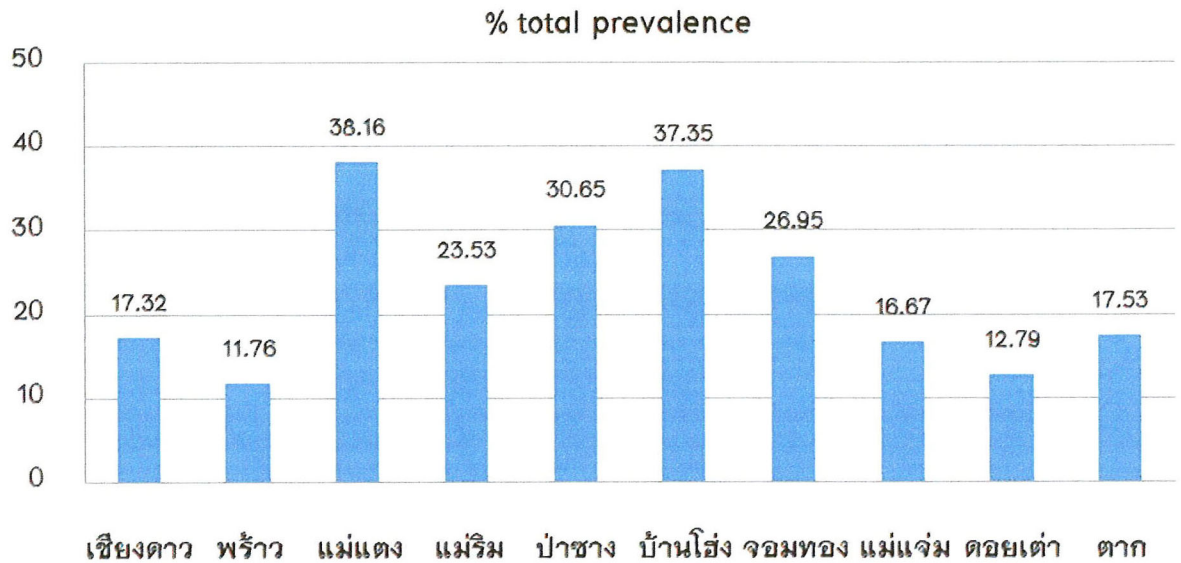


ภาพ 15 ภาพถ่าย และภาพวาดของ furcocercous cercaria



ภาพ 16 ภาพถ่าย และภาพวาดของ transversotrema cercaria

ความชุกของเชอร์คาเรียที่พบในหอยแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบว่าจุดเก็บตัวอย่างใน
 อำเภอมะนัง มีค่าความชุกมากที่สุด เท่ากับ 38.16% รองลงมาคือ จุดเก็บตัวอย่างใน
 อำเภอป่าซาง เท่ากับ 30.65% และจุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าความชุกน้อยที่สุด คือ อำเภอ
 พริ้ว มีค่าเท่ากับ 11.76% (ภาพ 17)



ภาพ 17 ความชุกของตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรียจากหอยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 127 ตัว 4 ชนิด ได้แก่ *Brotia costula costula*, *Br. citrina*, *Tarebia granifera* และ *Physa acuta* พบการติดเชื้อระยะเซอร์คาเรียในหอยเพียง 1 ชนิด คือ *Ta. granifera* โดยพบเซอร์คาเรียจำนวน 2 แบบ คือ pleurolophocercous cercaria และ parapleurolophocercous cercaria มีค่าความชุกเท่ากับ 1.82% และ 38.18% ตามลำดับ (ภาพ 18)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 85 ตัว 4 ชนิด ได้แก่ *Filopaludina martensi martensi*, *F. dorliaris*, *F. polygamma*, *Ta. granifera*, *Thiara scabra* และ *Melanoides tuberculata* พบการติดเชื้อระยะเซอร์คาเรียในหอย 2 ชนิด คือ *Ta. granifera* และ *M. tuberculata* โดยพบ parapleurolophocercous cercaria ในหอยทั้ง 2 ชนิด มีค่าความชุกเท่ากับ 8.33% และ 27.27% ตามลำดับ (ภาพ 18)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 283 ตัว 9 ชนิด ได้แก่ *Bithynia siamensis*, *Br. baccata*, *Eyriesia eyriesi*, *F. dorliaris*, *F. matensi matensi*, *Physa acuta*, *M. tuberculata*, *M. jugicostis* และ *T. granifera* พบการติดเชื้อระยะเซอร์คาเรียในหอยจำนวน 5 แบบ คือ monostome cercaria, distome cercaria, echinostome cercaria, transversotrema cercaria และ parapleurolophocercous cercaria โดยพบว่า distome cercaria พบในหอย 3 ชนิด คือ *Br. baccata*, *M. tuberculata* และ *M. jugicostis* มีค่าความชุกเท่ากับ 58.06%, 33.33% และ 73.91% ตามลำดับ และพบว่าหอย *Ta. granifera* พบเซอร์คาเรีย

จำนวน 2 แบบ คือ *tranversotrema cercaria* และ *parapleurolophocercous cercaria* มีค่าความชุกเท่ากับ 17.65% และ 82.35% ตามลำดับ ขณะที่หอย *F. dorliaris* พบ *echinostome cercaria* มีค่าความชุกเท่ากับ 100% หอย *Bi. siamensis* พบ 60.81% และไม่พบการติดเชื้อเซอร์คาเรียในหอย *E. eyriesi*, *F. matensi matensi* และ *P. acuta* (ภาพ 18)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 85 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ *Br. costula costula*, *Thiara scabra*, *M. tuberculata*, *F. matensi matensi* และ *Ta. granifera* พบการติดเชื้อระยะเซอร์คาเรีย ในหอย 2 ชนิด คือ *M. tuberculata* และ *F. matensi matensi* โดยหอย *M. tuberculata* พบเซอร์คาเรีย จำนวน 2 แบบ คือ *distome cercaria* และ *parapleurolophocercous cercaria* มีค่าความชุกเท่ากับ 33.33% และ 11.11% ตามลำดับ ขณะที่ *F. matensi matensi* พบ *furcocercous cercaria* มีค่าความชุกเท่ากับ 37.50% (ภาพ 18)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน พบปลาทั้งหมด 186 ตัว 8 ชนิด ได้แก่ *Bi. siamensis*, *F. dorliaris*, *F. matensi matensi*, *Indoplanorbis* sp., *Lymnia* sp., *M. tuberculata*, *Ta. granifera* และ *Th. scabra* พบการติดเชื้อระยะเซอร์คาเรียในหอย จำนวน 5 แบบ คือ *monostome cercaria*, *echinostome cercaria*, *xiphidiocercaria* และ *parapleurolophocercous cercaria* โดยพบ *echinostome cercaria* ในหอย 2 ชนิด คือ *F. dorliaris* และ *F. matensi matensi* มีค่าความชุกเท่ากับ 42.11% และ 34.29% ตามลำดับ และพบ *parapleurolophocercous cercaria* ในหอย 2 ชนิด คือ *M. tuberculata* และ *Ta. granifera* มีค่าความชุกเท่ากับ 56.10% และ 22.73% ตามลำดับ ขณะที่ *monostome cercaria* พบในหอย 1 ชนิด คือ *Bi. siamensis* มีค่าความชุกเท่ากับ 14.81% และ *xiphidiocercaria* พบในหอย 1 ชนิด คือ *Ta. granifera* มีค่าความชุกเท่ากับ 22.73% และไม่พบการติดเชื้อเซอร์คาเรียในหอย *F. dorliaris*, *F. matensi matensi*, *Indoplanorbis* sp., *Lymnia* sp. และ *Th. scabra* (ภาพ 18)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน พบปลาทั้งหมด 83 ตัว 4 ชนิด ได้แก่ *F. matensi matensi*, *M. tuberculata*, *Tarebia granifera* และ *Th. scabra* พบการติดเชื้อระยะเซอร์คาเรีย จำนวน 3 แบบ คือ *echinostome cercaria*, *parapleurolophocercous cercaria* และ *furcocercous cercaria* พบ *parapleurolophocercous cercaria* ในหอย 2 ชนิด คือ *M. tuberculata* และ *Ta. granifera* มีค่าความชุกเท่ากับ 37.50% และ 45.83% ตามลำดับ และในหอย *F. matensi matensi* พบ *echinostome cercaria* และ *furcocercous cercaria* มีค่าความชุกเท่ากับ 24.24% และ 18.18% ตามลำดับ สำหรับหอย *Th. scabra* ไม่พบการติดเชื้อ (ภาพ 18)

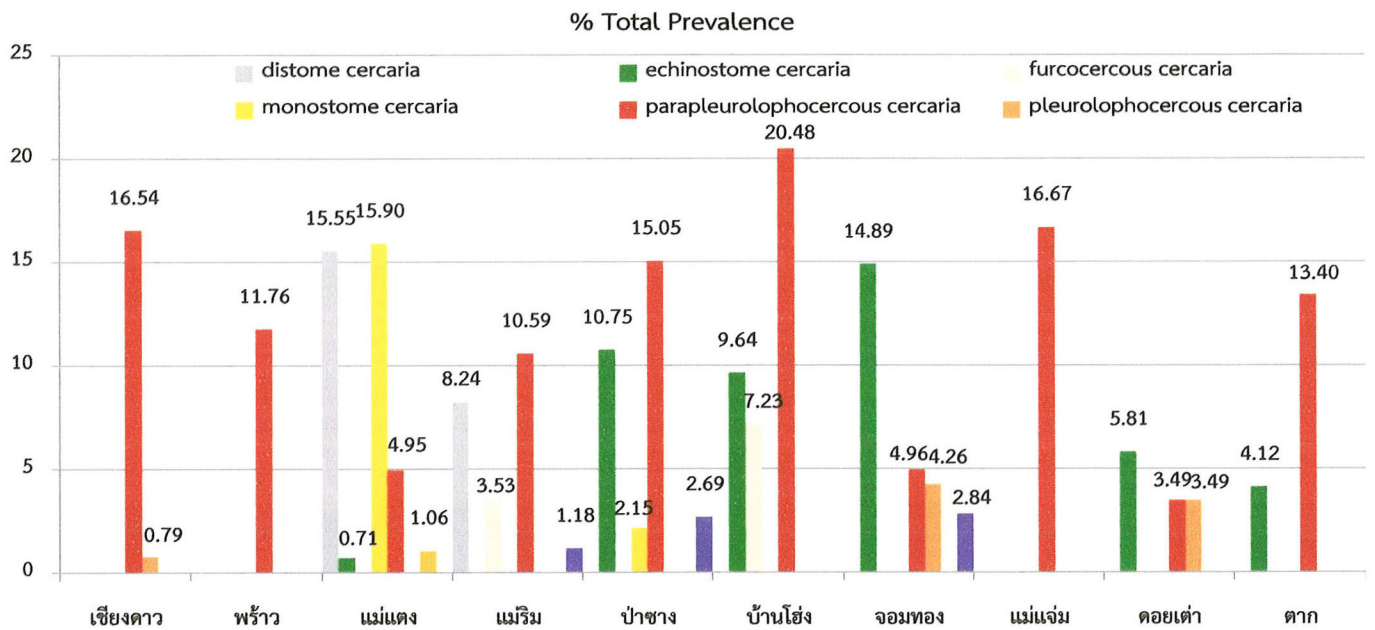
จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 141 ตัว 7 ชนิด ได้แก่ *Br. costula costula*, *F. dorliaris*, *Lymnia* sp., *M. tuberculata*, *Ta. granifera* และ

