

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Nguyễn Thị Hoàng Hà

**ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI SÁN LÁ ĐƠN CHỦ
(MONOGENOIDEA) KÝ SINH Ở CÁ BIỂN
KHU VỰC ĐẢO CÁT BÀ, HẢI PHÒNG**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Hà Nội – 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Nguyễn Thị Hoàng Hà

**ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI SÁN LÁ ĐƠN CHỦ
(MONOGENOIDEA) KÝ SINH Ở CÁ BIỂN
KHU VỰC ĐẢO CÁT BÀ, HẢI PHÒNG**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Ngành: Ký sinh trùng học

Mã số: 9 42 01 05

Xác nhận của Học viện
Khoa học và Công nghệ

Người hướng dẫn 1
(Ký, ghi rõ họ tên)

Người hướng dẫn 2
(Ký, ghi rõ họ tên)



PGS.TS. Nguyễn Văn Hà

PGS.TS. Nguyễn Mạnh Hùng

Nguyễn Thị Trung

Hà Nội – 2025

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án “Đa dạng thành phần loài sán lá đơn chủ (Monogenoidea) ký sinh ở cá biển khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng” là công trình nghiên cứu của chính mình dưới sự hướng dẫn khoa học của tập thể hướng dẫn. Luận án sử dụng thông tin trích dẫn từ nhiều nguồn tham khảo khác nhau và các thông tin trích dẫn được ghi rõ nguồn gốc. Các kết quả nghiên cứu của tôi được công bố chung với các tác giả khác và đã được sự nhất trí của đồng tác giả khi đưa vào luận án. Các số liệu, kết quả được trình bày trong luận án là hoàn toàn trung thực và chưa được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác ngoài các công trình công bố của tác giả. Luận án được hoàn thành trong thời gian tôi làm nghiên cứu sinh tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Hà Nội, ngày 08 tháng 08 năm 2025

Tác giả luận án



Nguyễn Thị Hoàng Hà

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc và chân thành tới hai thầy giáo hướng dẫn tôi là PGS.TS. Nguyễn Văn Hà và PGS.TS. Nguyễn Mạnh Hùng, hai thầy đã hướng dẫn tận tình, chỉ bảo, chỉnh sửa chi tiết cho tôi trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu để hoàn thành luận án trong thời gian sớm nhất.

Tôi xin chân thành cảm ơn các cán bộ nghiên cứu của Phòng Ký sinh trùng – Viện Sinh học đã luôn chỉ bảo, động viên tôi trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu để tôi hoàn thành luận án Tiến sĩ Sinh học.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Lãnh đạo, phòng Đào tạo và các phòng chức năng của Học viện Khoa học và Công nghệ, của Viện Sinh học đã nhiệt tình giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy, cô giáo và các cán bộ nghiên cứu của Học viện Khoa học và Công nghệ cùng với các Phòng, Ban trong Học viện Khoa học và công nghệ, trong Viện Sinh học đã tận tình cung cấp tri thức khoa học, phương pháp nghiên cứu, phòng thí nghiệm cũng như điều kiện vật chất phục vụ nghiên cứu để tôi hoàn thành khoá học và công trình nghiên cứu.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu trường Đại Học Văn hoá Nghệ thuật Quân đội, Ban Chủ nhiệm khoa cùng các đồng nghiệp trong Khoa Văn hoá cơ bản, các Phòng, Khoa, Ban của Nhà trường đã tạo nhiều điều kiện tốt nhất để tôi hoàn thành khoá học.

Tôi xin chân thành cảm ơn quỹ học bổng Novatech do tập đoàn Novatech liên kết với Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam tài trợ năm 2024 giúp tôi có động lực hơn trong nghiên cứu.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến gia đình, bạn bè đã luôn đồng hành cùng tôi trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu.

Hà nội, ngày 08 tháng 08 năm 2025

Tác giả luận án



Nguyễn Thị Hoàng Hà

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC BẢNG.....	vi
DANH MỤC HÌNH	vii
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT.....	ix
MỞ ĐẦU.....	1
Lý do chọn đề tài.....	1
Mục tiêu nghiên cứu.....	2
Nội dung nghiên cứu	2
Cơ sở khoa học và thực tiễn của đề tài.....	2
Những đóng góp mới của luận án	3
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU.....	4
1.1. Những đặc điểm cơ bản của sán lá đơn chủ	4
1.1.1. Đặc điểm hình thái, cấu tạo	4
1.1.2. Vòng đời phát triển.....	6
1.1.3. Đặc trưng phân bố	8
1.1.4. Tác hại của sán lá đơn chủ	8
1.2. Lược sử về hệ thống phân loại sán lá đơn chủ trên cá biển	9
1.2.1. Lược sử nghiên cứu và vị trí phân loại của sán lá đơn chủ.....	9
1.2.2. Tình hình nghiên cứu sán lá đơn chủ ở các nước trong khu vực biển Đông .	10
1.2.3. Tình hình nghiên cứu sán lá đơn chủ ở Việt Nam.....	14
1.3. Sơ lược về đặc điểm tự nhiên của vùng biển Cát Bà, Hải Phòng	15
1.3.1. Đặc điểm sinh học khu vực quần đảo Cát Bà và nguồn lợi cá biển	15
1.3.2. Tình hình nghiên cứu sán lá đơn chủ Monogenoidea trên cá biển khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng	18
CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	20
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	20
2.1.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	20
2.1.2. Nội dung công việc	20
2.1.3. Thời gian và địa điểm	21
2.1.3.1. Thời gian thực hiện	21
2.1.3.2. Địa điểm	21
2.2. Phương pháp nghiên cứu	21

