

ปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียในปลาบริเวณบึงขุนทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Monogenean parasites in fishes at Khun Thale swamp, Surat Thani province

กานดา คำชู^{1*}, สายฝน ทิศกองราช² และ ดวงรัตน์ ชูเกิด¹

Kanda Kamchoo^{1*}, Sayfon Tidkongrach² and Duangrat Chookird¹

¹ คณะวนวัฒนการเกษตร ประมง และอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

¹ Faculty of Innovative Agriculture, Fisheries and Food, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus, Surat Thani, 80400, Thailand

² ศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

² Scientific Laboratory and Equipment Center, Prince of Songkla University, Surat Thani Campus, Surat Thani, 80400, Thailand

บทคัดย่อ: การติดปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียในปลา ซึ่งเป็นปรสิตภายนอกที่สามารถก่อโรคบริเวณผิวหนังลำตัวและเหงือกของปลา ปรสิตกลุ่มนี้มีการแพร่กระจายทั่วไปทั้งในปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อยและปลาน้ำเค็ม ทำการศึกษาริเวณบึงขุนทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยบึงขุนทะเลเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำตาปี เป็นพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างบึงน้ำจืดกับน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งเป็นแหล่งอาศัยที่มีอัตลักษณ์และมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความชุกการติดปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียในปลาบริเวณบึงขุนทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาจากชาวประมงพื้นบ้าน ตรวจสอบการติดปรสิต 2 ฤดูกาลในรอบปี 2563 คือฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-เมษายน) และฤดูฝน (กันยายน-พฤศจิกายน) การตรวจสอบปรสิตในปลาทั้งหมด 1,074 ตัว จัดจำแนกได้ 16 วงศ์ 27 สกุล 33 ชนิด มีค่าความชุกการติดเชื้อในฤดูร้อนเป็น 29.01% (150/517) ฤดูฝนเป็น 28.36% (158/557) โดยพบปลาที่ติดปรสิตกลุ่มโมโนจีเนีย 16 ชนิด โมโนจีเนียจัดจำแนกอยู่ใน Order Monopisthocotylea จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *Ciclidogyrus halli*, *Dactylogyrus* sp.I, *Dactylogyrus* sp.II, *Dactylogyrus* sp.III, *Dactylogyrus* sp.IV, *Laticola paralatesi*, *Metahaliootrema ypsilocleithrum*, *Thaparocleidus siamensis* และ *Trianchoratus ophicephali* โดยปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียกินเมือก เลือดของปลา ส่งผลให้ปลาเกิดการตกเลือด เหงือกถูกทำลาย มีการเพิ่มจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว ผื่นเหงือกเชื่อมรวมกัน หากมีการติดเชื้อโมโนจีเนียรุนแรงอาจส่งผลให้ปลาตายได้

คำสำคัญ: ปลาน้ำจืด; ปลาน้ำกร่อย; โมโนจีเนีย; โมโนฟิสโตโคไทเลีย; บึงขุนทะเล

ABSTRACT: Monogenean parasites are external parasites that can cause disease in the skin and gills of fish. These parasites are common in freshwater, brackish, and marine fish. The investigation was performed at Khun Thale swamp, Surat Thani province. The Khun Thale swamp is a part of the Tapi River's catchment area. The swamp is an ecotone between a freshwater swamp and marine water at an estuary providing the unique habitat that fosters a surprising diversity of fish. This study aimed to determine the prevalence of monogenean parasites in fish from Khun Thale swamp, Surat Thani province. Fish samples were randomly collected by the local fishermen during two seasons in 2020: the summer season (February-April) and the rainy season (September-November). For the fish parasite examination, a total of 1,074 fish were collected, belonging to 16 families, 27 genera, and 33 species. The prevalence of infection was 29.01% (150/517) in the summer season and 28.36% (158/557) in the rainy season. Sixteen species of fish were infected with monogenean parasites. Nine species of monogenean were found belonging to Order Monopisthocotylea, including *Ciclidogyrus halli*, *Dactylogyrus* sp.I, *Dactylogyrus* sp. II, *Dactylogyrus* sp. III,

* Corresponding author: kanda.k@psu.ac.th

Received: date; May 23, 2024 Revised: date; October 24, 2024

Accepted: date; November 4, 2024 Published: date; April 2, 2025

Dactylogyrus sp. IV, *Laticola paralatesi*, *Metahaliotrema ypsilocleithrum*, *Thaparocleidus siamensis* and *T. ophicephali*. Monogenean parasites feed on the mucus and blood of the fish, and they can cause hemorrhage, gill damage, hyperplasia and gill lamellar fusion. In severe cases, monogenean infections can lead to fish death.

Keywords: freshwater fish; brackishwater fish; Monogenea; Monopisthocotylea; Khun Thale swamp