Th. scabra พบการติดเชื้อระยะเซอ์คาเรีย จำนวน 3 แบบ คือ echinostome cercaria, xiphidiocercaria และ parapleurolophocercous cercaria พบ parapleurolophocercous cercaria ในหอย 2 ชนิด คือ *M. tuberculata* และ *Ta. granifera* มีค่าความชุกเท่ากับ 37.50% และ 14.29% ตามลำดับ และพบ echinostome cercaria ในหอย *F. dorliaris* มีค่าความชุกเท่ากับ 65.63% xiphidiocercaria พบ ในหอย *Ta. granifera* สำหรับหอย *Th. scabra* และ *Lymnia* sp. ไม่พบการติดเชื้อ (ภาพ 18)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 60 ตัว 4 ชนิด ได้แก่ *Brotia costula costula*, *M. tuberculata* และ *Ta. granifera* พบการติดเชื้อระยะเซอ์คาเรีย พบเซอ์คาเรีย จำนวน 1 แบบ คือ parapleurolophocercous cercaria โดยพบในหอย 2 ชนิด คือ *M. tuberculata* และ *Ta. granifera* มีค่าความชุกเท่ากับ 21.43% และ 17.95% ตามลำดับ สำหรับหอย *B. costula costula* ไม่พบการติดเชื้อ (ภาพ 18)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 9 อำเภอดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ พบปลาทั้งหมด 86 ตัว 4 ชนิด ได้แก่ *F. matensi matensi*, *M. tuberculata*, *Ta. granifera* และ *Th. scabra* พบการติดเชื้อระยะเซอ์คาเรีย จำนวน 3 แบบ คือ echinostome cercaria, pleurolophocercous cercaria และ parapleurolophocercous cercaria โดยพบ echinostome cercaria ในหอย *F. matensi matensi* มีค่าความชุกเท่ากับ 14.71% pleurolophocercous cercaria พบในหอย *Ta. granifera* มีค่าความชุกเท่ากับ 7.14% และ parapleurolophocercous cercaria พบในหอย *M. tuberculata* มีค่าความชุกสูงที่สุดเท่ากับ 50.00% สำหรับหอย *Th. scabra* ไม่พบการติดเชื้อ (ภาพ 18)

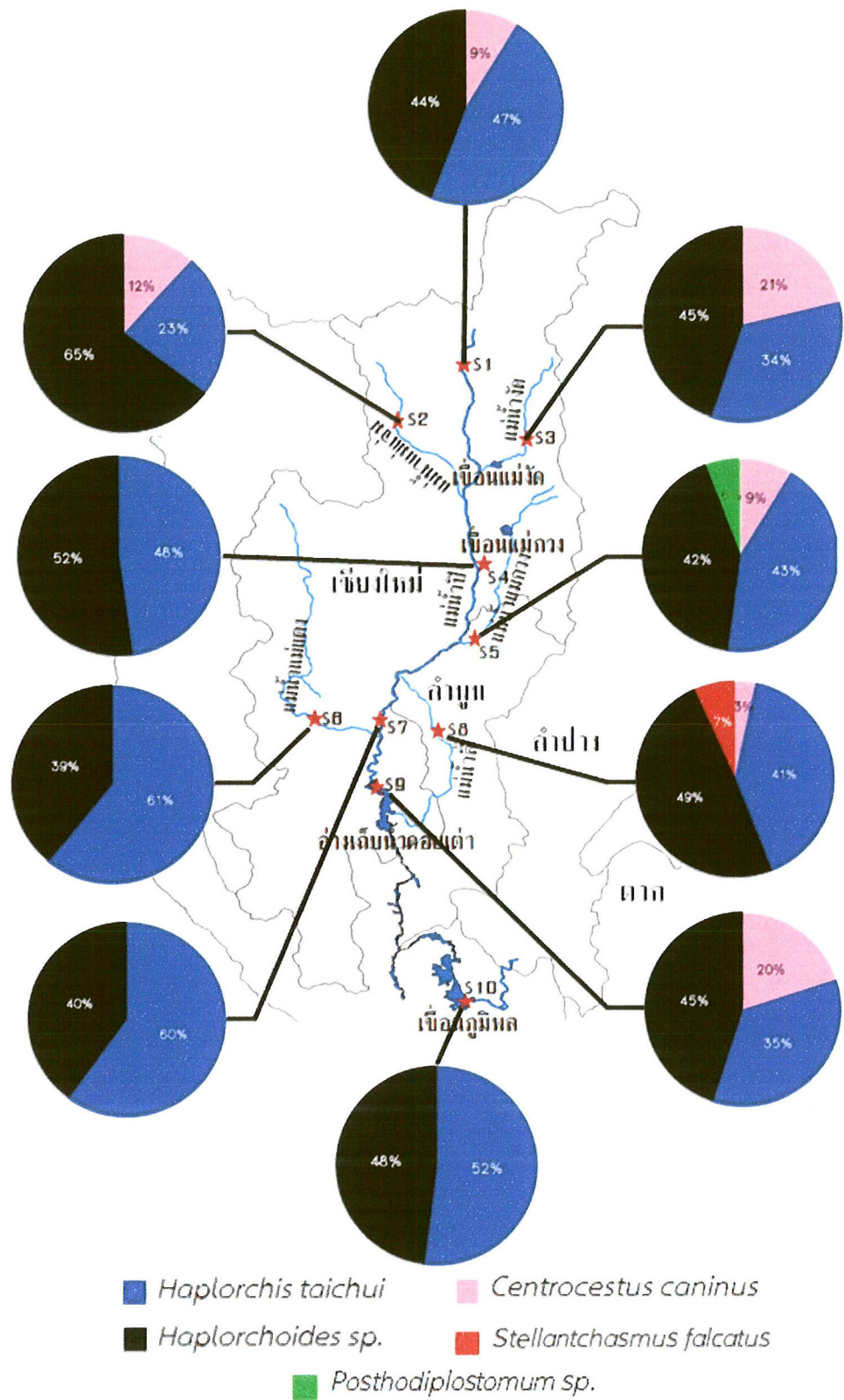
จุดเก็บตัวอย่างที่ 10 อำเภอสามเงา จังหวัดตาก พบปลาทั้งหมด 97 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ *F. matensi matensi*, *Lymnia* sp., *M. tuberculata*, *Ta. granifera* และ *Th. scabra* พบการติดเชื้อระยะเซอ์คาเรีย จำนวน 2 แบบ คือ echinostome cercaria และ parapleurolophocercous cercaria โดยพบ echinostome cercaria ในหอย *F. matensi matensi* มีค่าความชุกเท่ากับ 33.33% และ parapleurolophocercous cercaria พบในหอย 2 ชนิด คือ *M. tuberculata* และ *Ta. granifera* มีค่าความชุกเท่ากับ 24.24% และ 17.86 สำหรับหอย *Lymnia* sp. และ *Th. scabra* ไม่พบการติดเชื้อ (ภาพ 18)



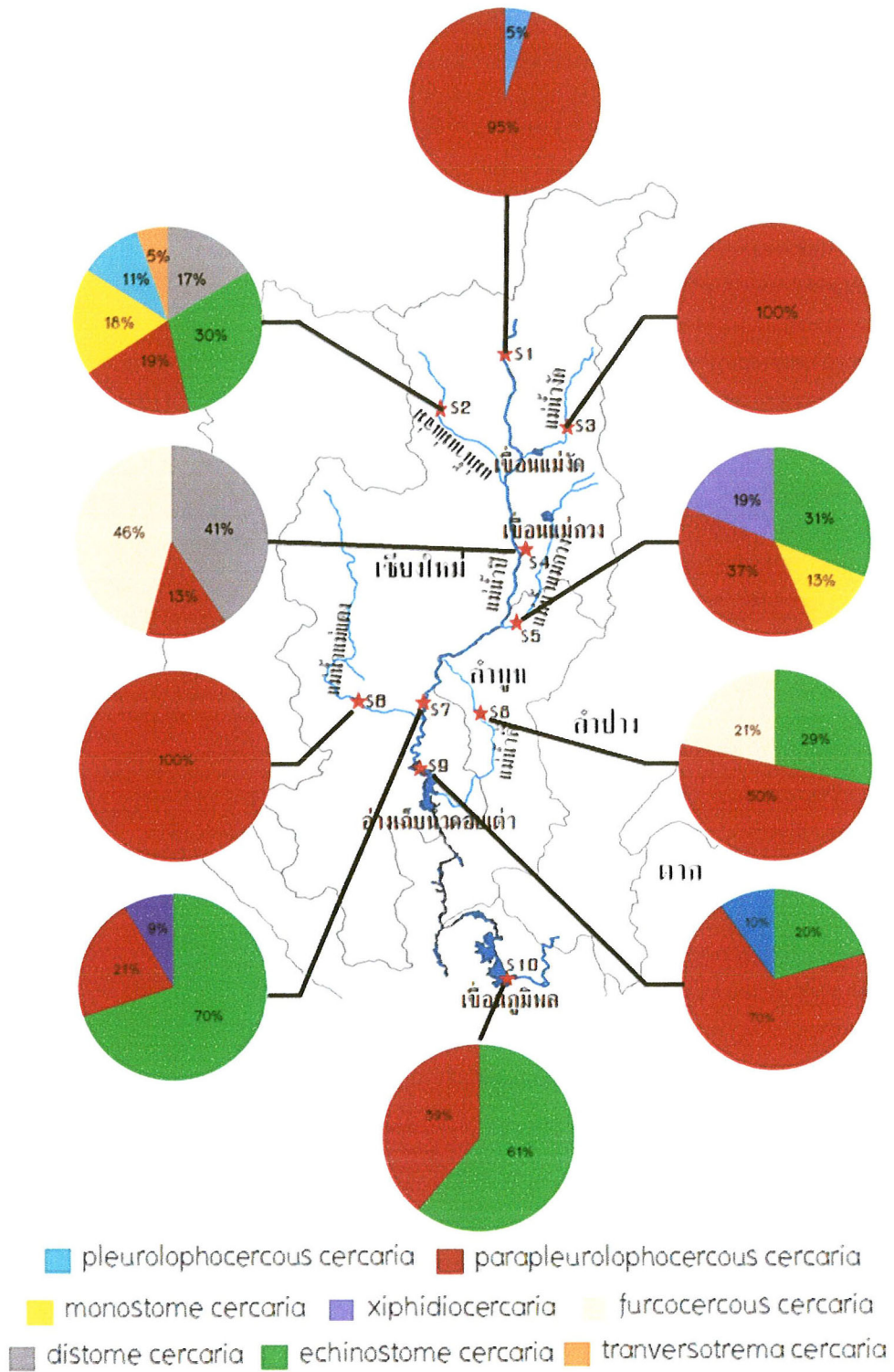
ภาพ 18 ความชุกของตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรียจากหอยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

4.5 แผนที่การระบาดของพยาธิที่พบในปลา และหอย

เมื่อนำข้อมูลการระบาดของพยาธิที่พบในปลา และหอยมาสร้างเป็นแผนที่การระบาด เพื่อศึกษาแนวโน้มการระบาด โดยใช้โปรแกรม ArcGis ver. 9.3 ทำให้ได้แผนที่การระบาด และทราบแนวโน้มการระบาดของพยาธิใบไม้ชนิดต่างๆ โดยพบว่าในลุ่มน้ำปิงตอนบน มีการระบาดของพยาธิใบไม้ในกลุ่ม Heterophyidae หลายชนิด เช่น *H. taichui*, *S. falcatius*, *C. caninus* และ *Haplorchoides* sp. โดยพยาธิ *Haplorchoides* sp. พบการระบาดในทุกจุดเก็บตัวอย่างตลอดลุ่มน้ำปิงตอนบน (ภาพ 19) ทั้งนี้ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาการระบาดของพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรียในหอยชนิดต่างๆ โดยพบว่า *parapleurophocercous cercaria* มีจำนวนค่อนข้างมาก และสามารถพบได้ในทุกจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่ง *parapleurophocercous cercaria* สามารถพัฒนาไปเป็นพยาธิ *Haplorchoides* sp. ส่วน *transversotrema cercaria* พบการระบาดน้อยที่สุดเพียงจุดเก็บตัวอย่างเดียว (ภาพ 20)



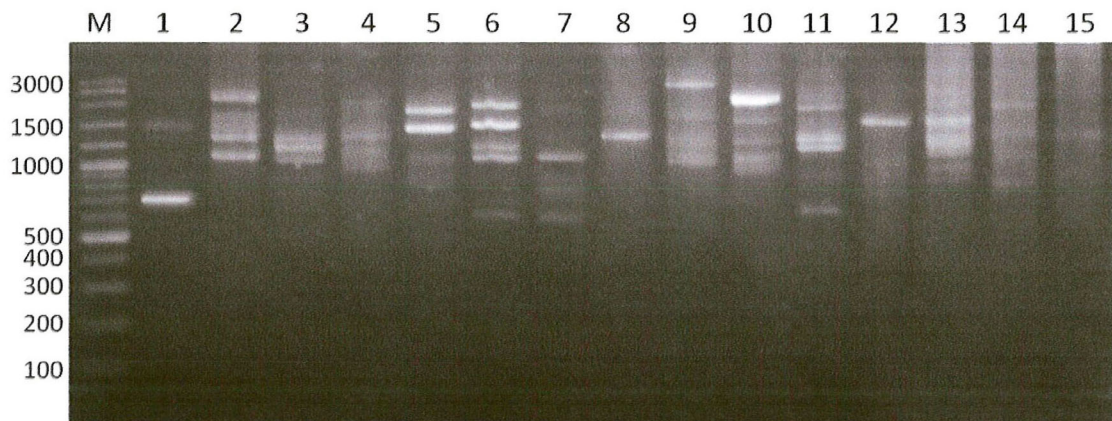
ภาพ 19 แผนที่การระบาดของพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่พบในปลา