2.2.1. Phương pháp thu mẫu, bảo quản và định danh cá biển	21
2.2.2. Phương pháp thu mẫu, định hình và bảo quản sán lá đơn chủ	23
2.2.3. Phương pháp xác định tỷ lệ, cường độ nhiễm sán lá đơn chủ	23
2.2.4. Phương pháp làm tiêu bản sán lá đơn chủ	23
2.2.4.1. Kỹ thuật làm tiêu bản glyxerin – gelatin	23
2.2.4.2. Kỹ thuật làm tiêu bản nhuộm màu	24
2.2.5. Phương pháp phân tích đặc điểm hình thái để xác định loài	24
2.2.6. Phương pháp giám định phân tử để xác định loài	26
2.2.7. Phân tích số liệu	27
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	28
3.1. Đánh giá hiện trạng nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá biển nghiên cứu	28
3.2. Hệ thống phân loại các loài sán lá đơn chủ ký sinh ở cá biển Cát Bà	36
3.3. Đặc điểm thành phần loài sán lá đơn chủ ở đảo Cát Bà, Hải Phòng	39
3.4. Mô tả các loài sán lá đơn chủ ở khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng	42
3.4.1. <i>Glyphidohaptor sigani</i> Krisky, Galli & Yang, 2007	42
3.4.2. <i>Glyphidohaptor</i> sp.	43
3.4.3. <i>Tetrancistrum indicum</i> (Paperna, 1972) Krisky, Galli & Tingbao, 2007	46
3.4.4. <i>Tetrancistrum sigani</i> Goto & Kikuchi, 1917	48
3.4.5. <i>Tetrancistrum</i> sp.	49
3.4.6. <i>Haliotrema epinepheli</i> Young, 1968	51
3.4.7. <i>Haliotrema holocentri</i> Young, 1968	52
3.4.8. <i>Haliotrema johsntoni</i> Bychowsky & Nagibina, 1970	53
3.4.9. <i>Haliotrema platycephali</i> Yin & Sproston, 1948	55
3.4.10. <i>Haliotrema tiesgi</i> Bychowsky & Nagibina, 1970	56
3.4.11. <i>Hemirhamphiculus armatus</i> Bychowsky & Nagibina, 1969	57
3.4.12. <i>Hemirhamphiculus similis</i> Bychowsky & Nagibina, 1969	59
3.4.13. <i>Ligophorus fenestrum</i> Soo & Lim, 2012	60
3.4.14. <i>Ligophorus hamulosus</i> Pan et Zhang, 1999	62
3.4.15. <i>Ligophorus leporinus</i> (Zhang & Ji, 1981) Gussev, 1985	63
3.4.16. <i>Ligophorus macrocolpos</i> Euzet & Suriano, 1977	64
3.4.17. <i>Lobotrema sciaenae</i> (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987	64
3.4.18. <i>Lobotrema argyrosomi</i> (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987	65
3.4.19. <i>Paradiplectanotrema trachuri</i> (Kovaljova, 1970) Gerasev, Gayevskaya & Kovaleva, 1987	66
3.4.20. <i>Parahemirhamphiculus pinguis</i> Bychowsky & Nagibina, 1969	67
3.4.21. <i>Protogyrodactylus alienus</i> Bychowsky & Nagibina, 1974	69

3.4.22. <i>Protogyrodactylus gussevi</i> Bychowsky & Nagibina, 1974	70
3.4.23. <i>Protogyrodactylus perforatus</i> Bychowsky & Nagibina, 1974	70
3.4.24. <i>Calydiscoides flexuosus</i> (Yamaguti, 1953) Young, 1969	71
3.4.25. <i>Murraytrema pricei</i> Bychowsky & Nagibina, 1977	72
3.4.26. <i>Paradiplectanum blairense</i> (Gupta & Khanna, 1974) Domingues & Boeger, 2008	73
3.4.27. <i>Allodiscocotyla chorinemi</i> Yamaguti, 1953	74
3.4.28. <i>Metacamopia chorinemi</i> (Yamaguti, <i>thalmus</i> 1953) Lebedev, 1984	76
3.4.29. <i>Axine hemirhamphae</i> Tripathi, 1959	77
3.4.30. <i>Neoaxine constricta</i> (Yamaguti, 1938) Price, 1946	79
3.4.31. <i>Microcotyle helotes</i> Sandars, 1944	80
3.4.32. <i>Polylabris mamaevi</i> Ogawa & Egusa, 1980	82
3.4.33. <i>Helciferus tenuis</i> Mamaev, 1972	83
3.4.34. <i>Heterobothrium tonkinense</i> Bychowsky & Nagibina, 1976	85
3.4.35. <i>Heterobothrium phamvanluci</i> n. sp.	86
3.4.36. <i>Papillochoricotyle ilishae</i> Mamaev, 1975	89
3.4.37. <i>Pseudaxine bychowskyi</i> (Lebedev, 1977) Bouguerche, Tazerouti, Gey & Justine, 2020	91
3.4.38. <i>Pseudaxine trachuri</i> Parona & Perugia, 1889	92
3.4.39. <i>Cathucotyle cathuaui</i> Lebedev, 1968	94
3.4.40. <i>Mazocraeoides</i> sp.	95
3.4.41. <i>Heteromazocraes vicinus</i> (Mamaev, 1975) Mamaev, 1981	97
3.4.42. <i>Octoplectanocotyla</i> sp.	98
3.4.43. <i>Vallisiopsis sphyraenae</i> Yamaguti, 1968	99
3.4.44. <i>Bilaterocotyloides carangis</i> Ramalingam, 1961	101
3.4.45. <i>Pricea multae</i> Chauhan, 1945	103
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	106
Kết luận	106
Kiến nghị	106
DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN	107
TÀI LIỆU THAM KHẢO	108
PHỤ LỤC	

DANH MỤC BẢNG

<i>Bảng 1.1</i> Số lượng các loài sán lá đơn chủ ở các nước khu vực Đông Nam Á (1930-1997) ở các nhóm vật chủ khác nhau	11
<i>Bảng 1.2</i> Các loại môi đã và đang được sử dụng cho rDNA ở sán lá đơn chủ	13
<i>Bảng 1.3</i> Số lượng loài sán lá đơn chủ được ghi nhận từ 1950-2020 ở vùng biển đảo Cát Bà và các vùng phụ cận	19
<i>Bảng 3.1</i> Số lượng các loài cá biển thu thập ở khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng.....	28
<i>Bảng 3.2</i> Tỷ lệ và cường độ nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá nghiên cứu	33
<i>Bảng 3.3</i> Tổng hợp thành phần loài sán lá đơn chủ theo các loài vật chủ.....	39