บทนำ

ปรสิตกลุ่มโมโนจีเนีย ส่วนใหญ่เป็นปรสิตภายนอก (ectoparasite) ลำตัวรูปทรงกระบอกยาว มีรูปร่างแบนบาง ลำตัวใส มักเรียกกันว่า ปลิงใส ส่วนหน้าเรียวยาวสุดของส่วนหัวเป็น prohaptor มีลักษณะเป็นลอน (lobe) บางชนิดพัฒนาเป็นแว่นดูด (sucker) มี head organ บางชนิดมีจุดตา (eye spot) จำนวน 1-2 คู่ ถัดลงมาเป็นคอหอย (pharynx) ลักษณะทรงกลม ถัดจากนั้น เป็นส่วนของลำไส้ (intestinal caecum) แยกออกเป็น 2 แขนงทอดไปตามความยาวลำตัวส่วนปลายต้น หรืออาจเชื่อมต่อกันบริเวณท้ายลำตัว มีต่อมสร้างไข่แดง (vitelline gland) มีอวัยวะสำหรับยึดเกาะเพื่อผสมพันธุ์ (copulatory organ) ระบบสืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียอยู่ในตัวเดียวกัน (hermaphrodite) ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) และอัณฑะ (testis) บริเวณส่วนท้ายของลำตัวมีโอพิสแทพเตอร์ (opisthaptor) ซึ่งเป็นอวัยวะที่ใช้สำหรับยึดเกาะกับอวัยวะของเจ้าบ้านหรือโฮสต์ (host) การจัดจำแนกโมโนจีเนียแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) Order Monopisthocotylea มีลักษณะสำคัญคือ Opisthaptor พัฒนาคือเป็นอันเดียว ขนาดใหญ่อยู่ทางส่วนท้ายลำตัว ประกอบด้วยสมอ (anchor) แขนงตามขวาง (transverse bar) ขอบหนามขนาดเล็ก (marginal hooklet) เป็นปรสิตภายนอกอาศัยบริเวณเหงือก ครีบ เกล็ด ผิวลำตัว ตัวอย่างเช่น *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Laticola* sp., *Trianchoratus* sp. เป็นต้น 2) Order Polyopisthocotylea ลักษณะของ opisthaptor มีโครงสร้างซับซ้อน ประกอบด้วย sucker หรือ clamp เช่น *Diplozoon* sp. เป็นปรสิตที่มักพบบริเวณเหงือกปลา (ประไพศิริ, 2546; ขโบล, 2552; วัชรียา, 2556; ศุภมาส และพรอนันต์, 2562; Cheng, 1964) ปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียกินอาหารจากเยื่อผิวหนัง (epidermal cells) การขับเมือก (mucoid secretions) และเลือด (blood) ที่ได้รับจากโฮสต์ (Fujino, 1997) โมโนจีเนียที่มักก่อโรคผิวหนังในปลา (skin flukes) ได้แก่ *Gyrodactylus* sp. และโมโนจีเนียที่ก่อโรคในเหงือก (gill flukes) ได้แก่ *Dactylogyrus* sp. เมื่อปรสิตเกาะตามผิวลำตัว สีลำตัวของปลาจะคล้ำ หากปรสิตเกาะที่เหงือก ทำให้เหงือกแดงช้ำ ส่งผลให้ปลา กินอาหารน้อยกว่าปกติ ลักษณะอาการปลาที่ติดพยาธิ ปลาอ้ากระพุ้งแก้มที่ผิวหนัง อ่อนแอว่ายน้ำช้า ลำตัวดูขอบบ่อ หากพยาธิเข้าไปอาศัยในตาทำให้ตาขุ่น หากติดเชื้อรุนแรงจะรบกวนการมองเห็นอาจตาบอด ทำให้ปลาวายว่น้ำไม่มีทิศทาง เหงือกซีด มีการขับเมือกมากผิดปกติ บริเวณลำตัว ครีบ มีจุดจ้ำเลือดอาจทำให้เกิดแผลตามลำตัวหรือครีบในบริเวณที่มีพยาธิเกาะจำนวนมาก นอกจากนี้ อาจมีแบคทีเรียเข้ามาทำให้เกิดการติดเชื้อซ้ำ (secondary infection) และเกิดโรคแทรกซ้อน ปลาอ่อนแอไม่กินอาหารและมักว่ายขึ้นผิวน้ำ เพื่อรับอากาศเนื่องจากเหงือกทำงานผิดปกติอาจทำให้เหงือกเป็นแผลและขาดกร่อนหรือเชื่อมติดกัน การแลกเปลี่ยนออกซิเจนของปลาลดลง ปลาเกิดอาการอ่อนแอ เครียด และไม่กินอาหาร หากมีการติดเชื้อรุนแรงอาจทำให้ปลาทายได้ ปรสิตชนิดนี้ไม่เป็นอันตรายมาก สำหรับปลาขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามอาจทำให้เกิดแผลตามผิวลำตัวและเหงือก ซึ่งเป็นโอกาสให้เชื้อแบคทีเรียและเชื้อราเข้าแทรกส่งผลกระทบต่อสุขภาพปลา โดยพบว่าหนอนพยาธิกลุ่มโมโนจีเนียที่เกาะอยู่ตามผิวหนังของปลาจะทำให้ผิวหนังบริเวณนั้นมีการอักเสบและบวม ส่วนโมโนจีเนียที่เกาะอยู่บริเวณเหงือกจะทำให้เหงือกอักเสบ มีการเพิ่มจำนวนเซลล์ผิดปกติ แผ่นเหงือกเชื่อมรวมกัน และถ้ามีจำนวนมากก็ทำให้ปลาทายได้ (ธีรวิทย์ และ กิจการ, 2548; นิรติชัย และ สุวิมล, 2551) อย่างไรก็ตาม พบว่าปลาที่มีการติดโมโนจีเนียมากส่งผลให้ค่าฮีมาโตคริต ลดลงแตกต่างจากกลุ่มปลาที่ไม่ติดเชื้อ (จันทร์ และ ปติญา, 2559) โดยปรสิตส่งผลต่อสุขภาพปลาทำให้เกิดการอักเสบของเหงือก ปริมาณเม็ดเลือดขาว (lymphocyte) เพิ่มขึ้น และอาจทำให้เหงือกเชื่อมติดกันส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซในปลาได้ (Gado et al., 2017) นอกจากนี้ ฤดูกาลที่แตกต่างกันในรอบปีอาจมีผลต่อการกระจายของปรสิต มีงานวิจัยที่ทำการศึกษการแพร่กระจายของโมโนจีเนียในปลา เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงประชากรของหนอนพยาธิกลุ่มโมโนจีเนียรายงานว่า อุณหภูมิมีผลต่อการพัฒนาระบบสืบพันธุ์และอัตราการรอด รวมทั้งการตอบสนองจากระบบภูมิคุ้มกันของปลาด้วย (Blazek et al., 2008)

พื้นที่บึงขุนทะเลเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์เป็นแหล่งน้ำจืดที่เป็นสาขาของแม่น้ำตาปีซึ่งเชื่อมต่อกับน้ำเค็มบริเวณอ่าวบ้านดอนจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่สำคัญต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจ และสังคม มีความหลากหลายของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะ

ชนิดพันธุ์ปลาซึ่งมีการทำประมงเพื่อเลี้ยงชีพและสร้างรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านที่อาศัยในพื้นที่ใกล้เคียง มีรายงานพบปลาน้ำจืดหลายชนิดซึ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยพบกลุ่มปลาเกล็ดขาว (cyprinidae) ที่มีมากกว่าปลาชนิดอื่น (ภาวิณี, 2559; สายฝน และคณะ, 2565) การอาศัยของปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติอาจเกิดโรคระบาด หากปลาติดปรสิตอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพและทำให้การแพร่กระจายพันธุ์ของปลาลดลงได้ โดยเฉพาะปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียซึ่งมีความหลากหลายและมีรายงานพบในปลาหลายชนิด (วุฒิชัย และธีรวิทย์, 2557; Maneepitaksanti et al., 2014; Lertsuthichawal et al., 2016) ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลการแพร่กระจายของชนิดปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียที่พบในปลาบริเวณบึงขุนทะเล เพื่อทราบค่าความชุกการติดเชื้อ สถานการณ์การระบาดของปรสิตและโอกาสการเกิดโรคในปลาซึ่งอาจส่งผลต่อการแพร่กระจายพันธุ์ของปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติได้

วิธีการศึกษา

การรวบรวมตัวอย่างปลา

รวบรวมตัวอย่างปลาที่นิยมบริโภคซึ่งจับโดยชาวประมงพื้นบ้าน บริเวณบึงขุนทะเลจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยเก็บตัวอย่าง 2 ฤดูกาล ฤดูร้อนช่วง เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2563 ฤดูฝนช่วงเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน 2563 โดยบริเวณบึงขุนทะเลมีประกาศห้ามจับสัตว์น้ำช่วงฤดูปลาวางไข่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน รวบรวมปลาตัวอย่างปลาชนิดละ 40 ตัว ในฤดูร้อนและฤดูฝน ปลาบางชนิดที่มีชีวิต เช่น ปลานิล ปลาช่อน รวบรวมใส่ถังให้อากาศ ส่วนปลาที่ตายแยกชนิดและใส่ถุงพลาสติก บรรจุในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็ง ตรวจสอบหนองพยาธิในห้องปฏิบัติการศุนย์วิทยาศาสตร์และเครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี จัดจำแนกชนิดปลาโดยใช้เอกสารประกอบ (กรมประมง, 2545; Froese and Pauly, 2013) นำตัวอย่างปลาส่วนหนึ่งไปแช่ใน 10% formalin เพื่อเก็บเป็นหลักฐานในการจัดจำแนก

การตรวจสอบปรสิต

ตรวจสอบตัวอย่างปลาทีละตัวโดยผ่าตัดปลาแยกส่วนต่างๆ ออกจากกัน ตรวจสอบหนองพยาธิโมโนจีเนียบริเวณผิวหนังลำตัว ครีบเกล็ด เหงือก นำชิ้นส่วนที่ตัดแยกไปแช่ในสารละลาย 0.85% NaCl ตรวจสอบหนองพยาธิภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ หากตรวจพบหนองพยาธินำไปตรวจสอบชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ การเตรียมตัวอย่างเพื่อการจัดจำแนกชนิดโดยนำตัวอย่างโมโนจีเนียวางบนกระจกสไลด์แล้วปิดด้วยแผ่นปิดกระจกสไลด์ หลังจากนั้นคงสภาพด้วย ammonium picrate glycerine เคลือบขอบกระจกสไลด์ด้วยน้ำยาเคลือบเล็บ (ดัดแปลงจาก Moreira et al., 2015) ตัวอย่างพยาธิบางส่วนคงสภาพด้วย 4% formalin ย้อมสี acetocarmine ตึงน้ำออกด้วยแอลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ทำให้ใสด้วย xylene เก็บรักษาในน้ำยา permount จัดจำแนกชนิดปรสิตโดยใช้เอกสารประกอบ (ธีรวิทย์ และกิจการ, 2548; Yamaguti, 1963; Chinabut and Lim, 1993; Tingbao et al., 2006; Maneepitaksanti et al., 2014) บันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนปรสิตที่พบในปลาแต่ละชนิด