ภาพ 20 แผนที่การระบาดของพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรียที่พบในหอย

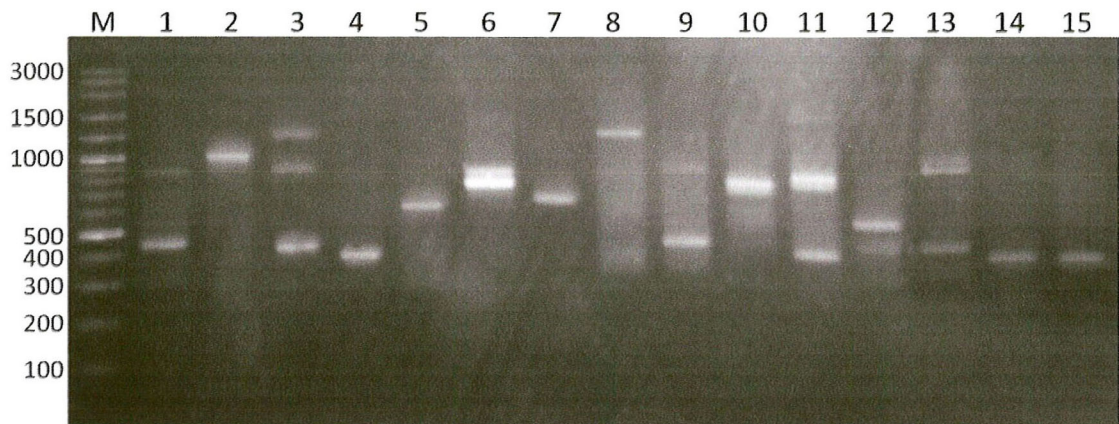
4.6 การศึกษาสายพหิมพีดีเอ็นเอของพยาธิที่พบด้วยเทคนิค inter-simple sequence repeats, ISSRs)

หลังจากนำตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอร์คาเรียที่พบในปลาทั้งหมด 5 ชนิด คือ *H. taichui*, *C. caninus*, *S. falcatus*, *Haplorchoides* sp. และ *Posthodiplostomum* sp. และตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรียที่พบในหอย ทั้งหมด 8 แบบ คือ pleurolophocercous cercaria, parapleurolophocercous cercaria, monostome cercaria, xiphidiocercous cercaria, furcocercous cercaria, echinostome cercaria, distome cercaria และ *Transversotrema* cercaria มาสกัด DNA จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่าง DNA ของพยาธิระยะตัวเต็มวัย และพยาธิชนิดอื่นๆ คือ *Opisthorchis viverrini* และ *Fasciola gigantica* โดยการนำ DNA ของพยาธิที่ได้ทั้งหมด ไปใช้ในปฏิกิริยา PCR ด้วยเทคนิค inter-simple sequence repeats, ISSRs โดยใช้ ISSR primer ในกลุ่ม UBC จาก Biotechnology Laboratory, The University of British Columbia, Canada จำนวน 10 primers ได้แก่ UBC 811, UBC 813, UBC 817, UBC 820, UBC 826, UBC 840, UBC 845, UBC 848, UBC 857 และ UBC 890 ทำให้เกิดแถบ DNA ที่มีความแตกต่างกัน (polymorphic DNA) ในช่วง 80–3000 bp. และทั้ง 10 primers สามารถทำให้เกิด %polymorphic band เท่ากับ 100% (ตาราง 2) โดยแถบดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นในแต่ละ primer มีดังต่อไปนี้ (ภาพ 21–30)



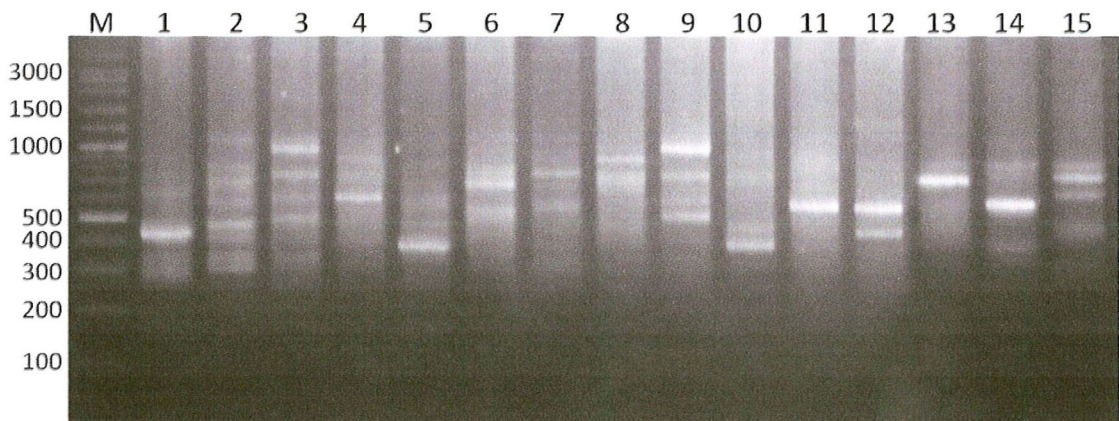
ภาพ 21 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 811

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



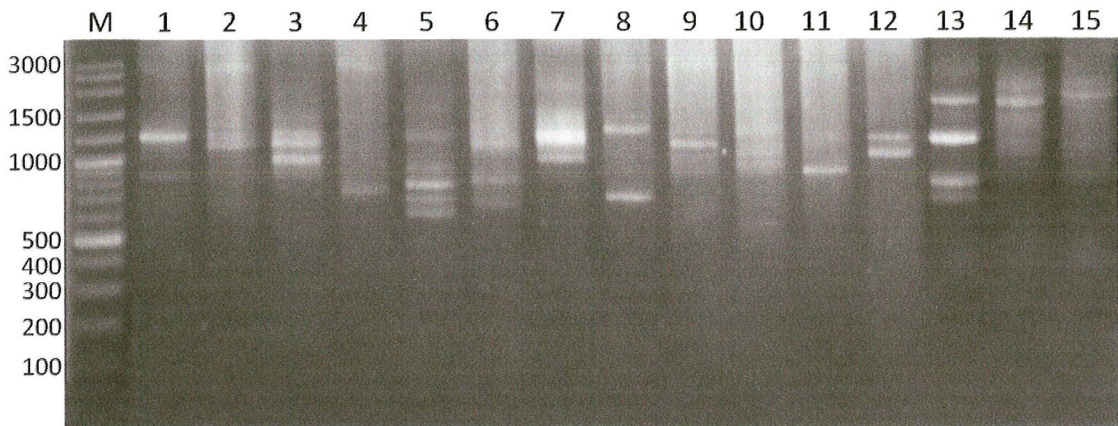
ภาพ 22 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 813

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



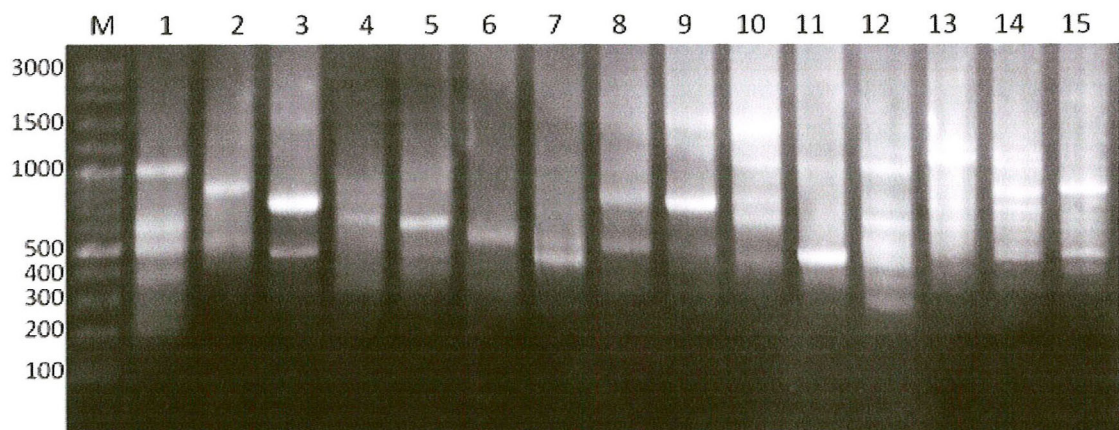
ภาพ 23 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 817

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



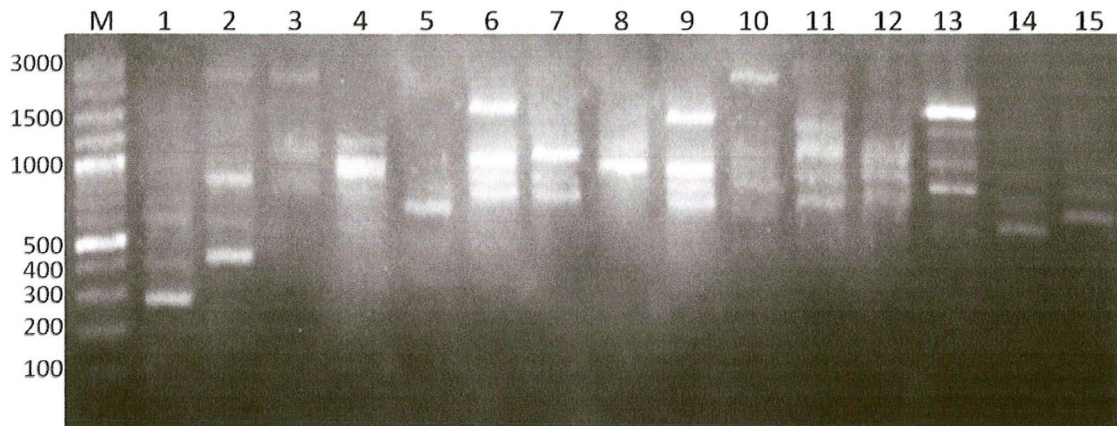
ภาพ 24 แลปดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 820

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantea*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



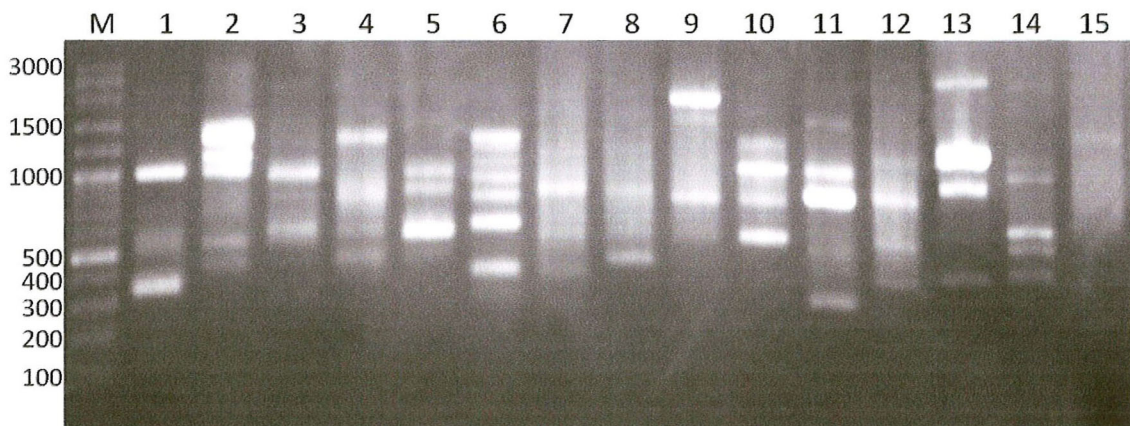
ภาพ 25 แลปดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 826

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantea*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