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Đặc điểm hình thái học: Polyopisthocotylea và Monopisthocotylea	5
Hình 1.2. Vòng đời của sán lá đơn chủ ký sinh trên mang cá	7
Hình 1.3. Cây phát sinh chủng loại các taxon phân loại bậc cao của sán lá đơn chủ	10
Hình 1.4. Vị trí các đoạn gen và các loại môi sử dụng tương ứng để nhân bản	13
Hình 1.5. Bản đồ Quần đảo Cát Bà	16
Hình 1.6. Làng chài Cái Bèo nhìn từ trên cao năm 2017	17
Hình 2.1. Sơ đồ khung nghiên cứu	20
Hình 2.2. Ảnh thực địa thu mẫu	22
Hình 2.3. Ảnh một số loài cá nghiên cứu	22
Hình 2.4. Sơ đồ đo kích thước cơ quan bám và cơ quan giao phối	25
Hình 2.5. Chu trình nhiệt của phản ứng PCR sử dụng trong nghiên cứu	26
Hình 3.1. <i>Glyphidohaptor sigani</i>	43
Hình 3.2A. <i>Glyphidohaptor</i> sp.	44
Hình 3.2B. Ảnh chụp 3D cấu trúc cơ quan sinh dục đực của <i>Glyphidohaptor</i> sp. .	45
Hình 3.2C. Cơ quan sinh dục đực của <i>Glyphidohaptor</i> spp.	45
Hình 3.3A. <i>Tetrancistrum indicum</i> Paperna, 1972	46
Hình 3.3B. Ảnh chụp cơ quan sinh dục của loài <i>T. indicum</i> Paperna, 1972	47
Hình 3.4A. <i>Tetrancistrum sigani</i> Goto & Kikuchi, 1917	48
Hình 3.4B. Ảnh chụp cơ quan sinh dục đực của <i>T. sigani</i>	49
Hình 3.5A. <i>Tetrancistrum</i> sp.	50
Hình 3.5B. Ảnh chụp Cơ quan sinh dục đực của <i>Tetrancistrum</i> sp.	51
Hình 3.6. Cơ quan bám và gai sinh dục của <i>H. epinepheli</i> Young, 196	52
Hình 3.7. Cơ quan bám và gai sinh dục của <i>H. holocentri</i> Young, 1968	53
Hình 3.8. <i>Haliotrema johnstoni</i> Bychowsky & Nagibina, 1970	54
Hình 3.9A. <i>Haliotrema platycephali</i> Yin & Sproston, 1948	55
Hình 3.9B. Hình thái của cơ quan sinh dục đực của loài <i>H. macasarensis</i>	56
Hình 3.10. Móc bám và cơ quan giao phối của <i>H. johnstoni</i> và <i>H. tiegi</i>	57
Hình 3.11. <i>Hemirhamphiculus armatus</i> Bychowsky & Nagibina, 1969	58
Hình 3.12. <i>Hemirhamphiculus similis</i>	59
Hình 3.13. <i>Ligophorus fenestrum</i> Soo & Lim	61
Hình 3.14. <i>Ligophorus hamulosus</i> Pan et Zhang, 1999	62
Hình 3.15. <i>Ligophorus leporinus</i> (Zhang & Ji, 1981) Gussev, 1985	63
Hình 3.16. <i>Ligophorus macrocolpos</i> Euzet & Suriano, 1977	64
Hình 3.17. <i>Lobotrema sciaenae</i> (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987	65
Hình 3.18. <i>Lobotrema argyrosomi</i> (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987. 66	66

Hình 3.19. <i>P. trachuri</i> (Kovaleva, 1970) Gerasev, Gaevskaja & Kovaleva, 1987..	67
Hình 3.20. <i>Parahemirhamphiculus pinguis</i> Bychowsky & Nagibina, 1969	68
Hình 3.21. <i>Protogyrodactylus alienus</i>	69
Hình 3.22. <i>Protogyrodactylus gussevi</i>	70
Hình 3.23. <i>Protogyrodactylus perforatus</i>	71
Hình 3.24. <i>Calydiscoides flexuosus</i> (Yamaguti, 1953) Young, 1969.....	72
Hình 3.25. <i>Murraytrema pricei</i> Bychowsky, 1977	73
Hình 3.26. <i>D. blairense</i> (Gupta & Khanna, 1974) Domingues & Boeger, 2008 ...	74
Hình 3.27. <i>Allodiscocotyla chorinemi</i>	75
Hình 3.28. <i>Metacamopia chorinemi</i>	76
Hình 3.29. <i>Axine hemirhamphae</i> Tripathi, 1959	78
Hình 3.30. <i>Neoaxine constricta</i> (Yamaguti, 1938) Price, 1946	79
Hình 3.31. <i>Microcotyle helotes</i> Sandars, 1944	81
Hình 3.32. <i>Polylabris mamaevi</i> Ogawa & Egusa, 1980	83
Hình 3.33. <i>Helciferus tenuis</i>	84
Hình 3.34. <i>Heterobothrium tonkinense</i> Bychowsky & Nagibina, 1976.....	86
Hình 3.35A. <i>Heterobothrium phamvanluci</i> n. sp.	87
Hình 3.35B. Cây phát sinh chủng loại của <i>Heterobothrium phamvanluci</i> sp. n. và các loài có quan hệ gần gũi.....	89
Hình 3.36. <i>Papillochoricotyle ilishae</i> Mamaev, 1975	90
Hình 3.37. <i>Pseudaxine bychowskyi</i> (Lebedev, 1977) Bouguerche et al., 2020	91
Hình 3.38. <i>Pseudaxine trachuri</i>	93
Hình 3.39. <i>Cathucotyle cathuau</i>	94
Hình 3.40. <i>Mazocraeoides</i> sp.	96
Hình 3.41. <i>Heteromazocraes vicinus</i>	97
Hình 3.42. <i>Octoplectanocotyla</i> sp.	99
Hình 3.43. <i>Vallisiopsis sphyraenae</i> Yamaguti, 1968	100
Hình 3.44A. <i>Bilaterocotyloides carangis</i> Ramalingam, 1961	102
Hình 3.44B. Ảnh chụp tiêu bản nhuộm của <i>Bilaterocotyloides carangis</i>	103
Hình 3.45. <i>Pricea multae</i> Chauhan, 1945	104

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

MCO (male copulatory organ): cơ quan giao cấu đực

DNA (deoxyribonucleic acid): phân tử mang thông tin di truyền

28S rDNA (the large subunit of ribosomal DNA): đoạn gen mã hóa cho tiểu đơn vị 28S của ribosom.

PCR (Polymerase chain reaction): kỹ thuật nhân bản đoạn gen

SLĐC: Sản lá đơn chủ

sp. (species): loài

MỞ ĐẦU

Lý do chọn đề tài

Sán lá đơn chủ (Monogenoidea) là lớp động vật có số lượng loài lớn của ngành giun dẹp (Platyhelminthes), có đời sống ký sinh, với hàng ngàn loài đã được mô tả và vẫn còn số lượng lớn các loài chưa được mô tả, phát hiện [1]. Phần lớn các loài sán lá đơn chủ là ngoại ký sinh, được tìm thấy trên mang, da hay vây của các loài cá biển và cá nước ngọt, một số loài chuyển hóa sang dạng nội ký sinh, tìm thấy trong khoang miệng, bàng quang của rùa và một số loài lưỡng cư. Một số loài sán lá đơn chủ chuyên ký sinh ở bạch tuộc và cũng có những loài ký sinh ở động vật bậc cao, ví dụ loài *Oculotrema hippopotami* ký sinh trong mắt hà mã [1]. Hầu hết các loài sán lá đơn chủ có mức độ đặc hiệu cao đối với vật chủ, tức là chúng chỉ lây nhiễm cho một loài vật chủ duy nhất hoặc một vài loài liên quan [2]. Các tác động của chúng lên vật chủ thường không đáng kể, nhưng đôi khi làm cá chết trên quy mô lớn do sự bội nhiễm giữa sán lá đơn chủ với các sinh vật gây bệnh cũng đã được ghi nhận [2].