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจคำนวณอัตราการติดปรสิต โดยแสดงค่าความชุก (prevalence) และความหนาแน่นเฉลี่ย (mean intensity) ตามวิธีของ Bush et al. (1997) เปรียบเทียบค่าความชุกในฤดูร้อนและฤดูฝน และความหนาแน่นการติดปรสิตในปลา

สูตรคำนวณ

$$\text{ความชุก (\%)} = \frac{\text{จำนวนปลาที่ติดเชื้อ}}{\text{จำนวนปลาทั้งหมดที่ตรวจสอบ}} \times 100$$

$$\text{ความหนาแน่นเฉลี่ย (จำนวนปรสิตต่อตัวปลา)} = \frac{\text{จำนวนปรสิตชนิดใดชนิดหนึ่ง}}{\text{จำนวนปลาที่ติดเชื้อมีปรสิตชนิดใดชนิดหนึ่ง}}$$

ผลการศึกษา

ผลการตรวจสอบปรสิตกลุ่มโมโนจีเนียในปลาบริเวณบึงขุนทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบปลาทั้งหมด 33 ชนิด จัดอยู่ในวงศ์ Anabantidae 1 ชนิด Bagridae 2 ชนิด Belonidae 1 ชนิด Butidae 1 ชนิด Centropomidae 1 ชนิด Channidae 2 ชนิด Cichlidae 1 ชนิด Clariidae 1 ชนิด Cyprinidae 15 ชนิด Eleotridae 1 ชนิด Mastacembelidae 1 ชนิด Notopteridae 2 ชนิด Osphronemidae 1 ชนิด Pangasiidae 1 ชนิด Pristolepididae 1 ชนิด และ Scatophagidae 1 ชนิด โดยเป็นปลาน้ำจืด 31 ชนิด และปลาน้ำกร่อย 2 ชนิด ได้แก่ ปลากระพงขาว (*Lates calcarifer*) และปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*) (Table 1) พบหนอนพยาธิกลุ่มโมโนจีเนีย จัดอยู่ใน Order Monopisthocotylea 9 ชนิด ได้แก่ *Ciclidogyrus halli*, *Dactylogyrus* sp. I, *Dactylogyrus* sp. II, *Dactylogyrus* sp. III, *Dactylogyrus* sp. IV, *Laticola paralatesi*, *Metahaliotrema ypsilocleithrum*, *Thaparocleidus siamensis* และ *Trianchoratus ophicephali* (Figure 1) โดยหนอนพยาธิที่พบทุกชนิดอาศัยอยู่บริเวณเหงือกของปลา

ลักษณะรูปร่างของโมโนจีเนีย

Ciclidogyrus halli ลำตัวเรียวยาว มีความกว้าง 0.14–0.28 มม. ความยาว 0.82–1.23 มม. cephalic lobe ประกอบด้วย head organs 4 คู่ มี eye spot 1 คู่ copulatory organ ตั้งอยู่ส่วนหน้าประมาณ ¼ ของลำตัว มีลักษณะเป็นแท่งโค้ง 2 อันไขว้กัน pharynx รูปร่างกลม ลำไส้แยกเป็นสองแขนงและเชื่อมต่อกันตอนปลาย (intestinal caecum) ระบบสืบพันธุ์ประกอบด้วย ovary 1 อัน testis 1 อัน ส่วนของ opisthaptor รูปร่างค่อนข้างกลม ประกอบด้วย anchors 2 คู่ มีแท่งตามขวาง (transverse bar) 2 อัน วางอยู่ทางด้านหลัง (dorsal transverse bar) มีโครงสร้างคล้ายใบหูเรียก auricle และวางอยู่ทางด้านท้อง (ventral transverse bar) เป็นรูปตัววี (V-shaped) และ marginal hooks จำนวน 14 อัน (Figure 1; (a)–(b))

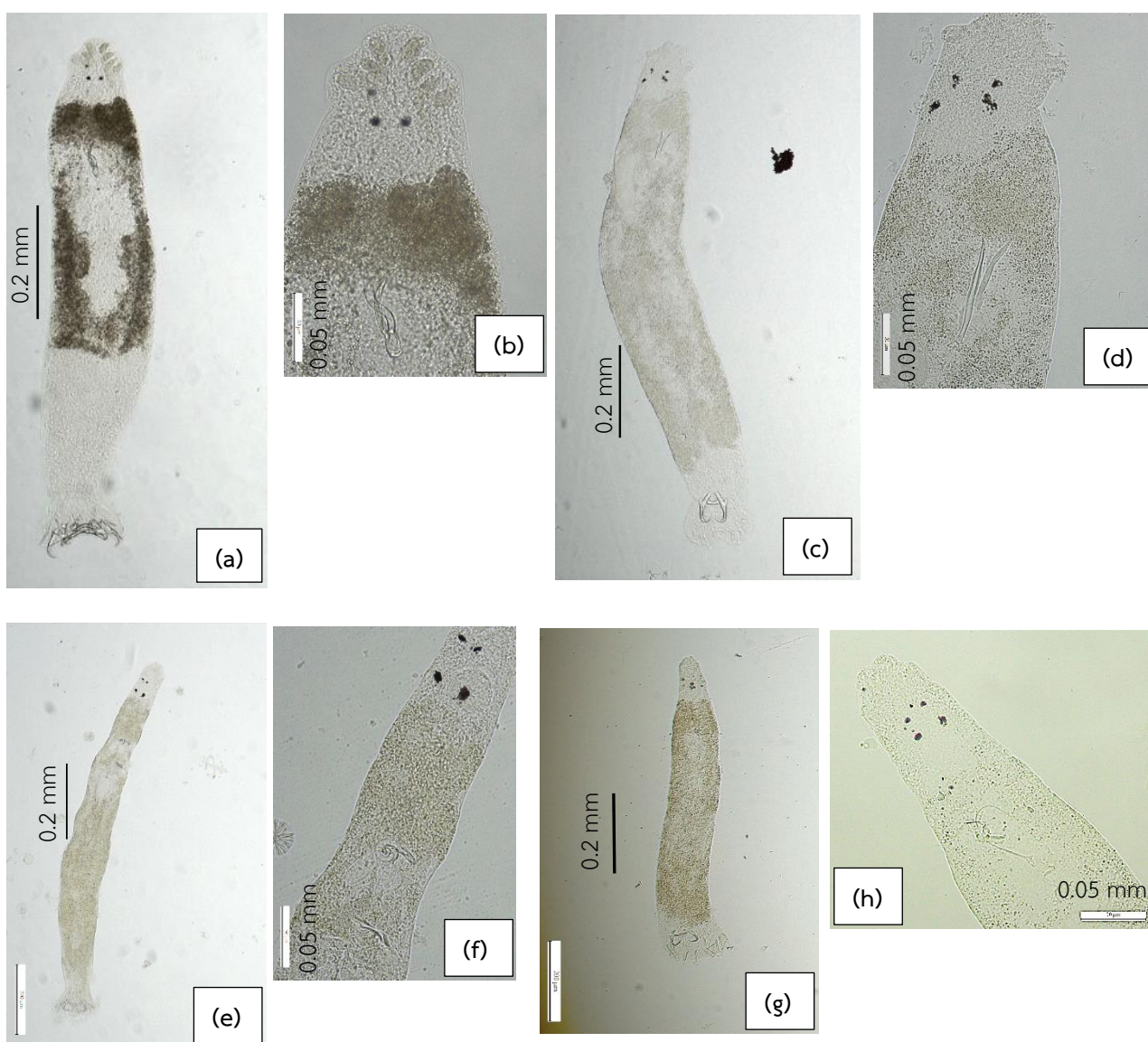
Dactylogyrus spp. ลำตัวมีขนาดเล็ก รูปร่างแบนยาว ลำตัวมีความกว้าง 0.08–0.22 มม. และยาว 0.42–1.20 มม. ลำตัวบางใส prohaptor มีลักษณะเป็นลอน 2 คู่ ประกอบด้วย head glands 2 คู่ มี eye spots 2 คู่ copulatory organ มีลักษณะแตกต่างกันใช้ในการจำแนกชนิด กล่าวคือ *Dactylogyrus* sp. I มีรูปร่างเป็นแท่ง 2 อัน ความยาวต่างกันวางขนานกัน *Dactylogyrus* sp. II รูปร่างเป็นแท่ง 2 อัน ลักษณะเป็นแท่งโค้งม้วนส่วนปลายขดเป็นวง อีกหนึ่งอันวางขนานกันตามแนวนอนอยู่ทางส่วนท้ายมีรูปร่างทรงกระบอกโค้ง *Dactylogyrus* sp. III เป็นแท่ง 1 อัน เรียวยาวส่วนปลายลักษณะเป็นเส้นโค้ง *Dactylogyrus* sp. IV เป็นแท่งเรียวยาวส่วนปลายแยกสองแขนงลักษณะเป็นเส้นโค้งและขดเป็นวง ส่วนของ pharynx ลักษณะกลม ลำไส้แยกเป็น 2 แขนงปลายตัน (bifurcate caeca) มี ovary 1 อัน มี testis จำนวน 1 อัน มี vitellaria กระจายทั้งสองข้างของลำตัว opisthaptor ประกอบด้วย anchor ขนาดใหญ่ 1 คู่ ลักษณะเป็น Y-shape มี transverse bar 1 อัน ขนาดเล็ก marginal hooks 14 อัน (Figure 1; (c)–(j))