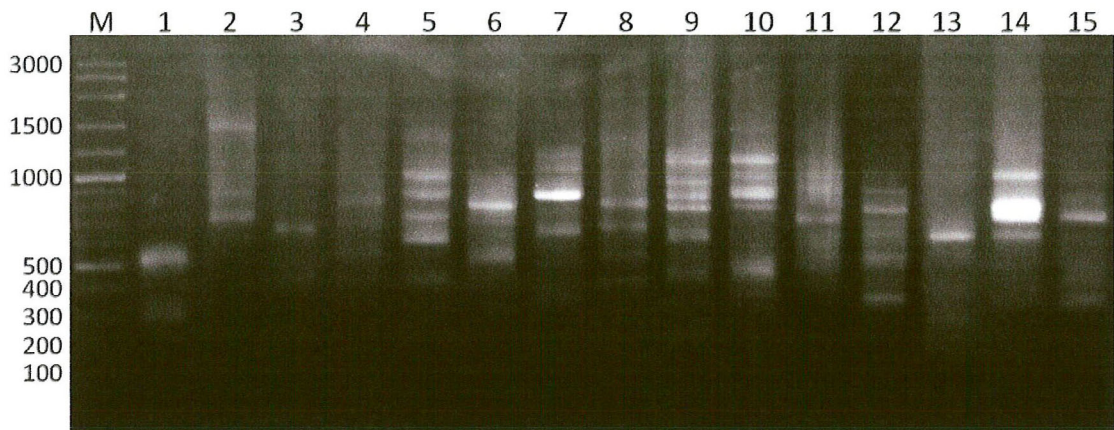
ภาพ 26 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 840

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



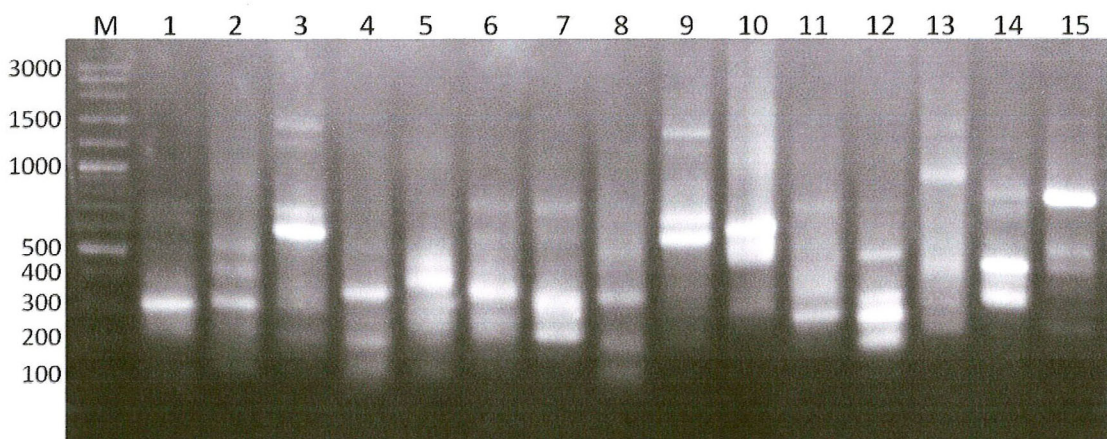
ภาพ 27 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 845

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



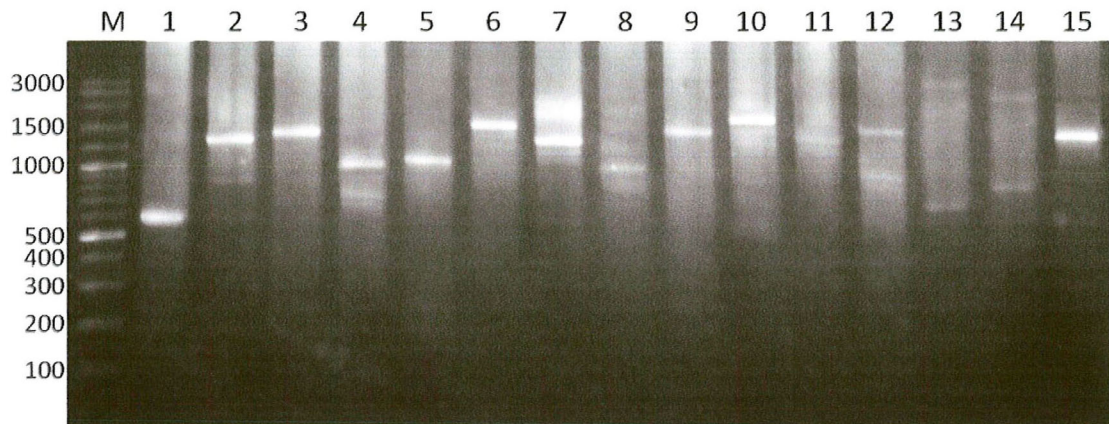
ภาพ 28 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 848

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatius*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



ภาพ 29 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 857

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatius*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



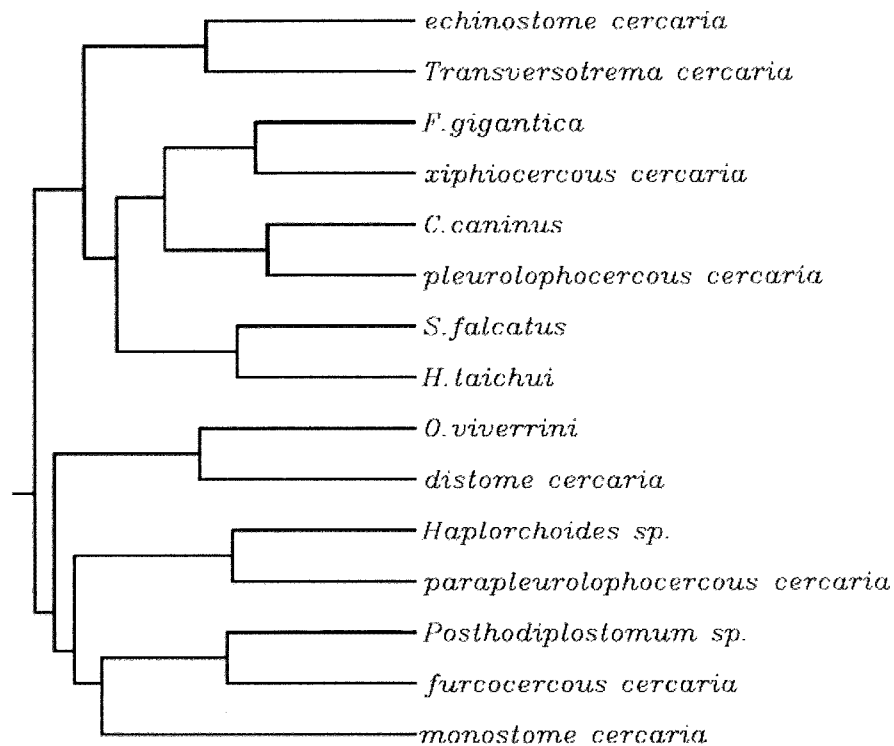
ภาพ 30 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดจาก primer UBC 890

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria

ตาราง 2 ลำดับนิวคลีโอไทด์ และจำนวนแถบดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นของแต่ละ primers หลังจากการทำ PCR และตรวจสอบโดย Gel electrophoresis

Primers	ลำดับนิวคลีโอไทด์ 5'-3'	ขนาด (bps)	จำนวนแถบ ดีเอ็นเอ	polymorphic band	% polymorphic
UBC 811	(GA) ₈ C	500-3000	32	32	100
UBC 813	(CT) ₈ T	350-1500	20	20	100
UBC 817	(CA) ₈ A	280-1100	24	24	100
UBC 820	(GT) ₈ T	600-2100	34	34	100
UBC 826	(AC) ₈ C	200-1500	51	51	100
UBC 840	(AG) ₈ YT	300-2600	47	47	100
UBC 845	(CT) ₈ RG	300-2500	50	50	100
UBC 848	(CA) ₈ RG	300-1500	46	46	100
UBC 857	(AC) ₈ YG	80-1400	53	53	100
UBC 890	VHV(GT) ₇	600-2500	20	20	100

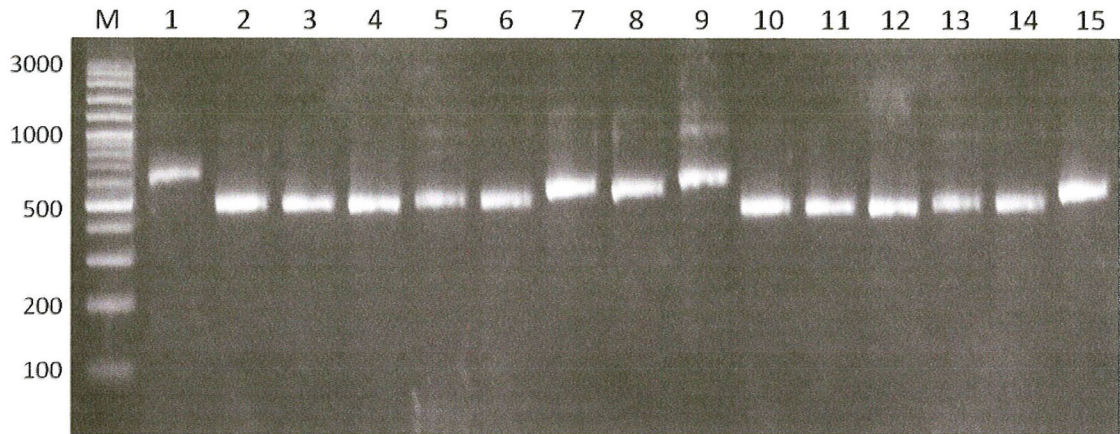
เมื่อนำแถบดีเอ็นเอของพยาธิที่เกิดขึ้นในแต่ละไพรเมอร์ ไปแทนค่าข้อมูลให้เป็นระบบตัวเลขมาตรฐาน (0,1) เพื่อนำไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ โดยใช้โปรแกรม Clustal w พบว่า พยาธิในวงศ์ Heterophyidae มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ pleurolophocercous cercaria และ parapleurolophocercous cercaria โดยที่พยาธิ *H. taichui* *C. caninus* และ *S. falcatus* มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ pleurolophocercous cercaria และ *Haplorchoides* sp. มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ parapleurolophocercous cercaria (ภาพ 31)



ภาพ 31 Dendrogram ที่ได้จากรูปแบบของดีเอ็นเอที่ได้จาก ISSR primer ของพยาธิแต่ละชนิด

4.7 การศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของส่วน internal transcribed spacer 2 (ITS-2)

การวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรียที่พบในปลา 5 ชนิด ได้แก่ *H. taichui*, *S. falcatus*, *C. caninus* *Haplorchoides* sp. และ *Posthodiplostomum* sp. และตัวอ่อนพยาธิระยะเซอร์คาเรียในหอย จำนวน 8 รูปแบบ คือ pleurolophocercous cercaria, parapleurolophocercous cercaria, xiphidiocercous cercaria, distome cercaria, monostome cercaria, echinostome cercaria, furcocercous cercaria และ *Transversotrema* cercaria โดยใช้ไพรเมอร์ BD2-R (5'-TAT GCT TAA ATT CAG CGG GT-3') และ 3S-F (5'-GGT ACC GGT GGA TCA CTC GGC TCG TG-3') (Bowles *et al.*,1995) ทำให้เกิดแถบดีเอ็นเอขนาด 450-600 bp (ภาพ 32)



ภาพ 32 แถบดีเอ็นเอบริเวณ ITS-2 ของพยาธิที่พบ ซึ่งเกิดจากไพรเมอร์ BD2-R และ 3s-F
 Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, 10: xiphidioocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria

เมื่อนำแถบดีเอ็นเอของพยาธิแต่ละชนิดที่เกิดจากไพรเมอร์ BD2-R และ 3S-F ไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ทำให้ได้ลำดับนิวคลีโอไทด์ดังนี้

พยาธิ *H. taichui*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ *H. taichui* ที่ได้มีขนาด 485 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```