Nghị quyết số 19-NQ/TW ngày 16/6/2022 đã nêu rõ Nông nghiệp là trụ đỡ của nền kinh tế, bảo đảm vững chắc an ninh lương thực Quốc gia, trong đó ngành thủy sản có vai trò đặc biệt quan trọng. Tuy nhiên, ngành thủy sản hiện nay đang chịu nhiều tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường và đặc biệt là dịch bệnh. Đây là mối nguy cơ cao, ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững của ngành [3]. Trong các nhóm sinh vật gây bệnh cho động vật thủy sản, sán lá đơn chủ là nhóm gây hại lớn bởi chúng có chu kỳ sinh sản ngắn, phát triển trực tiếp không qua vật chủ trung gian nên tính lây lan trong quần đàn mạnh, cường độ nhiễm trên vật chủ cao, cấu tạo cơ thể có nhiều gai, móc kitin đã gây tổn thương nghiêm trọng cho vật chủ. Những tổn thương này là con đường để các vi sinh vật cơ hội như nấm, đơn bào, vi khuẩn, vi rút xâm nhập, gây nên các dịch bệnh, làm cá chết hàng loạt. Mặt khác, mối quan hệ sinh thái giữa sán lá đơn chủ và vật chủ của chúng có thể được sử dụng như một công cụ để theo dõi biến đổi khí hậu, sức khỏe môi trường, hay sự đồng tiến hóa. Do vậy, các nghiên cứu về sán lá đơn chủ là rất cần thiết [2].

Khu hệ cá biển ở vùng đảo Cát Bà rất phong phú, với 361 loài, phân bố đan xen trong các hệ sinh thái rạn san hô, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, đầm phá, ven biển, đầm lầy [4]. Sự đa dạng thành phần loài vật chủ cũng như môi trường sống của chúng sẽ quyết định mức độ phong phú của khu hệ sán lá đơn chủ ký sinh. Lim et al. [1] ước tính rằng trung bình mỗi loài cá ở khu vực biển Đông có 3 loài sán lá đơn chủ ký sinh. Nếu theo ước tính này thì khu hệ sán lá đơn chủ ở vùng đảo Cát Bà có số lượng khoảng 1.000 loài, tuy nhiên chỉ có 24 loài đã được ghi nhận, gồm 17 loài thuộc giống *Ligophorus* [5,6,7], *Pseudorhabdosynochus* sp., *Benedenia* sp., *Allopodocotyle*

sp. [8,9], *B. epinepheli*, *Haliotrema epinepheli*, *Dactylogyrus inversus* [10]. Như vậy, số loài sán lá đơn chủ đã biết tại vùng biển đảo Cát Bà - khu dự trữ sinh quyển thế giới còn rất ít so với ước tính. Mặc dù có tầm quan trọng trong phát triển kinh tế, dịch vụ du lịch nhưng ngành nuôi trồng thủy sản ở vùng này có rất ít thông tin về tình hình nhiễm ký sinh trùng ở động vật nuôi cũng như động vật trong môi trường tự nhiên.

Sự hiểu biết về đa dạng loài sán lá đơn chủ vô cùng quan trọng bởi chúng sẽ góp phần hiểu biết về đa dạng sinh vật biển, biểu thị về tình trạng sức khỏe và sự ổn định của hệ sinh thái tại đây, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học cho việc quản lý hệ sinh thái tự nhiên và chủ động ứng phó với dịch bệnh bùng phát do sán lá đơn chủ gây ra, giúp bảo đảm nghề nuôi biển bền vững.

Từ thực tế trên, trong luận án này chúng tôi đã thực hiện nghiên cứu “Đa dạng thành phần loài sán lá đơn chủ (Monogenoidea) ký sinh ở cá biển khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng” để hiểu rõ hơn về khu hệ ký sinh trùng, cụ thể là về sán lá đơn chủ ký sinh trên cá biển thuộc khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng, Việt Nam.

Mục tiêu nghiên cứu

- Xác định được tình hình nhiễm sán lá đơn chủ ký sinh ở cá biển được đánh bắt tại khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng;

- Xác định được thành phần loài các loài sán lá đơn chủ ký sinh trên cá biển tại địa điểm nghiên cứu là đảo Cát Bà, Hải Phòng.

Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu tỷ lệ, cường độ nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá biển tại khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng.

- Định loại và mô tả các loài sán lá đơn chủ ký sinh ở cá biển tại khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng.

Cơ sở khoa học và thực tiễn của đề tài:

Luận án cung cấp thông tin mới về tính đa dạng của nhóm sán lá đơn chủ ký sinh ở cá biển cũng như tình hình nhiễm của chúng, góp phần quan trọng vào công tác điều tra, nghiên cứu tài nguyên sinh vật biển và giám sát lâu dài đa dạng sinh học của các hệ sinh thái biển. Những kết quả này tạo cơ sở cho việc nâng cao năng lực quản lý và khai thác bền vững các hệ sinh thái biển ở Việt Nam.

- Cung cấp các dẫn liệu mới, đáng tin cậy về thực trạng nhiễm, thành phần loài và phân bố của sán lá đơn chủ trên một số loài cá biển; đồng thời ghi nhận thêm các loài vật chủ mới cho khoa học.

- Bổ sung các dữ liệu phân loại học, bao gồm mô tả hình thái, hình ảnh, sinh học phân tử và hệ thống phân loại các loài sán lá đơn chủ ký sinh trên cá biển.

- Góp phần hoàn thiện hiểu biết về khu hệ sán lá đơn chủ ký sinh ở cá biển Việt Nam, đặc biệt là tại khu vực quần đảo Cát Bà (Hải Phòng), qua đó đóng góp vào việc xác lập bức tranh đa dạng sinh học biển của khu vực.

Mẫu vật sau khi được phân tích đã được lưu giữ tại Phòng Ký sinh trùng học, Viện Sinh học và tại Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, nhằm phục vụ công tác nghiên cứu, giảng dạy, tham quan và trao đổi khoa học.

Những đóng góp mới của luận án

- Đây là những dẫn liệu đầu tiên chuyên về khu hệ sán lá đơn chủ ký sinh trên cá biển thuộc khu vực quần đảo Cát Bà, Hải Phòng.

- Đã nghiên cứu tình hình nhiễm sán lá đơn chủ theo phạm vi rộng ở 82 loài cá biển, chiếm 22,7% tổng số loài cá biển được ghi nhận ở khu vực đảo Cát Bà.