Laticola paralatesi ลำตัวเรียวยาว ความกว้าง 0.13–0.18 มม. ความยาว 0.55–0.92 มม. มี head organ 3 คู่ eye spot 2 คู่ copulatory organ รูปร่างคล้ายช้อน (spoon-shaped) ผิวลำตัวมีเกล็ดปกคลุม pharynx ค่อนข้างกลม ลำไส้แยกสองแขนงปลายตัน vitellaria พัฒนาดีกระจายตั้งแต่บริเวณคอหอยไปถึงส่วยปลายของแขนงลำไส้ ovary 1 อัน testis 1 อัน opisthaptor ประกอบด้วย anchor ทางด้านหลัง 1 คู่ และด้านท้อง 1 คู่ transverse bar ด้านหลัง 1 คู่ มี squamodisc ทางด้านท้อง 1 อัน ด้านหลัง 1 อัน anchors 2 คู่ marginal hooks จำนวน 14 อัน (Figure 1; (k)–(l))

Metahaliotrema ypsilocleithrum รูปร่างเรียวยาว มีความกว้าง 0.18–0.29 มม. ความยาว 0.75–1.26 มม. ส่วนหัวมี 2 ลอน ประกอบด้วย head glands 3 คู่ มี eye spots 2 คู่ คู่แรกมีขนาดเล็กกว่าคู่ที่สอง copulatory organ เป็นแท่งโค้งคล้ายอักษร S (sigmoid tube) ส่วนของ pharynx ค่อนข้างกลม ลำไส้แยกออกเป็นสองแขนง และเชื่อมกันทางส่วนท้าย มี ovary 1 อัน รูปร่างรี testis 1 อัน วางอยู่ทางส่วนท้ายของ ovary ส่วนของ vitellaria กระจายตัวตลอดแนวของลำไส้ทั้งสองข้างของลำตัว opisthaptor รูปร่างค่อนข้างกลมมี peduncle ประกอบด้วย anchor ขนาดใหญ่ 2 คู่ อยู่ทางด้านท้อง (ventral anchor) 1 คู่ และทางด้านหลัง (dorsal anchor) 1 คู่ ventral bar แผ่ขยายออกทางส่วนท้ายและมีส่วนยื่นไปทางด้านหน้าอยู่บริเวณกึ่งกลางรูปร่างคล้ายหยดน้ำตา (tear-drop/ circular shaped) ส่วนของ dorsal bar ลักษณะเป็นรูปอักษร Y หัวกลับ (Y-shaped) มี marginal hooks 14 อัน (Figure 1; (m)–(n))

Thaparocleidus siamensis รูปร่างเรียวยาว มีขนาดกว้าง 0.15–0.18 มม. ยาว 0.83–0.88 มม. prohaptor รูปร่างรี มี head gland 4 คู่ มี eye spot 2 คู่ copulatory organ มีลักษณะเป็นท่อขดไปมา มี accessory piece ส่วนของ pharynx เป็นกล้ามเนื้อทรงกลม ลำไส้แบบ bifurcate caeca และเชื่อมติดกันส่วนท้าย testis 1 อัน รูปร่างเรียวยาวหรือรูปกระสวย (fusiform) วางอยู่ระหว่างลำไส้ที่แยกเป็น 2 แขนง (inter-caecal) ค่อนไปทางส่วนท้ายลำตัว (post-equatorial) ส่วน ovary รูปร่างเรียวยาวหรือรี วางอยู่ส่วนท้ายของ testis ส่วนของ vitellaria กระจายอยู่ทางด้านข้างของลำตัว opisthaptor ประกอบด้วย dorsal anchors 1 คู่ ventral anchors 1 คู่ marginal hooks 14 อัน (Figure 1; (o)–(p))

Trianchoratus ophicephali รูปร่างเรียวยาว มีขนาดกว้าง 0.11–0.17 มม. ยาว 0.44–0.71 มม. prohaptor มี head gland 3–5 คู่ มี eye spot 2 คู่ pharynx ค่อนข้างกลม ลำไส้แบบ bifurcate caeca และเชื่อมติดกันส่วนท้าย ovary 1 อัน testis 1 อัน ส่วนของ vitellaria กระจายอยู่ทางด้านข้างของลำตัว opisthaptor ประกอบด้วย anchors 3 อัน วางเรียงกันคล้ายรูปปิรามิด lateral anchors 2 อัน และ median anchor 1 อัน ไม่มี transverse bar มี marginal hooks จำนวน 16 อัน (Figure 1; (q)–(r))