1   CCCCCGATA ATAAGTAAAA GCTCTAGTTG TGATAAATGT GAACTGCCCA
51  AAGCTTTGAA CATCGACATC TTGAACGCAC ATTGCGGCCA TGGGTTTTCC
101 TGTGGCCACG CCTGTCCGAG GGTCGGCTTA TAAACTATCA CGACGCCCAA
151 ATAGTCGTGG CTTGGGTCTT GCCAGCTGGC GTGATTTCCCT TGTGCTTTTG
201 CATAGGGTGC CAGATCTATG GCTTTTCCCT AATGTGCCGG ACGCAACCAT
251 GTCCTTGGCTG ACGGCCTGGA TGAGGAAGTG GCGGCGGAGT CGTGGCTCAA
301 TGAAAATTGT CCGCGCGCTC CAAAGCTTAA CCTCTGTCTG GGCTGACGGC
351 TTGGATGAGG AAGTGCCGGC GGAGTCGTGG CTCAATGAAA ATTGTGCGCG
401 CTCAAAGCT TAACCTCTGT CTGGGCTGAC GGTTTGGATG AGGAACGGC
451 GCGGAGTCC TGGCTCAATG AAAATTGTCC ACGCG

```

พยาธิ *S. falcatus*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ *S. falcatus* ที่ได้มีขนาด 459 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   CGAGGGGCGG TTGGGGCGCA GCCACTGTGT GATTAATGTG AACTGCCTAC
51  TGCTTTGAAC ATCGACATCT TGAACGCACA TTGCGGCCAC GGGTTTTTCCC
101 GTGGCTACGC CTGTCCGAGG GTCGGCTTAT AAACATCAC GACGCCATA
151 AAGTCGTGGC TTGGGTCTTG CCAGCTGGCG TGATATCCCT GCGTCTGTTG
201 TAGGGTGCCG GATCTGTGGC TTTTCCCCAA TGTGCCGGAT GCAACCATAT
251 CTAGGCAGGC TGCCTGGAAA CGGGGGTGAC GCGGAGTCG TGGCTCAATT
301 GCTAATGTGA ATAATGTGCG CGCTCCGTTG TCAATTATTT ACCCGATGTT
351 TGGCTGATGC TTTGATATGG CAATGCACCT GACTATTTGT TTTGCACTGA
401 CGTGCCAACC CATCCTGACC TCGGATCAGA CGTGAATACC CGCTGAATTT
451 AAGCATAAA
```

พยาธิ *C. caninus*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ *C. caninus* ที่ได้มีขนาด 460 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   CCCC GGCAAG GATTGACCCA GCTCTTGTGT GATAAATGTG AAAC TGCAAA
51  CTGCTTTGAA CATCGACATC TTGAACGCAC ATTGCGGCCA TGGGTTTTTCC
101 TGTGGCCACG CCTGTCCGAG GGTCGGCTTA TAAACTATCA CGACGCCCAA
151 AAAGTCGTGG CTTGGGTCTT GCCAGCCGGC GTGATTTCCCT TGTGCTTTGC
201 ATGGGGTGCC GGATCTATGG CTTTTCCCTA ATGTGCCGGA CGCAACCATC
251 TCCAGGCTGG CGGTCTGGAT GAGGAAGTGG CGGCGGAGTC GTGGCTCAAT
301 GATACATATA TATATATATA AAGCGCGCTC TGTTGTCTAT TCTTTGTGTG
351 TGTTCTCTGT GTTGTGTGTG GGGATGCATC CTATGCAAAA ATTGCGCACT
401 TTTCTAATGT GTGTTATTTT CCCGACCTCT CATCACACGT AAATACACCC
451 TCATTTTAAA
```

พยาธิ *Haplorchoides* sp.

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ *Haplorchoides* sp. ที่ได้มีขนาด 444 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   CGGCAATTAA CCCC GCCACT TTTGTGTGAT TAATGTGAAC TGCCTACTGC
51  TTTGAACATC GACATCTTGA ACGCATATTG CGGCCATGGG TTTTCTGTG
101 GCCACGCCTG TCCGAGGGTC GGCTTATAAA CTATCACGAC GCCCAAAAAG
151 TCGTGGCTTG GGTCTTGCCA GCTGGCGTGA TTTCCCTGTG CTTTTGTGTG
201 GGGTGCCAGA TCTATGGCTT TTCCTTAATG TGCCGGACGC ATCCACATTC
251 GGGCTGTATA CCGGGATGAG GAAGTGGCGG CAGAGTCGTG GCTCATTTTG
301 TGAACGTGAT AAATGCGCGC TCTGCTGTCT AACCTGTCTT GGTTGAAGCT
351 TGATGTGTCA ATGCATCTGA TGCAAATTTT GGTGCGCTTG CGTACTATTC
401 CTGACCTCGG ATCAGACGTG AATACCCGCT GAATTTAACC ATAA
```


พยาธิ *F. gigantea*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ *F. gigantea* ที่ได้มีขนาด 533 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   GCGGATTAAT  ATTGAGTGAG  CATACTGTGT  GATTAATGCA  AACTGCATAC
51  TGCTTTGAAC  ATCGACATCT  TGAACGCATA  TTGCGGCCAT  GGGTTAGCCT
101 GTGGCCACGC  CTGTCCGAGG  GTCGGCTTAT  AAACATACAC  GACGCCCAA
151 AAGTCGTGGC  TTGGGTTTTG  CCAGCTGGCG  TGATCTCCTC  TATGAGTAAT
201 CATGTGAGGT  GCCAGATCTA  TGGCGTTTCC  CTAATGTATC  CGGATGCACC
251 CTTGTCTTGG  CAGAAAGCCG  TGGTGAGGTG  CAGTGGCGGA  ATCGTGGTTF
301 AATAATCGGG  TTGGTACTCA  GTTGTCAAGT  TGTTCCGGCG  TCCCCTAGTC
351 GGCACACTCA  TGATTTCTGG  GATAATTCCA  TACCAGGCAC  GTTCCGTTAC
401 TGTTACTTTG  TCATTGGTTT  GATGCTGAAC  TTGGTCATGT  GTCTGATGCT
451 ATTTCATATA  ACGACGGTAC  CCTTCGTGGT  CTGTCTTCTT  GACCTCGGTT
501 CAGACGTGAT  TACCCGCTGA  ATTTAAGAAT  AAA
```

พยาธิ *O. viverrini*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ *O. viverrini* ที่ได้มีขนาด 470 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   TCGAAGCTGA  AAGGGGCGCT  GCCTACTGTG  TGATTAATGC  GAACTGCATA
51  CTGCTTTGAA  CATCGACATC  TTGAACGCAT  ATTGCGGCCA  TGGGTTTGCC
101 TGTGGCCACG  CCTGTCCGAG  GGTCGGCTTA  TAAACTATCA  CGACGCCCAA
151 AAAGTCGTGG  CTTGGGTCTT  GCCAGCTGGC  ATGATTTCCC  CGCGCAATTG
201 TGTGGGGTGC  CGGATCTATG  GCTTTTCCCC  AATGTGCCGG  ACGCAACCAT
251 GTCTGGGCTG  ACTGCCTAGA  TGAGGGGGTG  GCGGCGGAGT  CGTGGCTCAA
301 TTGTTGTTAT  TGTTGTTGTG  AATGCGCGCG  CTCCGTTGTT  GTTCCTTTGT
351 CTTTGGTTGA  GGCTCCAGTA  GTGGCAATGC  ATTCGATGCA  AATCGGTTTT
401 GCACTTTGGT  GCTTAACAAC  TTTCTGACC  TCGGATCAGA  CGTGATTACC
451 CGCTGAATTT  AAGAATAAAN
```

พยาธิ *Prosthodiplostomum* sp.

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ *Prosthodiplostomum* sp. ที่ได้มีขนาด 461 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   CCGGGGCTTG  GTGAGGAGGA  GCTACTGTGT  GATTAATGTG  ACCTGCGGAA
51  TGCTTTGAAC  ATCGACATCT  TGAACGCATA  TTGCGGCCGC  GGGATATCCC
101 GTGGCCACGC  CTGGCCGAGG  GTCGGCTTAT  CATTTATCAC  GACGCCCAAT
151 TAGTCGTGGC  TTGGAAGTTG  TGCCAGCTGG  CTTGTTTTCC  CCAATTATGG
201 GGTGCTGTGC  TATGGCTCCT  TCCTAATGTG  TCCGGTTACA  TCCAACGTGG
251 GATTTGATTC  TCGGGTTGGG  ATGTGGTGTG  GGATATTGCA  TGAGTCGTGG
301 CTCAATGACT  TGATCGCGCT  CATGCCTTGT  TCACGCTATG  TTCCATTTCC
351 GTGATCGGTT  CCATATAATG  GGCAATGTAA  CTGATCGGGT  GTGCGTACGC
```

401 ACCCTATTAT TGACCCTGAC CTCGGATCAG ACGTGAATAC CCGCTGAATT
451 TAAGAATAAA A

Pleurolophocercous cercaria

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Pleurolophocercous cercaria ที่ได้มีขนาด 465 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

1 GTGGTCGAAA GAGGGCGCAG CCACTGTGTG ATTAATGTGA ACTGCATACT
51 GCTTTGAACA TCGACATCTT GAACGCACAT TGCGGCCATG GGTTTTCCTG
101 TGGCCACGCC TGTCCGAGGG TCGGCTTATA AACTATCACG ACGCCCAAAA
151 AGTCGTGGCT TGGGTCTTGC CAGCCGGCGT GATTTCCCTG TGCTTTGCAT
201 GGGGTGCCGG ATCTATGGCT TTTCCCTAAT GTGCCGGACG CAACCATCTC
251 CAGGCTGGCG GTCTGGATGA GGAAGTGGCG GCGGAGTCGT GGCTCAATGA
301 TACATATATA TATATATATA ATGCGCGCTC CGTTGTCTAT TCCTTGTCTG
351 TGATCTCGGC ATTGGGTTTG GCAATGCATC CGATGCAAAC ATTGCACGCG
401 TTTCTAATGT GTGCTATTTT CCTGACCTCA GATCACACGT GAATACCCGC
451 TGAATTTAAG CATAA

Parapleurolophocercous cercaria

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Parapleurolophocercous cercaria ที่ได้มีขนาด 441 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

1 GCGATTGAGA GCGCAGCCAC TGTGTGATTA ATGTGAACTG CCTACTGCTT
51 TGAACATCGA CATCTTGAAC GCATATTGCG GCCATGGGTT TTCCTGTGGC
101 CACGCCTGTC CGAGGGTTCGG CTTATAAACT ATCACGACGC CCAAAAAGTC
151 GTGGCTTGGG TCTTGCCAGC TGGCGTGATT TCCCTGTGCT TTTGTGTGGG
201 GTGCCAGATC TATGGCTTTT CCTTAATGTG CCGGACGCAT CCACATTCGG
251 GCTGTATAACC GGGATGAGGA AGTGGCGGCA GAGTCGTGGC TCAATTTGTG
301 AACTGTATAA ATGCGCGCTC TGCTGTCTAA CCTGTCTTGG TTGAAGCTTG
351 ATGTGGCAAT GCATCTGATG CAAATTTTGG TGCCTTGGC TACTATTCCCT
401 GACCTCGGAT CAGACGTGAA TACCCGCTGA ATTTAAGCAT A

Xiphidiocercaria

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Xiphidiocercaria ที่ได้มีขนาด 417 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

1 GGGGTCTGAT GGAGCGCAGC TACTGTGTGA TTAATGTGAT CTGCATACTG
51 CCTTGAACAT CGACATCTTG AACGCATCTT GCGGCCATGG GTTAGCCTAT
101 GGCCACGCC TGTCCGAGGGT CGGCTTATAA ACTATCACGA CGCCCTTAAA
151 GTCGTGGCTT GGGTCTTGCC AACCGGCGTG ATTTCCCTCAG CCTGCTGTTA
201 TGGTGGTGCT GGGGTGCCGG GTCTATGGCT TCTCCCTAAT GTGTCCGGAC
251 ATCCATGTGC AACATGTGAT GGCGGAGTCG TGGCTTAATG GTTTTGC GCG
301 CGCTCCAATC ACTGGCATGG TCTCTGTCTG TTAATTTGGT TGTGTGCTC

351 AAGTGCTTCA CAGCCTATCT ACCTGACCTC GGATCAGACG TGAATACCCG
401 CTGAATTTAA GCATAAA

Distomecercaria

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Distomecercaria ที่ได้มีขนาด 865 bp
โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

1 GGGCCGGAGG AGAGTGCAGC CACTGTGTGA TTAATGTGAA CTGCATACTG
51 CTTTGAACAT CGACATCTTG AACGCATATT GCGGCCATGG GTTATCCTGT
101 GGCCACGCCT GTCCGAGGGT CGGCTTATAA ACTATCACGA CGCACAAAAA
151 GTCGTGGCTT GGGTTTTGCC AGCTGGCGTG AATTCCCCAT TGTATTGGTA
201 TATGTTATTG TGGGGTGCCA GATCTATGGC GTTTCCTAA TGTGTCCGGA
251 CGCAACCAGT TCTTGGCTAT GGCCTCGATT GGGTGCGGCG GCGGAGTCGT
301 GGATTAATAT GGCTATGCCC CGTTTTTCAGT GTGCTTGGCG CAATCCTAGT
351 CGGCATACTT ATGATTACGG GTGGAGCTGT TATTCGGGT GGTACCTCGT
401 TATCAGCGTG TTTGGCGCGA TCCTAGTCGG CATGCTTATG ATCTCGAGGG
451 TAATTCATA CCATACGCGT TCCGTCGTCG TCCTCCTTCG TGGGTTGTAT
501 GTTGGGAGAT GGTCCAGTGT CTGTTGACTG ATGAATTTGT CGGGACGCAA
551 CTGTGTTGTG TGGAAGGTCT TGTCAGAGTC CAGTGTGGGA GCGTTGGTTA
601 TTTTGGCTAT GCCCCGTTTT CGGTGTGTCC GGC GCAATCC TAGTCGGCAT
651 GCTTACGATT ACGGGTGGAG CTTTTTCGGA TTGGTTTCCC GTTTCAGTG
701 TATTTGGCGC GATCCTAGTC GATACACTTA TGGCTTCGGG TATAATCCA
751 TGTCAGGCGC GCTCCTCATT GGTTCCTTTG ATTTAGGCTG GAAGCCTCAC
801 GTTGCATGTG TTCCGCATTC CTGACCTCGG ATCAGACGTG AATACCCGCT
851 GAATTTAAGC AATAA

Monostomecercaria

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Monostomecercaria ที่ได้มีขนาด 451 bp
โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

1 CGGTCGGATG AGATGCAGCC ACTGTGTGAT TAATGTGAAC TGCTTACTGC
51 TTTGAACATC GACATCTTGA ACGCACATTG CGGCCACGGG TTAGCTCGTG
101 GCCACGCCTG TCCGAGGGTC GGCTTATAAA CTATCACGAC GCCCAAATAG
151 TCGTGGATTG GATTTTGCCA GCTGGCGTGA TTTCCCTCTGT GCTAATTTGC
201 ACGTGAGGTG CCGGATCTAT GGCTTTTTCC CAATGTACTC GAGCACAAACC
251 ACTTCGTGCT GGTGGCACGG ATGATGGTGT TGC GATAGAG TCGTGGCTCA
301 ATGGTATATG TATGTGAAAG CACGTTCTAT CAATACGCCT TGTTTTGTCC
351 GCTAGAATGG ATGGTGGCAA TGTGCTTGCA CTGTACTTGT GACTGATAAG
401 TCACTTTCCT GACCTCGGTT CAGACGTGAA TACCCGCTGA ATTTAAGCAT
451 A

Echinostomecercaria

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Echinostomecercaria ที่ได้มีขนาด 599 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   TGGTCTAATG AGAGCGCAGC CACTGTGTGA TTAATGTAAA CTGCATACTG
51  CTTTGAACAT CGACATCTTG AACGCATATT GCGGCCATGG GTTAGCCTGT
101 GGCCACGCCT GTCCGAGGGT CGGCTTATAA ACTATCACGA CGCCCAAAAA
151 GTCGTGGCTT GGGTTTTGCC AGCTGGCGTG ATTTCTCTCTG TGACTTGTCA
201 CGTGAGGTGC CAGATCTATG GCGTTTCCCT AATGTATCCG GACGCATCCT
251 TGTCTTGGCT GAAAGCCATG GTAGGGTGTG GTGGCGGAAT CGTGGTTTAA
301 TATGACTATG CCCCGTTTTT AGCATGTTTG GCGATCTCCT AGTCGGCATG
351 CATATGACTA CGGGTGGAGT TATGATCGGG TTGGTACCTC GTTTTCAGTA
401 TGTTTGGCGC TTTCAGTCGG CATACTTATG AACTCGAGGG TAATTCCATA
451 CCAGGCACGT TCCGTTACTT TCACTCTGTC GTTGGTTGGA AGCTGGCTTG
501 GGCAATGCAT CTGATGTTAC AGATTGATTA ACAGTTGCCT GTTGGCACTG
551 TTTCTTGACC TCGGTTTACA CGTGATTACC CGCTGAATTT AAGCATAAA
```