- Đã thống kê và mô tả 45 loài sán lá đơn chủ thuộc 29 giống, 13 họ và 2 bộ; trong đó gồm 3 loài mới, dạng loài mới cho khoa học, 9 loài ghi nhận mới cho khu hệ Việt Nam và ghi nhận 6 loài vật chủ mới.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Những đặc điểm cơ bản của sán lá đơn chủ

1.1.1. Đặc điểm hình thái, cấu tạo [11]

Sán lá đơn chủ có cơ thể dẹp, hình lá, dài 0,02-30mm phụ thuộc vào kích thước vật chủ: vật chủ càng lớn thì vật ký sinh càng lớn, ngoài ra yếu tố môi trường cũng ảnh hưởng đến kích thước cơ thể, ví dụ loài *Gyrodactylus cernuae* ở các tháng mùa đông có kích thước cơ thể lớn hơn các tháng mùa hè.

Đa số cơ thể sán lá đơn chủ chia làm 2 phần: phần cơ quan bám và phần thân chứa các nội quan.

Cơ quan bám phía trước cơ thể có nhiều kiểu cơ quan bám khác nhau, kiểu nguyên thủy nhất được gọi là máu đầu gồm có một hoặc hai thủy di động, mỗi thủy có tuyến đơn bào tiết ra các chất dính.

Cơ quan bám hoàn chỉnh nhất là thủy bám, đó là hai phần dày lên nằm đối xứng hai bên ở mút trước cơ thể, có chiều dài bằng nhau hoặc từng nhóm riêng biệt, trên bề mặt thủy có lỗ thoát của các ống dẫn tuyến đầu. Thủy bám ở hố đầu là cơ quan phát triển mạnh nhưng chưa tách rời khỏi túi bao bì cơ, bên trong có tế bào tuyến. Hố đầu ở phía trước cơ thể có chức năng giúp phần trước cơ thể bám chắc vào vật chủ trong quá trình dinh dưỡng.

Cơ quan bám phức tạp là đĩa bám. Đĩa bám nguyên thủy chỉ có móc kitin nằm hai bên mép đĩa bám. Số lượng móc thay đổi từ 10-16 móc. Mỗi móc gồm có cán và móc dạng cong. Thường chính giữa đĩa bám có 1 hoặc 2 đôi móc. Giữa các móc có tấm nối. Móc kitin có chức năng bám, phần cuối nhọn, lồi trên mặt đĩa bám để luồn sâu vào mô vật chủ.

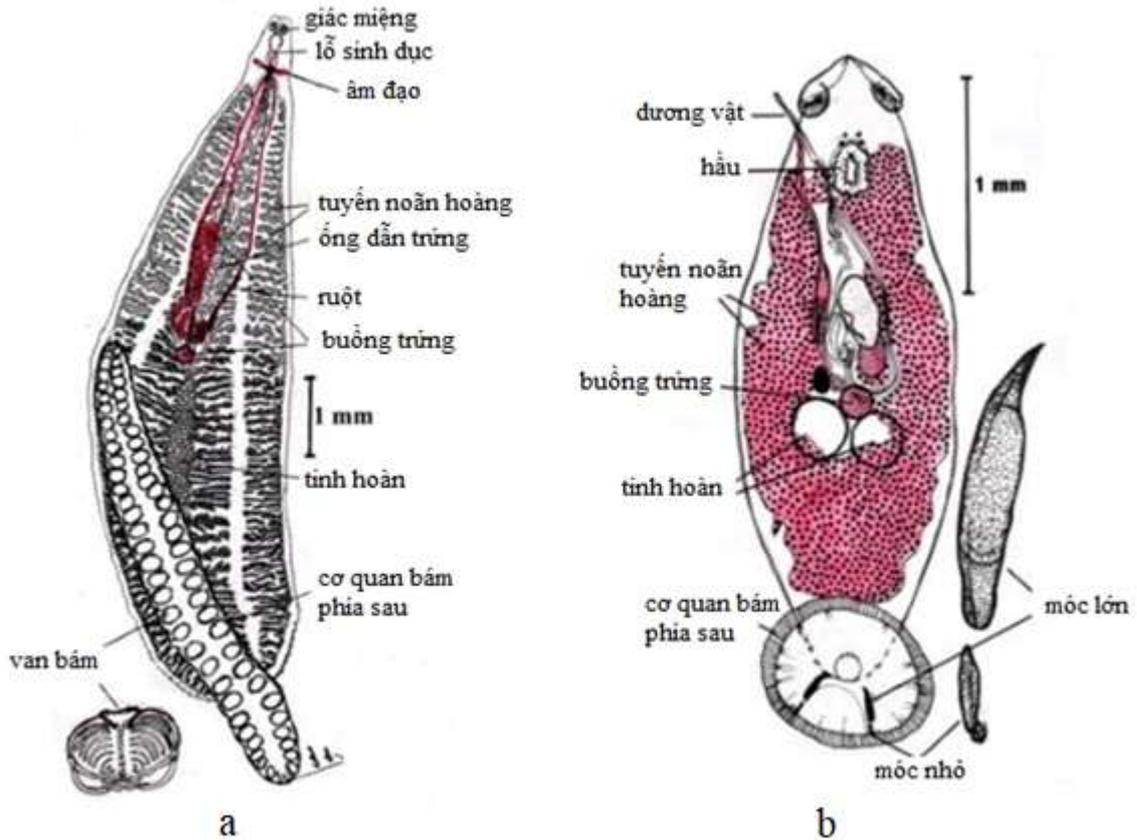
Ở một số loài thuộc bộ Polyonchoinea giác bám phát triển, trong trường hợp này, các móc bên không giữ chức năng bám nên kém phát triển. Toàn bộ đĩa bám trở thành một giác bám khoẻ. Đôi khi đĩa bám phân thành nhiều ngăn riêng biệt.

Ở sán lá đơn chủ bộ Oligonchoinea, trên đĩa bám còn phát triển cơ quan bám hoàn chỉnh gọi là van bám.

Vỏ cơ thể là túi bao bì cơ, vỏ cơ thể có cấu tạo đặc trưng ngành giun dẹp. Dưới lớp biểu bì là lớp cơ vòng, cơ chéo và cơ dọc. Cơ dọc đôi khi tạo thành bó giúp cho sự chuyển động của đĩa bám. Dưới lớp bao bì cơ là nhu mô chứa các nội quan giữ chức năng đưa các chất dinh dưỡng đến các nội quan và đảm nhận các chức năng bài tiết.