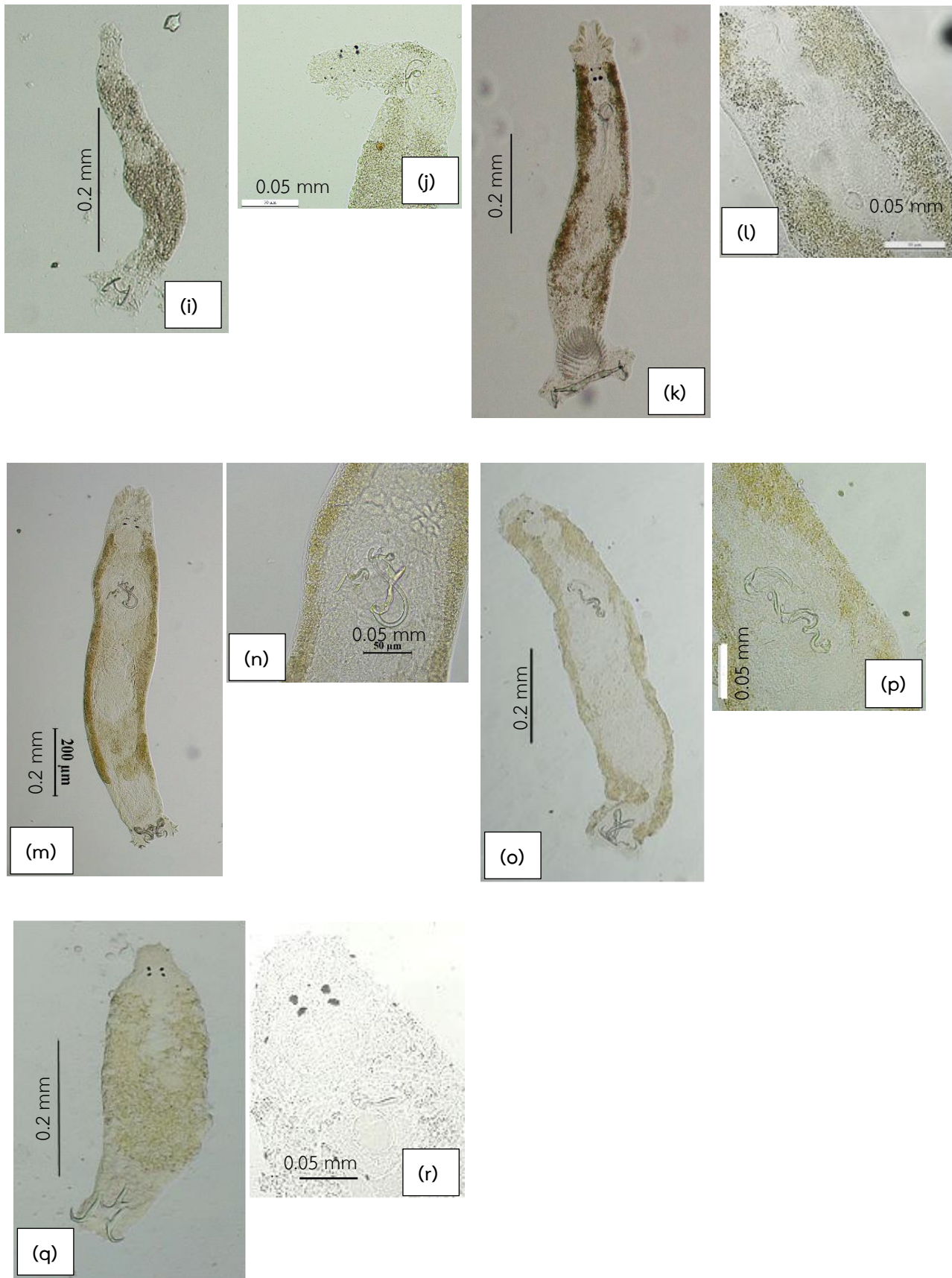


Figure 1 Microscopic photographs displayed whole mount and copulatory organ of monogenean parasites: (a)–(b) *Ciclidogyrus halli*; (c)–(d) *Dactylogyrus* sp. I; (e)–(f) *Dactylogyrus* sp. II; (g)–(h) *Dactylogyrus* sp. III; (i)–(j) *Dactylogyrus* sp. IV; (k)–(l) *Laticola paralatesi*; (m)–(n) *Metahaliootrema ypsilocleithrum*; (o)–(p) *Thaparocleidus siamensis*; (q)–(r) *Trianchoratus ophicephali*.

อัตราการติดปรสิต

จากผลการตรวจสอบหนอนพยาธิกลุ่มโมโนจีเนียในปลาบริเวณบึงขุนทะเล ในรอบปี 2563 ตรวจสอบปลาทั้งหมด 33 ชนิด จำนวน 1,074 ตัว มีค่าความชุกการติดหนอนพยาธิในฤดูร้อนมีค่าเป็น 29.01% (150/517) ฤดูฝน 28.36% (158/557) โดยพบปลาที่ติดหนอนพยาธิโมโนจีเนีย 16 ชนิด จัดอยู่ใน Order Monopisthocotylea 9 ชนิด อย่างไรก็ตามพยาธิที่พบมีค่าความชุกสูงสุดถึงร้อยละ 100 ทั้งสองฤดู ได้แก่ *T. siamensis* ในปลาสร้อย โดยมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยคิดเป็น 20.67 (3.39) และ 43.8 (12–85) ตัวต่อปลาหนึ่งตัว ในฤดูร้อนและฤดูฝน ตามลำดับ (Table 1, Figure 2)

Table 1 Infection rate of monogenean parasite in fishes at Khun Thale swamp, Surat Thani province between summer season and rainy season 2020

Fish species	Infected Fish / Examined fish	Parasite species	Summer season		Rainy season	
			Prevalence	Mean intensity	Prevalence	Mean intensity
			(%)	(parasites/fish)	(%)	(parasites/fish)
Family Anabantidae						
<i>Anabas testudineus</i>	0/2				0/2	
Family Bagridae						
<i>Hemibagrus nemurus</i>	0/22		0/2		0/20	
<i>Mystus nigriceps</i>	0/2				0/2	
Family Belonidae						
<i>Xenentodon cancila</i>	0/27		0/20		0/7	
Family Butidae						
<i>Cheilodipterus butis</i>	0/16					
Family Centropomidae						
<i>Lates calcarifer</i>	4/6	<i>L. paralatesi</i>			66.67 (4/6)	7.25 (2–13)
Family Channidae						
<i>Channa striata</i>	5/32	<i>T. ophicephali</i>	27.78 (5/18)	4.2 (2–8)	0/14	
<i>C. lucius</i>	0/3		0/2		0/1	
Family Cichlidae						
<i>Oreochromis niloticus</i>	70/80	<i>C. halli</i>	77.5 (31/40)	5.87 (1–17)	97.5 (39/40)	23.56 (2–75)
Family Clariidae						
<i>Clarias gareipinus</i> X	0/8		0/5		0/3	
<i>C. macrocephalus</i>						
Family Cyprinidae						
<i>Barbonymus altus</i>	41/54	<i>Dactylogyrus</i> sp.I	71.88 (23/32)	6.22 (1–13)	81.82 (18/22)	7.56 (1–28)
<i>B. gonionotus</i>	16/70	<i>Dactylogyrus</i> sp.I	0/31		41.03 (16/39)	8.4 (2–23)
<i>B. schwanenfeldii</i>	13/50	<i>Dactylogyrus</i> sp.I	30.43 (7/23)	5.43 (3–7)	22.22 (6/27)	3.33 (1–8)
<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	27/80	<i>Dactylogyrus</i> sp.III	30 (12/40)	3.1 (1–9)	37.5 (15/40)	9.4 (2–24)
<i>Hampala macrolepidota</i>	0/7		0/2		0/5	
<i>Henicorhynchus siamensis</i>	0/5		0/3		0/2	
<i>Labiobarbus siamensis</i>	5/80	<i>Dactylogyrus</i> sp.I	0/40		12.5 (5/40)	5.2 (1–8)

Table 1 Infection rate of monogenean parasite in fishes at Khun Thale swamp, Surat Thani province between summer season and rainy season 2020 (continued)