Furcocercouscercaria

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Furcocercouscercaria ที่ได้มีขนาด 499 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   GTCGAATGAA GGTGCAGCCA CTGTGTGATT AATGTGAACT GCATAATGCT
51  TTGAACATCG ACATCTTGAA CGCATATTGC GGCCGCGGGA TATCCCGTGG
101 CCACGTCTGG CCGAGGGTCG GCTTATAAAA TATCACGACG CCCAAAAAGT
151 CGTGGCCTGG AAGCGTGCCA GCTAGCGTGA TTTCCCCTAG GCGCAATTCA
201 GCAATGATTT GTGCTTAAGG GGTGCTAGTC TATGGCTCCT TCCCAATGTG
251 TCCGGTTACA ACCACGTCTA AGCACTTCAC AAGGTCGTAG GTGTGCATCG
301 GGCTGTACAT GGGTCGTGGC TCAATGTTTT GATCACGCTC ATGTAACAGC
351 CTTGCAATAC ACGGGCCGAC TGGGGTGATT GCTAGGCTGT GGCAATGTAA
401 CTCGAGGCTA TAAATGTTGA GGCAAACATG GTGTACAAAG CATGCCTCTA
451 TGACCCTGAC CTCGGATCAG TCGTGAATAC CCGCTGAATT TAAGCATAA
```

Transversotrema cercaria

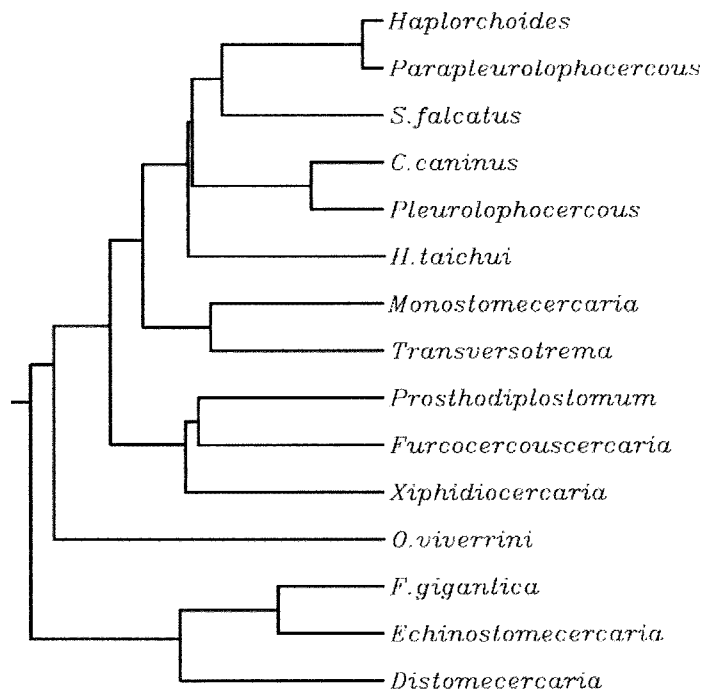
ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS-2 ของพยาธิ Transversotrema cercaria ที่ได้มีขนาด 372 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   GGGTCGAAGG AGAGCGCAGC GACTGTGTGA TTAATGTGAA CTGCTTCCTG
51  CCATGAACAT CGACAACCTG AACGCACATT GCGGCCATGG GTTAGCCTGT
101 GGCCACGCCT GTCCGAGAGT CGGCTTATAA ACTATCACGA TGCTCAAAAA
151 GTCGTGGCTT GGGAGTCTGC CAGCTGACAT TGTCAGATCT GTGGCTTCTC
201 TCTAATTCAT CCAAAGAACA CCTTTGCGGT TGTGGACGGA GTCGTGGCTT
251 AGTGTATGCA GACAGCTCAT GCCTCGTTCA CCAACCTTGT TTTGGTTTAT
```

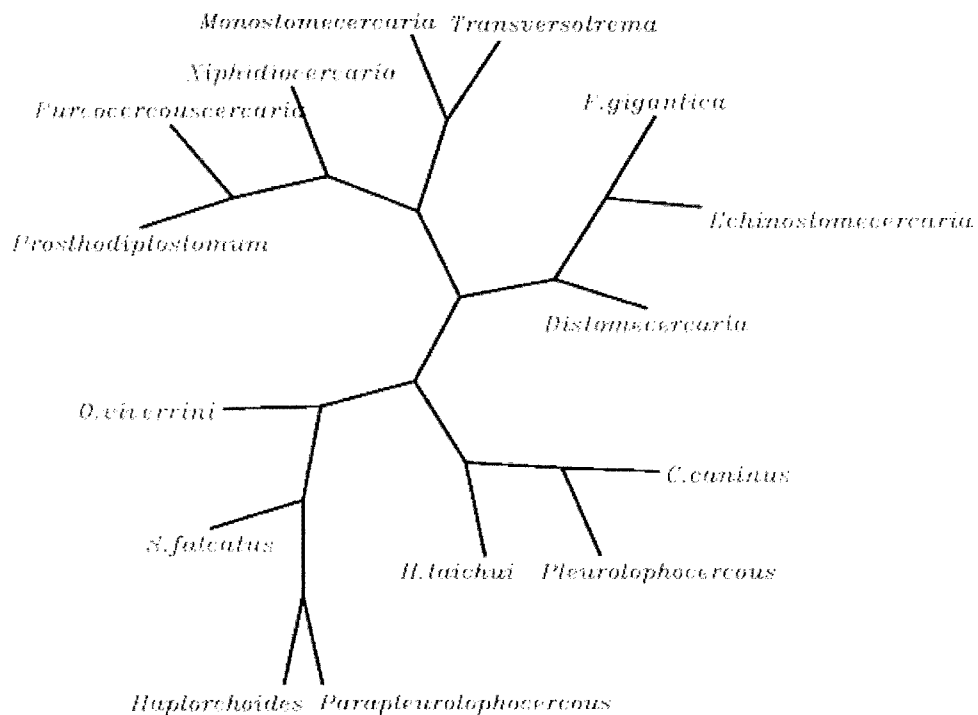
301 TTTGGTGTG GATGTTGCC TTTTATCCT GACCTCGGAT CAGACGTGAA
351 TACCCGCTGA ATTTAAGCAT AA

จากนั้นนำลำดับนิวคลีโอไทด์ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของพยาธิ โดยวิธี Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) และ Neighbour-joining (NJ) โดยใช้โปรแกรม clustal w ทำให้ได้ phylogenetic tree ดังนี้

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของพยาธิ โดยวิธี Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) และวิธี Neighbour-joining (NJ) พบว่าให้ผลคล้ายคลึงกับการหาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการจากรูปแบบของดีเอ็นเอที่ได้จาก ISSR primer โดยพยาธิในวงศ์ Heterophyidae มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับ pleurolophocercous cercaria และ parapleurolophocercous cercaria เช่นเดียวกัน (ภาพ 33-34)

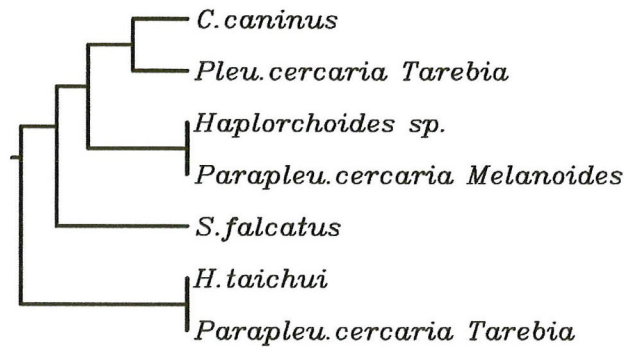


ภาพ 33 phylogenetic tree แสดงความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการจากลำดับนิวคลีโอไทด์ของ บริเวณ ITS-2 ของพยาธิแต่ละชนิด โดยวิธี UPGMA



ภาพ 34 phylogenetic tree แสดงความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการจากลำดับนิวคลีโอไทด์ของบริเวณ ITS-2 ของพยาธิแต่ละชนิด โดยวิธี NJ