Hệ tiêu hoá bao gồm lỗ miệng nằm ở mút trước cơ thể, tiếp đến là phần phễu miệng, trước hầu, hầu cơ, thực quản ngắn hoặc không có, ruột có cấu tạo khác nhau tùy loài. Ở sán lá đơn chủ bậc thấp, kích thước cơ thể bé, hệ tiêu hoá hoặc có dạng

túi như ở lớp sán tiêm mao Turbellaria hoặc dạng vòng kín hoặc là hai nhánh ruột tịt như ở ruột sán lá. Ở sán lá đơn chủ có kích thước lớn, hai nhánh ruột chính phân nhánh lần thứ hai tạo thành mạng lưới các nhánh bên dày đặc trong nhu mô. Ngoài ra còn có nhiều tế bào tuyến đổ ra trước hầu, cạnh thực quản và tế bào tuyến nằm trực tiếp trong biểu mô ruột giúp làm hoà tan thức ăn. Tế bào tuyến không có trong biểu mô ruột ở sán lá đơn chủ bậc thấp.



Hình 1.1. Đặc điểm hình thái học: Polyopisthocotylea và Monopisthocotylea

a. Sán lá đơn chủ bậc cao b. Sán lá đơn chủ bậc thấp [2]

Hệ bài tiết cấu tạo theo kiểu nguyên đơn thận. Ống bài tiết trái và phải không nối liền với nhau thành một ống chung. Mỗi ống có lỗ thoát nằm ở 1/3 khoảng trước cơ thể. Số lượng tế bào ngọn lửa có thể như nhau ở các loài sống trong cá biển, cá nước lợ và nước ngọt. Điều đó cho phép nghĩ rằng hệ bài tiết ở sán lá đơn chủ không chỉ giữ chức năng lọc mà còn có chức năng xác định mức độ phát triển về hình thái, sinh hoá, sinh lý.

Hệ thần kinh cấu tạo theo kiểu hệ thần kinh bậc thang, gồm hạch thần kinh trung ương và các dây thần kinh bụng. Từ các dây dọc đi ra nhiều nhánh bé tạo thành các cầu nối ngang, đặc biệt ở vùng đĩa bám, mạng lưới thần kinh phát triển. Ở một số loài có vòng thần kinh hầu.

Cơ quan cảm giác phát triển rất yếu. Trên bề mặt cơ thể có nhú đơn hoặc các nhú xếp thành nhóm bao gồm các tiêm mao không vận động và ở góc có hạch thần kinh liên hệ với tế bào thần kinh cảm giác. Ngoài ra, ở sán lá đơn chủ còn có mắt (thường gặp ở giai đoạn ấu trùng), ở cá thể trưởng thành mắt tiêu giảm một phần hoặc thiếu hoàn toàn.

Hệ sinh dục lưỡng tính, cấu tạo theo kiểu chung của ngành giun dẹp, tuy nhiên có một số đặc điểm riêng, chủ yếu là ống dẫn của hệ sinh dục cái phức tạp hơn so với sán lá và sán dây. Đó là dấu hiệu nguyên thủy nói lên cấu tạo của hệ sinh dục còn chưa hoàn chỉnh.

Cơ quan sinh dục đực gồm có tinh hoàn, ống dẫn tinh, tuyến sinh dục phụ và cơ quan giao phối. Số lượng tinh hoàn biến đổi tùy loài, từ một, hai đến vài trăm tinh hoàn. Từ tinh hoàn có các ống dẫn tinh bé nối với nhau (thường ở giữa cơ thể) tạo thành ống dẫn tinh dài, cong, khi phình ra tạo thành túi chứa tinh và cuối cùng là ống phóng tinh. Cấu tạo của ống dẫn tinh sai khác tùy loài.

Cơ quan sinh dục cái chỉ có một buồng trứng, ống dẫn trứng ngắn đổ vào trong oötype. Ở nhiều loài có túi nhận tinh. Đặc biệt có ống ngắn, hẹp nối từ ống dẫn trứng với ruột gọi là ống “ruột – sinh dục” có chức năng như ống lô-rơ ở sán lá (thải các sản phẩm sinh dục thừa trong quá trình hình thành trứng). Từ oötype nối với ống tử cung ngắn. Lỗ sinh dục mở ra ở mặt bụng của phần trước cơ thể.

1.1.2. Vòng đời phát triển [11]

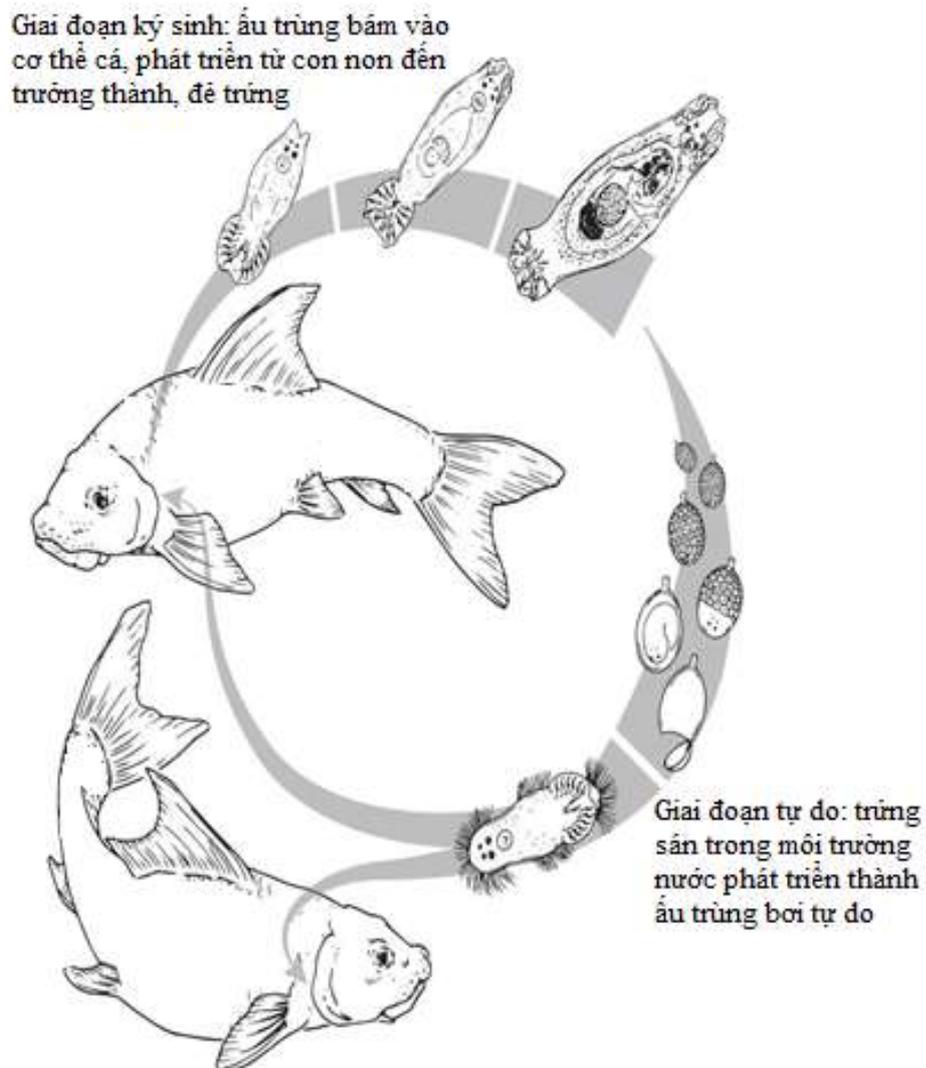
Sán lá đơn chủ có chu trình phát triển đơn giản, không thay đổi vật chủ. Từ trứng hình thành ấu trùng không sai khác lắm so với cá thể trưởng thành. Sán lá đơn chủ phát triển thẳng, không xen kẽ thế hệ.