Fish species	Infected fish / Examined fish	Parasite species	Summer season		Rainy season	
			Prevalence	Mean intensity	Prevalence	Mean intensity
			(%)	(parasites/fish)	(%)	(parasites/fish)
Family Cyprinidae						
<i>Leptobarbus hoevenii</i>	65/80	<i>Dactylogyrus</i> sp.II	62.5 (25/40)	16.28 (2–88)	50 (20/40)	31.5 (5–67)
<i>Osteochilus vittatus</i>	9/80	<i>Dactylogyrus</i> sp.I	0/40		22.5 (9/40)	7 (5–17)
<i>O. melanopleurus</i>	0/6				0/6	
<i>Parachela siamensis</i>	0/13				0/13	
<i>Puntius partipentazona</i>	0/8		0/8			
<i>Puntioplites proctozysron</i>	4/12	<i>Dactylogyrus</i> sp.I			33.33 (4/12)	7.5 (2–22)
<i>Rasbora sumatrensis</i>	0/4				0/4	
<i>R. toneri</i>	15/60	<i>Dactylogyrus</i> sp.IV	32.5 (13/40)	8.9 (2–26)	10 (2/20)	13 (12–14)
Family Eleotridae						
<i>Oxyeleotris marmorata</i>	0/7		0/3		0/4	
Family Mastacembelidae						
<i>Mastacembelus erythrotaenia</i>	0/21		0/1		0/20	
Family Notopteridae						
<i>Chitala ornate</i>	0/13		0/2		0/11	
<i>Notopterus notopterus</i>	0/80		0/40		0/40	
Family Osphronemidae						
<i>Osphronemus goramy</i>	0/2		0/2			
Family Pangasiidae						
<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	8/8	<i>T. siamensis</i>	100 (3/3)	20.67 (3–39)	100 (5/5)	43.8 (12–85)
Family Pristolepididae						
<i>Pristolepis fasciata</i>	0/80		0/40		0/40	
Family Scatophagidae						
<i>Scatophagus argus</i>	35/61	<i>M. ypsilocleithrum</i>	75 (30/40)	11.87 (2–44)	71.43 (15/21)	28.6 (2–82)

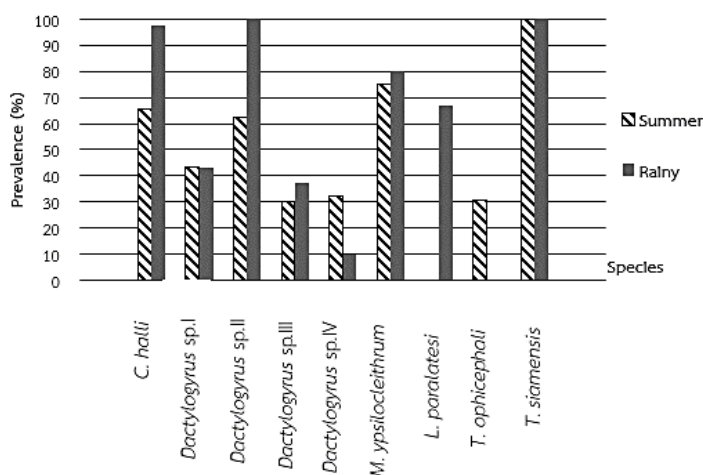


Figure 2 Prevalence of monogenean parasites infection in fishes at KhunThale swamp, Surat Thani province between summer season and rainy season 2020.

วิจารณ์

โมโนจีเนียเป็นปรสิตภายนอกที่มีการแพร่ระบาดในปลาโดยทั่วไปในแหล่งน้ำทั้งที่เป็นแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม โดยสามารถพบได้ในปลาที่อาศัยในแหล่งน้ำธรรมชาติและการเพาะเลี้ยง สำหรับการรายงานครั้งนี้ได้สำรวจโมโนจีเนียในปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติบริเวณบึงขุนทะเล พบโมโนจีเนียที่อาศัยบริเวณเหงือกปลา จำนวน 9 ชนิด โดยพบในปลาน้ำจืด 7 ชนิด และพบในปลาน้ำกร่อย 2 ชนิด ได้แก่ *L. paralatesi* ในปลากะพงขาว และ *M. ypsilocleithrum* ในปลาตะกรับ ปรสิตแต่ละชนิดมีความจำเพาะกับโฮสต์แตกต่างกัน บางชนิดพบในปลาหลายชนิด ในขณะที่ปรสิตบางชนิดพบในปลาเพียงชนิดเดียวเท่านั้น เช่น *Cichlidogyrus halli* พบในปลานิล ส่วน *Dactylogyrus* spp. พบในปลาหลายชนิด โดยเฉพาะในกลุ่มปลาเกล็ดขาว (cyprinidae) การแพร่ระบาดของโมโนจีเนียที่พบมีความสอดคล้องกับงานวิจัยจากหลายพื้นที่ โดยโมโนจีเนีย *Cichlidogyrus* spp. มีรายงานพบในปลานิลจากการเลี้ยงและจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยรายงานพบปรสิต *C. halli* (*C. tubicirrus*) ในปลานิลจืดตรลดา และปลานิลแดงที่เลี้ยงในประเทศไทย ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับงานวิจัยนี้ (วุฒิชัย และ ชีรวิทย์, 2557; ธนาภรณ์ และ พรสรวง, 2561; Maneepitaksanti et al., 2014; Lertsuthichawal et al., 2016) โมโนจีเนียในกลุ่ม *Dactylogyrus* spp. พบในปลาน้ำจืดหลายชนิดทั้งในปลาเกล็ดขาว ปลากด ปลาตุ๊ก ปลาหมอ ปลาสร้อย ปลาหางนกยูง ปลาทอง จากงานวิจัยยังพบว่า *Dactylogyrus* spp. มีความหลากหลายสูงมากและสามารถพบในปลาเกล็ดขาวหลายชนิดทั้งในและต่างประเทศ (Boonchot and Wongsawad, 2005; Benovics et al., 2020) โมโนจีเนีย *M. ypsilocleithrum* มีรายงานในปลาตะกรับ โดยมีการตรวจสอบชนิด *M. ypsilocleithrum* (Synonym *M. scatophagi*) ที่พบในปลาตะกรับจากประเทศเวียดนาม ซึ่งเป็นชนิดเดียวกันกับรายงานครั้งนี้ (Krisky et al., 2016) โมโนจีเนีย *Laticola* spp. เป็นปรสิตภายนอกที่รายงานพบในเหงือกปลากะพงขาว มีรายงานที่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้จากการตรวจพบในปลากะพงขาวที่เลี้ยงในบ่อดิน ตำบลคลองฉนาก อำเภอเมือง จังหวัด สุราษฎร์ธานี 2 ชนิด ได้แก่ *L. paralatesi* และ *L. lingoensis* (*L. seabassi*) (Sornkham et al., 2020) นอกจากนี้การเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังคลองนาทับ จังหวัดสงขลา และคลองสายบุรี จังหวัดปัตตานี พบโมโนจีเนีย *Laticola* spp. 3 ชนิด (สุนัยมา, 2558) โดยโมโนจีเนีย *Laticola* spp. มีรายงานในปลากะพงขาวในประเทศจีน 6 ชนิด (Tingbao et al., 2006) พยาธิโมโนจีเนีย *Traianchoratus* spp. เคยมีรายงานพบในเหงือกของปลาน้ำจืดของไทยหลายชนิด เช่น ปลาหมอไทย ปลาชีว ปลาแก้ง ปลาช่อน ปลากระดี่หม้อ ปลากัด (ชโลบล, 2552; ประไพศิริ, 2546; วชิรยา, 2556) นอกจากนี้มีรายงานโมโนจีเนีย *Traianchoratus* spp. ในปลาน้ำจืดพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราชภาคใต้ของประเทศไทย 4 ชนิด ได้แก่ *T. parvulus*, *T. pediculus*, *T. gussevi* และ *T. leerium* ในปลาหมอไทย และปลาสลิด *T. trichogasterium* ในปลากระดี่หม้อ *T. ophiocephali* และ *T. pahangensis* ในปลา