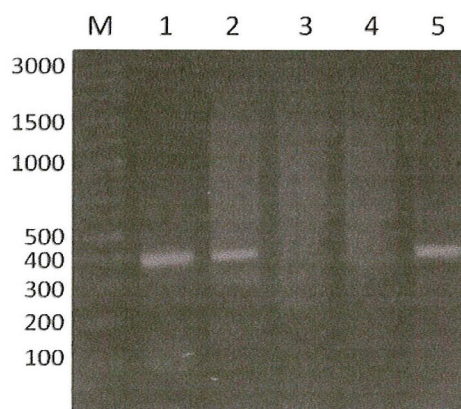
ผลการศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบว่าพยาธิในวงศ์ Heterophyidae ได้แก่ *H. taichui*, *S. falcatus*, *C. caninus* และ *Haplorchooides* sp. มีตัวอ่อนระยะเซอร์คาเรียมี 2 รูปแบบ คือ pleurolophocercous cercaria และ parapleurolophocercous cercaria ซึ่งเซอร์คาเรียเหล่านี้พบในหอย *Melanoides tuberculata* และ *Tarebia granifera* เมื่อนำเซอร์คาเรียทั้ง 2 รูปแบบที่พบในหอยต่างชนิดกันมาหาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการโดยใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ของส่วน ITS-2 พบว่า parapleurolophocercous cercaria ที่พบในหอย *Melanoides tuberculata* เป็นตัวอ่อนของพยาธิ *Haplorchooides* sp. ขณะที่ parapleurolophocercous cercaria ที่พบในหอย *Tarebia granifera* เป็นตัวอ่อนของพยาธิ *H. taichui* สำหรับพยาธิ *S. falcatus* พบมีความใกล้เคียงกับ pleurolophocercous cercaria และ parapleurolophocercous cercaria ที่พบทั้งในหอย *Melanoides tuberculata* และ *Tarebia granifera* นอกจากนี้หอย *Tarebia granifera* ยังพบ pleurolophocercous cercaria ที่มีความใกล้เคียงกับพยาธิ *C. caninus* (ภาพ 35)



ภาพ 35 phylogenetic tree แสดงความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการจากลำดับนิวคลีโอไทด์ของบริเวณ ITS-2 ของ pleurolophocercous cercaria และ parapleurolophocercous cercaria ที่พบในหอย *M. tuberculata* และ *Ta. granifera*

4.8 การศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของส่วน cytochrome c oxidase I (COX I)

การวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ COX I ของพยาธิระยะเมตาเซอร์คาเรียที่พบในปลา 5 ชนิด ได้แก่ *H. taichui*, *S. falcatus*, *C. caninus*, *Haplorchoides* sp. และ *Opisthorchis viverrini* โดยใช้ไพรเมอร์ Tre_COX R (5'-AAA CCA HGK RTC ATG HAA-3') และ Tre_COX F (5'-TTY GGT ATD RTD AGD CA-3') ได้ออกแบบจากลำดับนิวคลีโอไทด์ที่พบใน Genbank พบว่าไพรเมอร์ดังกล่าวสามารถเข้าไปเกาะกับดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแบบเฉพาะเจาะจงกับพยาธิจำนวน 3 ชนิด คือ *H. taichui*, *S. falcatus* และ *Opisthorchis viverrini* ทำให้เกิดแถบดีเอ็นเอ ขนาด 400 bp (ภาพ 36)



ภาพ 36 แถบดีเอ็นเอบริเวณ COX I ของพยาธิที่พบ ซึ่งเกิดจากไพรเมอร์ Tre_COX R และ Tre_COX F ทำให้เกิดแถบดีเอ็นเอ ขนาด 400 bp

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatus*, lane 3: *Haplorchoides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*

เมื่อนำแถบดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ทำให้ได้ลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

พยาธิ *H.taichui*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ COX I ของพยาธิ *H.taichui* ที่ได้มีขนาด 374 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   TGCCGGGGTT CGGTATAGTG AGACACATTT GTAGGACGTT AACAAATAAA
51  GATTCCTTGT TTGGTTATGG GGGTTTAGTT CTTGCTATGT TTTCTATAGT
101 CTGTTTGGGG AGTGTGTTT GAGCTCATCA TATGTTTATG GTTGGGTTGG
151 ATGTTAAGAC GGCTGTTTTT TTAGTTCTG TGACCATGGT TATAGGAGTC
201 CCCACAGGTA TAAAGGTTTT TTCTTGGCTG TATATGTTGG CGGGAAGTCC
251 GGGCCGGTTT TGGGATCCGA TAATGTGGTG GATATTGGGT TTTATTGTCT
301 TATTTACTAT CGGGGGGGTG ACCGGGATTG TGTTGTCTTC TTCTATAATG
351 GATACTTTGT TGCATGACAC TTGG
```

พยาธิ *S.falcatus*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ COX I ของพยาธิ *S.falcatus* ที่ได้มีขนาด 376 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

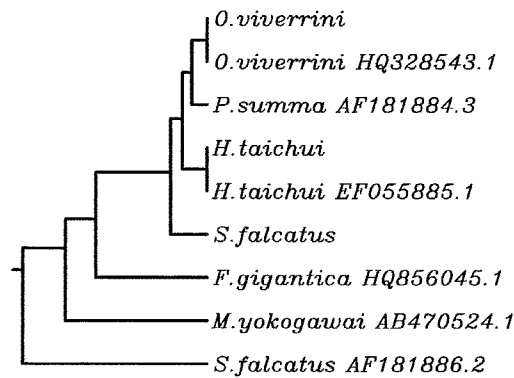
```
1   CCTGGTTTTG GTATGGTAAG TCATGTGTGT AGTAAATTAG GCTGTTTCATA
51  TGATACTTTT GTTTTTTATG GTTTATTATT TGCTATGTTT TCTATAGTGT
101 GTTTAGGTAG CGTGGTTTGG GGTCACCACA TGTTTACTGT GGGGTTGGAC
151 GTGAAGACTG CTGTTTTCTT TAGTTCTGTG ACTATGATTA TTGGGGTTCC
201 CACGGGTATA AAGGTGTTTT CTGGGCTTTA TATGATTTTA AATAGTCGTTG
251 CTTCGTTGCG TGAGCCTGTG TTTTGATGGG TTTTATCCTT TATTGTGTTG
301 TTTACTATGG GTGGTGTTAC TGGTATAAAT CTTTCTGCTT GTGTGTTGGA
351 TAAAATCTTG CATGACACGT GGTTTG
```

พยาธิ *O.viverrini*

ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ COX I ของพยาธิ *O.viverrini* ที่ได้มีขนาด 312 bp โดยมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