Sán lá đơn chủ đẻ trứng, một số loài đẻ con (Gyrodactylidae). Trứng có cấu tạo phức tạp, hình dạng rất khác nhau tùy loài, trứng thường có râu ở một trong hai cực để giúp chúng trôi nổi trên mặt nước hoặc dính vào cây thủy sinh hoặc bám dính vào mang, da của vật chủ để phát triển thành ấu trùng ở môi trường ngoài (trừ bộ Gyrodactylidae).

Ấu trùng sống tự do trong nước có hình dạng dài, cơ thể phủ tiêm mao như miracidium của sán lá, giúp ấu trùng bơi trong nước. Phần sau cơ thể ấu trùng có đĩa bám, xung quanh có móc. Hệ tiêu hóa bao gồm lỗ miệng, phễu miệng, trước hầu, hầu cơ phát triển. Màng ruột có dạng túi đơn giản hoặc dạng vòng kín. Chính giữa cơ thể có đám tế bào bé, đó là mầm sinh dục. Ở 1/3 phía trước cơ thể có nhiều tuyến đầu, có ống dẫn mở ra ở nút trước cơ thể. Hệ bài tiết và hệ thần kinh phát triển. Cơ quan cảm giác là các nhú đơn nằm trên bề mặt cơ thể. Hầu hết các ấu trùng sán lá đơn chủ có mắt phát triển.

Dựa vào đặc điểm hình thái có thể chia ấu trùng thành hai nhóm: nhóm thứ nhất có tiêm mao phát triển tương đối yếu, có hai đôi mắt và đĩa bám có 14-16 móc, gặp ở các họ Dactylogyridae, Teteronchidae, Polystomatidae v.v... thuộc phân lớp Polyonchoinea. Nhóm thứ hai có tiêm mao phát triển, có một mắt (bắt nguồn từ 2 mắt) và đĩa bám có 10 móc, gặp ở các phân lớp Oligonchoinea.

Ngay sau khi thoát khỏi trứng, ấu trùng sống tự do hoạt động rất mạnh. Thời gian đầu, ấu trùng không có khả năng cảm nhiễm do mầm móc của đĩa bám còn bị các mô che lấp, ngay cả khi rơi vào vật chủ thích hợp, vật ký sinh cũng không thể bám được. Giai đoạn sau đó các móc đĩa bám đã thò hẳn phần cuối của móc nhọn ra ngoài. Chính thời gian này, ấu trùng mới trở thành ấu trùng cảm nhiễm, có khả năng bám vào mang hoặc da của vật chủ. Đặc điểm này của ấu trùng nhằm loại trừ khả năng ấu trùng bám vào vật chủ cũ, đảm bảo nhiễm vào vật chủ mới. Đó là đặc tính thích nghi, giúp cho việc phát tán loài.



Hình 1.2. Vòng đời của sán lá đơn chủ ký sinh trên mang cá [2]

Thời gian sống của ấu trùng ở môi trường ngoài rất ngắn giống như các giai đoạn sống tự do của ấu trùng sán lá và sán dây, chúng được xác định bởi số lượng các chất dinh dưỡng dự trữ (glycogen) trong cơ thể ấu trùng.

1.1.3. Đặc trưng phân bố

Sán lá đơn chủ ký sinh trên da, vây hoặc mang của cá. Chúng dùng các móc ở đĩa bám để bám vào ký chủ và tổ chức tuyến đầu của sán tiết ra men hialuronidaza phá hoại tế bào da, mang cá làm tiết nhiều dịch nhờn màu trắng đục cản trở hoạt động hô hấp của cá.

1.1.4. Tác hại của sán lá đơn chủ [2]

Cá giống có khối lượng 1,2g bị nhiễm *Gyrodactylus* với cường độ cao (hơn 50 cá thể) có thể bị giảm xuống 0,5g, đồng thời lượng bạch cầu tăng và lượng hồng cầu giảm. Vùng da, mang bị sán ký sinh có hiện tượng viêm loét dễ dàng cho vi khuẩn, nấm và một số sinh vật khác xâm nhập và gây bệnh.

Trường hợp nhiễm nặng các tổ chức tế bào sưng to, xương nắp mang cũng phồng lên, cơ thể thiếu máu dẫn đến gầy yếu, bơi lội chậm chạp. Cá ít hoạt động, nằm ở đáy hoặc nổi lên mặt nước đớp không khí, thậm chí mất dần khả năng vận động và bơi ngựa bưng.

Các loài sán lá đơn chủ khác nhau khi ký sinh lên cá gây hậu quả ở mức độ tuy khác nhau nhưng nhìn chung làm cá sinh trưởng chậm, sức đề kháng giảm và cuối cùng gây chết cho cá. Có thể tóm tắt ảnh hưởng của sán lá đơn chủ như sau:

- Ảnh hưởng của hoạt động cơ học: chủ yếu do quá trình bám chắc của cơ quan bám như móc bám và giác bám vào niêm mạc của mô cơ thể... có thể gây teo mô, đôi khi dẫn tới sự phá hủy hoàn toàn các cơ quan ấy.

- Lấy các chất cần thiết đối với hoạt động sống bình thường của vật chủ: sán lá đơn chủ ký sinh sẽ hút chất dinh dưỡng của cá để nuôi sống bản thân, làm cho cá gầy, yếu, đầu to, bụng thóp lại, sức sống giảm.