ช่อน (ธีรวิทย์ และ กิจการ, 2548; ศศิภาพร และ ธีรวิทย์, 2559) โดยพบว่า *T. ophioccephali* มีรายงานพบในเหงือกปลาช่อนในประเทศมาเลเซียเช่นเดียวกัน (Lim, 1986) พยาธิโมนิจิเนีย *T. siamensis* พบได้ในเหงือกปลาสาวย ซึ่งเป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีรายงานพบในประเทศไทย เวียดนาม อินโดนีเซีย และอินเดีย (Thuy and Buchmann, 2008; Simkova et al., 2013; Tripathi et al., 2014) อย่างไรก็ตามมีรายงาน *T. siamensis* ในปลาสังกะวาด (*Pangasius micronemus*) ที่รวบรวมได้จากแม่น้ำโขงจังหวัดเชียงราย (Purivirojkul and Areechon, 2008) นอกจากนี้มีรายงานพบโมนิจิเนีย *Thaparocleidus* spp. จำนวน 16 สปีชีส์ ในปลากลุ่ม Pangasidae 5 สปีชีส์ จากเกาะบอร์เนียวและเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย (Simkova et al., 2013) เมื่อเปรียบเทียบการติดเชื้อปรสิตแต่ละชนิดทั้งสองฤดูกาล พบว่าการติดปรสิตมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าความชุกการติดหนอนพยาธิในฤดูร้อนมีค่าเป็น 29.01% (150/517) ฤดูฝนร้อยละ 28.36% (158/557) โดยปลาเกล็ดขาวพบมากที่สุดและมีการติดปรสิตกลุ่มโมนิจิเนีย *Dactylogyrus* spp. ซึ่งมีความสอดคล้องกับรายงานการติดโมนิจิเนียในปลาเกล็ดขาวทั้งในประเทศและต่างประเทศ (Boonchot and Wongsawad, 2005; Benovics et al., 2020; Benovics et al., 2024) โดย *Dactylogyrus* spp. สามารถก่อโรค gill fluke diseases ในปลาได้ จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อของปลาที่ติดพยาธิโมนิจิเนีย *D. gobiocypris* พบว่ามีการเกิดเซลล์ตาย (necrosis) บริเวณเหงือก นอกจากนี้ยังเกิดการตอบสนองต่อการอักเสบ เช่น การบวม (tumefaction) และการเพิ่มเลือดไหลเวียน (hyperaemia) บริเวณเหงือกปลา (Cheng et al., 2023) หากปลาในธรรมชาติติดปรสิตดังกล่าวอาจทำให้เกิดการอักเสบบริเวณเหงือกส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและการเจริญเติบโต เมื่อพิจารณาจากความชุกของปรสิตแต่ละชนิดส่วนใหญ่มีค่าความชุกในฤดูฝนสูงกว่าในฤดูร้อน มีรายงานการแพร่กระจายของโมนิจิเนียที่มีค่าความชุกสูงในช่วงฤดูฝนได้ให้ข้อเสนอแนะว่าอาจเป็นเพราะช่วงฤดูฝนอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพยาธิ ในขณะที่ช่วงฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูงทำให้มีอัตราการตายของตัวเต็มวัยสูงกว่า (Adou et al., 2017) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ทำการศึกษการแพร่กระจายของโมนิจิเนียในปลา โดยมีการให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงประชากรของหนอนพยาธิกลุ่มโมนิจิเนียว่าอุณหภูมิมีผลโดยตรงต่อการพัฒนาระบบสืบพันธุ์และอัตราการรวมตัวการตอบสนองจากระบบภูมิคุ้มกันของปลา (Blazek et al., 2008) ส่งผลให้การแพร่กระจายและความหนาแน่นการติดเชื้อของปรสิตแตกต่างกันในช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน เช่น การติดปรสิตโมนิจิเนีย *Gyrodactylus* sp. ในเขตหนาว จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในฤดูใบไม้ผลิ (spring) แต่หลังจากนั้นจำนวนประชากรกลับลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าปรสิตมีช่วงอายุขัยสั้นประกอบกับอัตราการตายของปรสิตที่เกิดจากกลไกการกำจัดพยาธิของตัวปลา (Andersen and Buchmann, 1998) นอกจากนี้ยังมีรายงานเกี่ยวกับการติดโมนิจิเนีย *Dactylogyrus* spp. ในปลา พบว่าฤดูฝนมีอัตราการติดเชื้อสูงกว่าฤดูร้อน โดยอธิบายว่าฤดูร้อนมีผลต่ออัตราการตายของตัวเต็มวัยเนื่องจากอุณหภูมิที่สูง ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการแพร่กระจายปรสิตกลุ่มโมนิจิเนียทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของปรสิตด้วยซึ่งมีการตอบสนองแตกต่างกัน (Modu et al., 2014; Adou et al., 2017)

สรุป

ผลการตรวจสอบปรสิตกลุ่มโมนิจิเนียในปลาบริเวณบึงขุนทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบปลาทั้งหมด 16 วงศ์ 15 สกุล 33 ชนิด โดยปลาที่พบมากที่สุดอยู่ในวงศ์ Cyprinidae 15 ชนิด พบหนอนพยาธิกลุ่มโมนิจิเนีย Order Monopisthocotylea 9 ชนิด ได้แก่ *Ciclidogyrus halli*, *Dactylogyrus* sp. I, *Dactylogyrus* sp. II, *Dactylogyrus* sp. III, *Dactylogyrus* sp. IV, *Laticola paralatesi*, *Metahaliootrema ypsilocleithrum*, *Thaparocleidus siamensis* และ *Trianchoratus ophioccephali* โดยโมนิจิเนีย *Dactylogyrus* spp. มีหลายชนิดและมีโอกาสพบได้ในปลามากกว่าชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ *Ciclidogyrus halli* มีค่าความชุกสูงในปลานิล ส่วน *Thaparocleidus siamensis* มีค่าความชุกสูงในปลาสาวย โดยหนอนพยาธิที่พบทุกชนิดอาศัยอยู่บริเวณเหงือกของปลา อัตราการติดหนอนพยาธิในฤดูร้อนมีค่าความชุกเป็น 29.01% ฤดูฝนมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 28.36%

การอนุญาตวิจัยในสัตว์

การทดลองนี้ได้รับอนุญาตใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ตามเอกสารอนุญาตเลขที่ 2562-12-028

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สัญญาเลขที่ SIT6302002S ขอขอบคุณศูนย์วิทยาศาสตร์และเครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี สำหรับการอำนวยความสะดวก อนุเคราะห์ครุภัณฑ์และสถานที่ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อีรวัฒน์ เลิศสุทธิवाल สำหรับคำแนะนำและข้อมูลในการจัดจำแนกปรสิต และขอขอบคุณนักศึกษาที่ช่วยตรวจสอบตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2545. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. กรุงเทพฯ. กรุงเทพมหานคร.
- จันทร์ รุ่งเรือง และปติญา วิวรรณ. 2559. โรคและองค์ประกอบเลือดในปลากะพงขาวที่เลี้ยง ในบ่อดิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. โครงการงานนักศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สุราษฎร์ธานี.
- ชโลบล วงศ์สวัสดิ์. 2552. ปรสิตวิทยา. ชมพูการพิมพ์, เชียงใหม่.
- ธนาภรณ์ สงอินทร์ และพรสวรรค์. 2561. ปรสิตในปลานิลจิตรลดาที่เลี้ยงในกระชัง: กรณีศึกษาแม่น้ำพุมดวง อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. โครงการงานนักศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สุราษฎร์ธานี.
- อีรวัฒน์ เลิศสุทธิवाल และกิจการ ศุภมาตย์. 2548. ชนิดและการแพร่กระจายของปรสิตปลิงในปลาน้ำจืดที่มีศักยภาพในการเลี้ยงในจังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารสงขลานครินทร์ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27: 333–345.
- นิรติชัย เพชรสุภา และสุวิมล นิลรัตน์. 2551. พยาธิสภาพของปลากะพงขาวที่มีปรสิต. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 2: 138–145.
- ประไพสิริ สิริกาญจน. 2546. ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 6. ห้างหุ้นส่วนจำกัด สกายเวิร์ดแอนด์เวอร์ไทซิง, กรุงเทพมหานคร.
- ภาวณิ แก้วดาทิพย์. 2559. ศักยภาพและแนวทางการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในพื้นที่บึงขุนทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- วัชรียา ภูริวิโรจน์กุล. 2556. ปรสิตวิทยาของสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- วุฒิชัย ทองบำรุง และอีรวัฒน์ เลิศสุทธิवाल. 2557. ปรสิตโมโนจีเนียนที่พบในปลานิลแดงที่เลี้ยงในกระชัง บริเวณแม่น้ำตาปี จังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 16: 32–40.
- ศศิภาพร สุขเงิน และอีรวัฒน์ เลิศสุทธิवाल. 2559. การแพร่กระจายของปรสิตโมโนจีเนียนในปลาน้ำจืดที่สำรวจพบในลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 18: 76–87.
- ศุภมาศ ศรีวงศ์พุก และพรอนันต์ ด่านเดิม. 2562. ชนิดและรูปร่างลักษณะในการจำแนกปรสิตปลิงในปลากะพง. วารสารแก่นเกษตร. 47: 1170–1174.
- สายฝน ทิศกองราช, กานดา คำชู และอนันต์ สุวรรณรักษ์. 2565. ความหลากหลายของชนิดปลาบริเวณบึงขุนทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 16: 44–55.
- สุนัยมา มามะ. 2558. แบคทีเรียและปรสิตที่ก่อโรคในปลากะพงขาว (*Lates calcarifer* Bloch) ที่เลี้ยงในกระชังในแหล่งการเลี้ยงที่ต่างกัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ปัตตานี.
- Andersen, P. S., and K. Buchmann. 1998. Temperature dependent population growth of *Gyrodactylus derjavini* on rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Journal of Helminthology. 72: 9–14.
- Adou, Y. E., K. G. Blahoua, T. M. Kamelant, and V. N'Douba. 2017. Prevalence and intensity of gill monogenean parasites of *Tilapia guineensis* (Bleeker, 1862) in man-made Lake Ayamé 2, Côte d'Ivoire according to season, host size and sex. International Journal of Biological and Chemical Science. 11: 1559–1576.