```
1   TGTTCCGGTTA TGGTGGTTTG GTGTTGGCCA TGTTTGCTAT AGTCTGTTTA
51  AGAAGGGTGG TTTGGGCTCA TCATATGTTT ACGGTTGGGC TGGATTTGGG
101 CACCGCTGTG TTTTTTACCT CGGTTACTAT GATTATAGGG GTTCCTACTG
151 GAATAAAGGT TTTTTCTTGG TTGTATATGC TTGCGGGTAC TCGTGAGCGT
201 TTTTGGGACC CGATTATGTG GTGGATAGTT GGGTTCGTAG TACTTTTTAC
251 TATAGGGGGG GTTACTGGTA TAGTTCTTTC TGCTTCGGTT ATAGATGCTT
301 TGTTCATGA CA
```


จากนั้นนำแถบดีเอ็นเอที่ได้ไปเปรียบเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของพยาธิใน Genbank (ภาคผนวก ก) และนำไปหาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการพบว่า พยาธิ *H. taichui* และ *O. viverrini* (พยาธิที่ใช้เปรียบเทียบ) เป็นพยาธิชนิดเดียวกันกับพยาธิที่พบใน Genbank ขณะที่พยาธิ *S. falcatus* กลับมีความแตกต่างกันกับพยาธิที่พบใน Genbank (ภาพ 37)



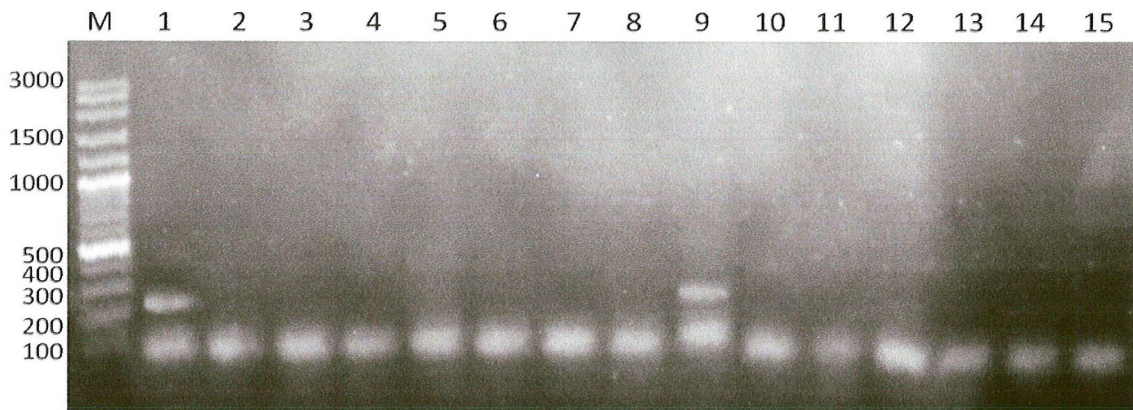
ภาพ 37 phylogenetic tree แสดงความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการจากลำดับนิวคลีโอไทด์ของบริเวณ COX I gene ของพยาธิที่พบเปรียบเทียบกับพยาธิใน Genbank

4.8 การตรวจสอบพยาธิที่สำรวจพบโดยใช้ไพรเมอร์แบบจำเพาะ (specific primer)

การตรวจสอบผลการติดพยาธิด้วย specific primers โดยใช้ specific primer จำนวน 5 คู่ของพยาธิ *H. taichui*, *S. falcatus*, *Haplorchooides* sp. *C. caninus* และ *O. viverrini* ผลการตรวจสอบโดยใช้ specific primer มีผลดังนี้

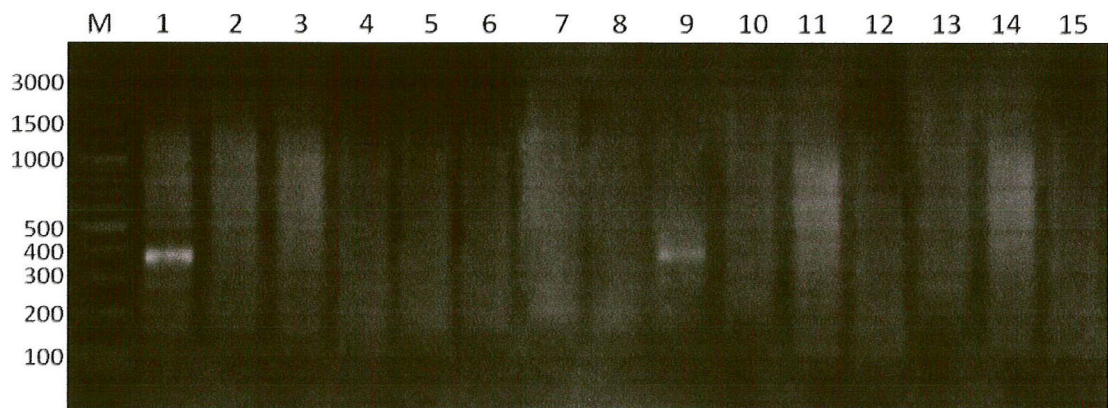
พยาธิ *H. taichui* ทำการตรวจสอบด้วยไพรเมอร์ Hapt-F: 5'-GGC CAA CGC AAT CGT CAT CC-3' และ Hapt-R: 5'-GCG TCG GGT TTC AGA CAT GG-3' (Wongsawad *et al.*, 2009) สามารถ amplify และทำให้ PCR product ที่มีขนาดประมาณ 256 bp จากการตรวจสอบพบว่าไพรเมอร์ดังกล่าวสามารถเข้าไปเกาะกับดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแบบเฉพาะเจาะจงกับพยาธิ *H. taichui* และ *parapleurolophocercous* cercaria แสดงว่า *parapleurolophocercous* cercaria ที่พบในหอย *Ta. granifera* เป็นตัวอ่อนของพยาธิ *H. taichui* (ภาพ 38)

พยาธิ *S. falcatus* ทำการตรวจสอบด้วยไพรเมอร์ St-F 5'-GGC CAA CGC AAT CGT CAT CC-3' และ St-R 5'-GCG TCG GGT TTC AGA CAT GG- 3' (Wongsawad, 2011) สามารถ amplify และทำให้ PCR product ที่มีขนาดประมาณ 380 bp จากการตรวจสอบพบว่าไพรเมอร์ดังกล่าวสามารถเข้าไปเกาะกับดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแบบเฉพาะเจาะจงกับพยาธิ *S. falcatus* และ *parapleurolophocercous* cercaria แสดงว่า *parapleurolophocercous* cercaria ที่พบในหอย *M. tuberculata* เป็นตัวอ่อนของพยาธิ *S. falcatus* (ภาพ 39)



ภาพ 38 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่พบ ซึ่งเกิดจากไพรเมอร์ Ht-R1 และ Ht-F1

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *H. taichui*, lane 2: *S. falcatius*, lane 3: *Haplorchooides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



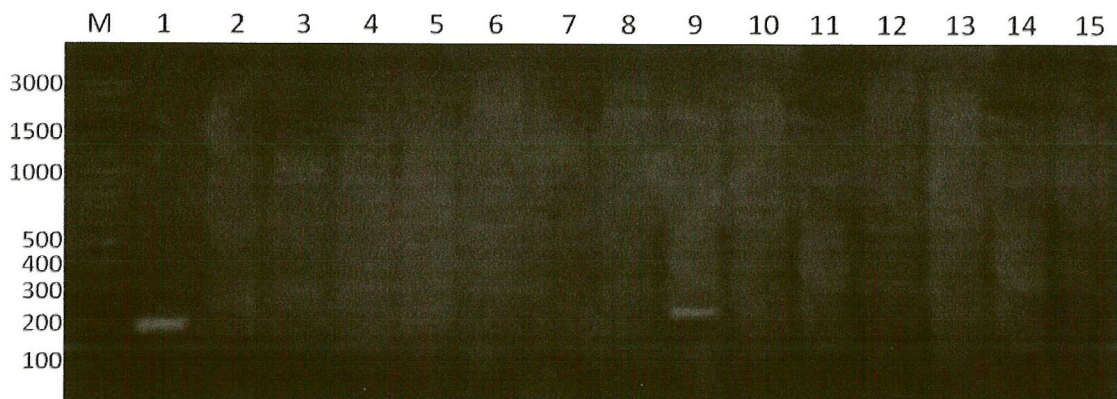
ภาพ 39 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่พบ ซึ่งเกิดจากไพรเมอร์ St-R และ St-F

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *S. falcatius*, lane 2: *H. taichui*, lane 3: *Haplorchooides* sp., lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria

นอกจากนี้ได้ออกแบบ specific primer จากกระบวนการ HAT-RAPD PCR ของพยาธิ *Haplorchoides* sp. และ *C. caninus* ได้แก่ ไพรเมอร์ HPC-F1: 5'-CCA AAA AGT CGT GGC TTG GG-3' และ HPC-R1: 5'-ACA GGT TAG ACA GCA GAG CG-3' และ CC-F: 5'-CCA AAA AGT CGT GGC TTG GG -3' และ CC-R: 5'- GTG TGA TGA GAG GTC GGG AA-3' โดยให้ผลการตรวจสอบดังนี้

พยาธิ *Haplorchoides* sp. ทำการตรวจสอบด้วยไพรเมอร์ HPC-F1 และ HPC-R1 สามารถ amplify และทำให้ PCR product ขนาดประมาณ 195 bps จากการตรวจสอบพบว่าไพรเมอร์สามารถเข้าไปเกาะกับดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแบบเฉพาะเจาะจงกับพยาธิ *Haplorchoides* sp. และ *parapleurolophocercous* cercaria แสดงว่า *parapleurolophocercous* cercaria ที่พบในหอย *M. tuberculata* เป็นตัวอ่อนของพยาธิ *Haplorchoides* sp. (ภาพ 40)

พยาธิ *C. caninus* ทำการตรวจสอบด้วยไพรเมอร์ CC-F และ CC-R สามารถ amplify และทำให้ PCR product ขนาดประมาณ 292 bps จากการตรวจสอบพบว่าไพรเมอร์สามารถเข้าไปเกาะกับดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแบบเฉพาะเจาะจงกับพยาธิ *C. caninus* และ *pleurolophocercous* cercaria แสดงว่า *parapleurolophocercous* cercaria ที่พบในหอย *Ta. granifera* เป็นตัวอ่อนของพยาธิ *C. caninus* (ภาพ 41)



ภาพ 40 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่พบ ซึ่งเกิดจากไพรเมอร์ Hpc-R1 และ Hpc-F1

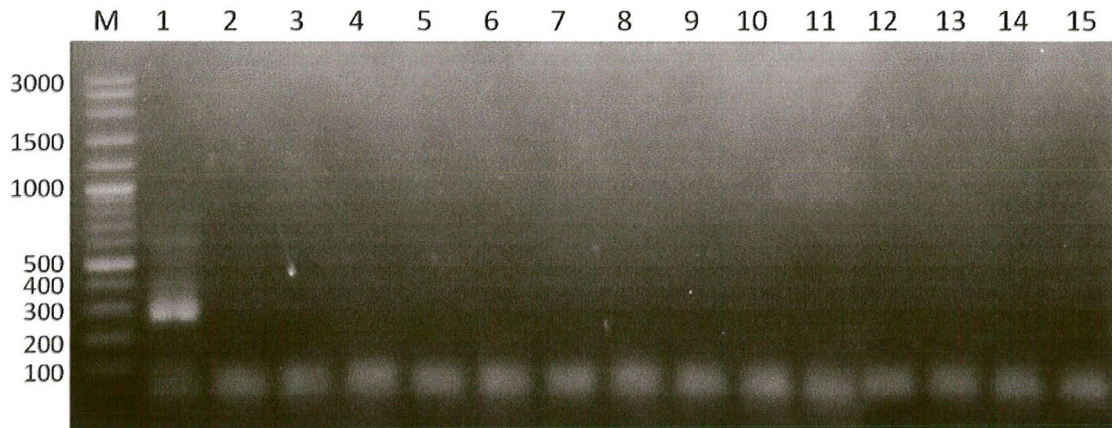
Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *Haplorchoides* sp., lane 2: *H. taichui*, lane 3: *S. falcatius*, lane 4: *C. caninus*, lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantea*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: *pleurolophocercous* cercaria, lane 9: *parapleurolophocercous* cercaria, lane 10: *xiphidiocercous* cercaria, lane 11: *distome* cercaria, lane 12: *monostome* cercaria, lane 13: *echinostome* cercaria, lane 14: *furcocercous* cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria



ภาพ 41 แออบดีเอ็นเอของพยาธิที่พบ ซึ่งเกิดจากไฟรเมอร์ CC-R และ CC-F1

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *C. caninus*, lane 2: *H. taichui*, lane 3: *S. falcatus*, lane 4: *Haplorchoides* sp., lane 5: *O. viverrini*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria

ขณะเดียวกันยังใช้ specific primer ของพยาธิ *O. viverrini* โดยใช้ไฟรเมอร์ OpV-1F: 5'-AAT CGG GCT GCA TAT TGA CCG AT-3' และ OpV-1R: 5'-CGG TGT TGC TTA TTT TGC AGA CAA-3' (Wongsawad and Wongsawad, 2012) สามารถเกิดแออบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 330 bp จากการตรวจสอบพบว่าไฟรเมอร์สามารถเข้าไปเกาะกับดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแบบเฉพาะเจาะจงกับพยาธิ *O. viverrini* ที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบเพียงชนิดเดียวเท่านั้น (ภาพ 42)



ภาพ 42 แถบดีเอ็นเอของพยาธิที่พบ ซึ่งเกิดจากไพรเมอร์ OV-R1 และ OV-F1

Lane M: DNA marker (VC 100 bp Plus DNA Ladder), lane 1: *O. viverrini*, lane 2: *H. taichui*, lane 3: *S. falcatius*, lane 4: *Haplorchoides* sp., lane 5: *C. caninus*, lane 6: *F. gigantica*, lane 7: *Posthodiplostomum* sp., lane 8: pleurolophocercous cercaria, lane 9: parapleurolophocercous cercaria, lane 10: xiphidiocercous cercaria, lane 11: distome cercaria, lane 12: monostome cercaria, lane 13: echinostome cercaria, lane 14: furcocercous cercaria, lane 15: *Transversotrema* cercaria

4.9 กิจกรรมการเผยแพร่ข้อมูล

กิจกรรมเผยแพร่ข้อมูลคณะผู้วิจัยได้เผยแพร่ข้อมูลในบ้านท่าหลุก ตำบลสบเตี๊ยะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในวันที่ 27 ตุลาคม 2555 ทั้งนี้บ้านท่าหลุกเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำปิง ทำให้มีการจับปลาเพื่อการบริโภค และจำหน่ายเป็นจำนวนมาก โดยที่พฤติกรรมการบริโภคปลาของชาวบ้านนิยมบริโภคปลาดิบ ทำให้มีรายการติดพยาธิชนิดต่างๆ ในคนอยู่เป็นระยะ ทำให้คณะผู้วิจัยให้ความสนใจในการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับพยาธิที่ได้ทำการศึกษา เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารของชาวบ้านให้ถูกสุขลักษณะ และลดอัตราเสี่ยงของการติดพยาธิของชาวบ้าน (ภาพ 43-45)

ผลจากการสำรวจแบบสอบถามพบว่า มีผู้ให้ข้อมูลในการกรอกแบบสอบถามจำนวน 86 คน พบว่าเป็นชายจำนวน 72.10% และเพศหญิง 27.91% ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี (53.49%) รองลงมาอยู่ในช่วง 50 ปีขึ้นไป (27.91%) และน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 31-40 ปี (20.93%) ด้านการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา (76.74%) ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำการเกษตร (67.44%) รองลงมาเป็นอาชีพรับจ้าง (13.95%) ส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนมากกว่า อยู่ในช่วง 2,000-5,000 บาท (55.81%) จากการประเมินเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ และการได้รับและเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการติดพยาธิ พบว่าส่วนใหญ่มีความรู้ความ

เข้าใจและรู้จักพยาธิในระดับน้อย (67.44%) ส่วนใหญ่ชาวบ้านรู้จักพยาธิจำนวน 2 ชนิด คือ พยาธิตัวดีด และพยาธิตัวกลม (56.98%) และ 3 ชนิด คือ พยาธิตัวดีด พยาธิตัวกลม และ พยาธิใบไม้ (27.91%) โดยชาวบ้านทราบถึงสาเหตุของการติดพยาธิส่วนใหญ่จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ การรับประทานปลาดิบ และรับประทานเนื้อดิบ (70.93%) และรู้ถึงการก่อให้เกิดโรคร้ายแรงจากการติดพยาธิอยู่ในระดับปานกลาง (52.33%) และกลัวการติดพยาธิอยู่ในระดับมากที่สุด (67.44%) โดยอาหารที่ชาวบ้านนิยมรับประทานคือปลาปลาดิบ (32.56%) รองลงมา เนื้อดิบ (20.93%) การรับประทานอาหารที่ทำจากปลาดิบ พบว่าชาวบ้านส่วนใหญ่รับประทาน นาน ๆ ครั้ง (63.95%) และการรับประทานอาหารที่ทำจากเนื้อหรือหมูดิบนาน ๆ ครั้ง (68.60%) สำหรับความถี่ในการตรวจอุจจาระนั้นพบว่าชาวบ้านตรวจอุจจาระนาน ๆ ครั้ง (52.33%) ขณะเดียวกันยังพบว่าชาวบ้านไม่เคยตรวจอุจจาระ (9.30%) และในการรับประทาน ยาถ่ายพยาธินั้นพบว่าส่วนใหญ่รับประทานนาน ๆ ครั้ง (68.60%) ในจำนวนนี้มีผู้ที่ไม่เคยถ่าย พยาธิจำนวน 29.07%



ภาพ 43 วิชยากรได้นัดแนะ และเตรียมการเผยแพร่ข้อมูลร่วมกับหัวหน้าชุมชน และชาวบ้าน



ภาพ 44 วิทยากรอธิบายสาเหตุการติดพยาธิ พร้อมทั้งวิธีการป้องกันการติดพยาธิ



ภาพ 45 วิทยากรอธิบายวิธีการกรอกแบบสอบถาม และแจกแบบสอบถามแก่ชาวบ้าน