- Benovics, M., Y. Desdevises, R. Sanda, J. Vukic, M. Scheifler, I. Doadrio, C. Sousa-Santos, and A. Simkova. 2020. High diversity of fish ectoparasitic monogeneans (Dactylogyrus) in the Iberian Peninsula: a case of adaptive radiation?. *Parasitology*. 147: 418–430.
- Benovics M., C. Rahmouni, E. Rehulková, F. Nejat, and A. Simkova. 2024. Uncovering the monogenean species diversity of cyprinoid fish in Iraq using an integrative approach. *Parasitology*. 151: 220–246.
- Blazek, R., J. Jarkovsky, B. Koubkva, and M. Gelnar. 2008. Seasonal variation in parasite occurrence and microhabitat distribution of monogenean parasites of gudgeon *Gobio gobio* (L.). *Helminthologia*. 45: 185–191.
- Boonchot, K., and C. Wongsawad. 2005. A survey of helminths in cyprinoid fish from the Mae Ngad Somboonchon Reservoir, Chiang Mai Province, Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 36: 103–107.
- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz, and A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revised. *Journal of Parasitology*. 83: 575–583.
- Cheng, J., H. Zou, M. Li, J. Wang, G. Wang, and W. Li. 2023. Morphological and molecular identification of *Dactylogyrus gobiocypris* (Monogenea: Dactylogyridae) on gills of a model fish, *Gobiocypris rarus* (Cypriniformes: Gobionidae). *Pathogens*. 12: article ID 206.
- Cheng, T.M. 1964. *The biology of animal parasites*. W.B. Saunders Company, London.
- Chinabut, S., and L. H. S. Lim. 1993. Seven new species of *Dactylogyrus* Diesing, 1850 (Monogenea) from *Puntius hamilton* (Cyprinidae) of Thailand. *Raffles Bulletin of Zoology*. 41: 47–59.
- Froese, R., and D. Pauly. 2013. FishBase. World Wide Web electronic publication, Available: www.fishbase.org. Accessed Jul.14, 2020.
- Fujino, T. 1997. *Structure and function of the alimentary tract in trematodes*. Boca Raton. CRC Press, New York.
- Gado, M. S. M., N. B. Mahfouz, E. M. M. Moustafa, and A. M. M. Abd El-Gawad. 2017. Prevalence of monogenetic trematodal diseases in some freshwater fishes at Kafr El-Sheikh Governorate. *Life Science Journal*. 14: 19–33.
- Kritsky, D. C., H. V. Nguyen, N. D. Ha, and R. A. Heckmann. 2016. Revision of *Metahaliotrema* Yamaguti, 1953 (Monogenoidea: Dactylogyridae), with new and previously described species from the spotted scat *Scatophagus argus* (Linnaeus) (Perciformes: Scatophagidae) in Vietnam. *Systematic Parasitology*. 93: 321–335.
- Lerssuthichawal, T., W. Maneepitaksanti, and W. Purivirojkul. 2016. Gill monogeneans of potentially cultured Tilapias and first record of *Cichlidogyrus mbirizei* Bukinga et al., 2012, in Thailand. *Walailak Journal of Science and Technology (Agriculture Technology and Biological Sciences)*. 13: 543–553.
- Lim, L. H. S. 1986. New species of *Trianchoratus* Price et Berry, 1966 (Ancyrocephalidae) from Malayan anabantoid fishes. *Parasitology hungaricae*. 19: 31–42.
- Maneepitaksanti, W., W. Worananthakij, P. Sriwilai, and T. Laoprasert. 2014. Identification and distribution of gill monogeneans from Nile tilapia and red tilapia in Thailand. *Chiang Mai Veterinary Journal*. 12: 57–68.
- Modu, B. M., K. Zaleha, and F. M. Shaharom-Harrison. 2014. Water quality assessment using monogenean gill parasites of fish in Kenyir Lake, Malaysia. *Nigerian Journal of Fisheries and Aquaculture*. 2: 37–47.

- Moreira, J., T. Scholz, and J. L. Luque. 2015. First data on the parasites of *Hoplias aimara* (Characiformes): description of two new species of gill monogeneans (Dactylogyridae). *Acta Parasitologica*. 60: 254–260.
- Purivirojkul, W., and N. Areechon. 2008. Parasitic diversity of Siluriform fishes in Mekong River, Chiang Rai province. *Kasetsart Journal Natural Science*. 42: 34–39.
- Simkova, A., C. Serbielle, A. Pariselle, M. P. M. Vanhove, and S. Morand. 2013. Speciation in *Thaparocleidus* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitizing Asian pangasiid catfishes. *BioMed Research International*. 2013: 1–14.
- Sornkham, S., P. Laudee, and K. Kamchoo. 2020. Monogenean parasite infections in Asian seabass, *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) during crop production in earthen pond culture at Surat Thani. Thailand. *Journal of Food Health and Bioenvironmental Science*. 13: 1–9.
- Thuy, D.T., and K. Buchmann. 2008. Infections with gill parasitic monogeneans *Thaparocleidus siamensis* and *T. caecus* in cultured catfish *Pangasius hypophthalmus* in southern Vietnam. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*. 28: 10–15.
- Tingbao, Y., D. C. Kritsky, S. Yuan, Z. Jianying, S. Suhua, and N. Agrawal. 2006. Diplectanids infesting the gills of the barramundi *Lates calcarifer* (Bloch) (Perciformes: Centropomidae), with the proposal of *Laticola* n.g. (Monogenoidea: Diplectanidae). *Systematic Parasitology*. 63: 127–141.
- Tripathi, A., S. Rajvanshi, and N. Agrawal. 2014. Monogenoidea on exotic Indian freshwater fishes. 2. Range expansion of *Thaparocleidus caecus* and *T. siamensis* (Dactylogyridae) by introduction of striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Pangasiidae). *Helminthologia*. 51: 23–30.
- Yamaguti, S. 1963. *Systema helminthum*. Vol. IV. The monogenean and aspidocotylea. Interscience Publishers Inc., New York.