- Tác động gây độc đối với cá: sán lá đơn chủ trong quá trình ký sinh tiến hành trao đổi chất, bài tiết chất cặn bã lên cơ thể cá đồng thời chúng tiết ra chất độc gây độc cho cá, phá hoại tổ chức mang cá. Nhiều loài sán lá đơn chủ tiết ra chất chống đông máu, làm cá luôn bị xuất huyết. Thông thường với cá nhiễm sán lá đơn chủ trong khi thu mẫu chúng tôi nhận thấy mang cá có độ nhầy ở mang cao hơn so với những cá không bị nhiễm sán.

- Làm cửa ngõ cho các tác nhân gây bệnh khác: sán lá đơn chủ gây tổn thương lên da, mang cá, tạo nên các trầy xước, tạo cơ hội cho virus, vi khuẩn, nấm gây bệnh xâm nhập.

- Ở giai đoạn cá bột, cá hương, khi cá bị nhiễm sán lá đơn chủ với cường độ nhiễm cao sẽ gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe cá và thậm chí có thể gây chết cho cá.

1.2. Lược sử về hệ thống phân loại sán lá đơn trên cá biển

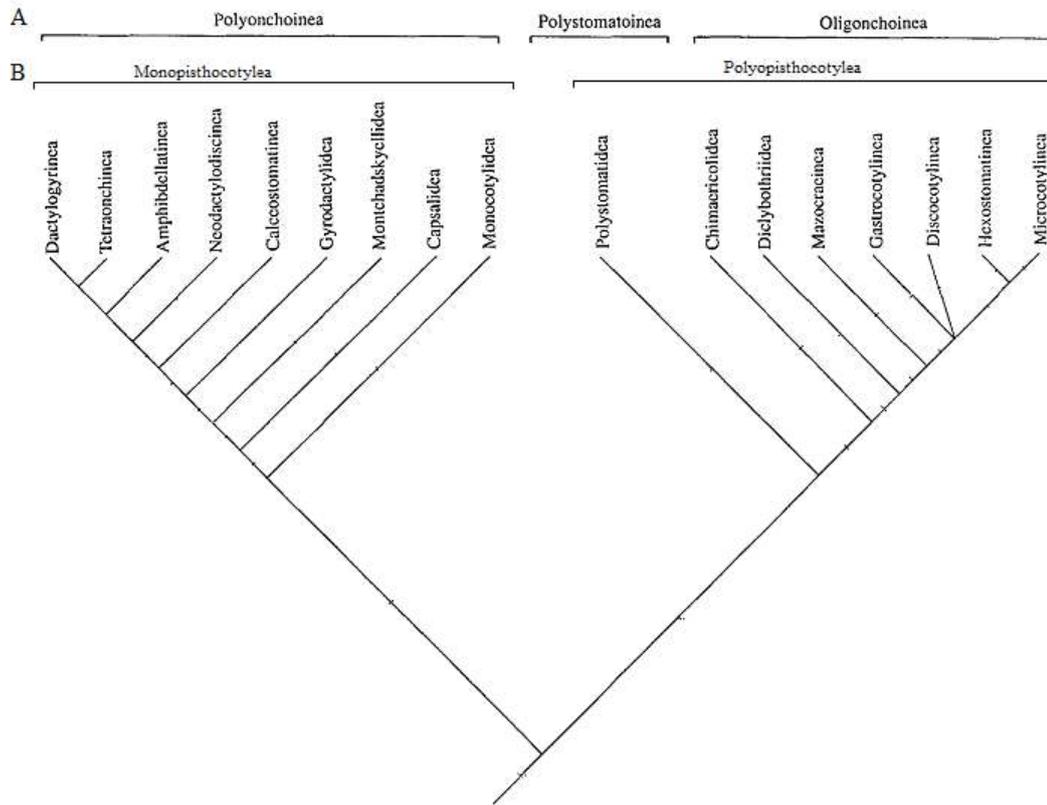
1.2.1. Lược sử nghiên cứu và vị trí phân loại của sán lá đơn chủ

Sán lá đơn chủ Monogenoidea van Beneden, 1858 là một trong những lớp có số lượng loài lớn nhất của ngành giun dẹp Platyhelminthes. Trước đây, sán lá đơn chủ được xếp là một bộ của lớp sán lá Trematoda, tuy nhiên van Beneden [12] đã tách sán lá đơn chủ là đơn vị phân loại riêng, trong đó lớp sán lá Trematoda được chia thành hai nhóm *monogénèses* và *digénèses*. Price [13] coi thuật ngữ tiếng Pháp *monogénèses* của van Beneden là từ bản địa và quy thuật ngữ Monogenea cho Carus [14] – là tác giả đầu tiên sử dụng thuật ngữ này ở dạng Latin hóa. Quan điểm của Price được các học giả đương thời chấp nhận, tuy nhiên việc thay đổi thuật ngữ từ *monogénèses* sang Monogenea chỉ đơn giản là một sự điều chỉnh từ tiếng Pháp gốc thành tiếng Latin, phù hợp với thông lệ danh pháp tiêu chuẩn. Do vậy, sự thay đổi về thuật ngữ này không làm thay đổi quyền tác giả và thuật ngữ Monogenea được gán cho van Beneden.

Bychowsky [15] đã nâng vị trí của Monogenea trong hệ thống phân loại từ bộ lên lớp và đổi tên nhóm này thành Monogenoidea nhưng vẫn để quyền tác giả là van Beneden. Thuật ngữ Monogenoidea được sử dụng rộng rãi ở các nước Liên Xô (cũ) và một số nước Đông Âu, mặc dù hầu hết các nhà khoa học phương Tây vẫn sử dụng thuật ngữ Monogenea. Hội nghị bàn tròn tại Đại hội Ký sinh trùng học thế giới lần thứ 4 (ICOPA IV) năm 1978 tại Warsaw, Ba Lan với sự tham gia của các nhà khoa học ở 11 quốc gia đã họp để đồng thuận về các vấn đề còn tồn tại trong danh pháp, phân loại và thuật ngữ đối với SLĐC. Kết quả là tất cả các nhà khoa học đều đồng ý sử dụng thuật ngữ Monogenea là tên của lớp thay vì Monogenoidea do hậu tố -oidea vốn dành cho liên họ theo Luật Danh pháp Quốc tế. Tuy nhiên, kết luận của hội nghị này không có hiệu lực bởi điều 1b của Luật Danh pháp Quốc tế quy định hội nghị không có thẩm quyền đối với các đơn vị phân loại bậc trên họ [16]. Lebedev [17] không công nhận việc sử dụng Monogenea và gán quyền tác giả thuật ngữ Monogenoidea cho van Beneden theo sự tu chỉnh của Bychowsky [15]. Boeger & Kritsky [18] cũng đồng thuận với ý kiến của Lebedev [17].

Llewellyn [19] phân chia sán lá đơn chủ thành 2 phân bộ (sau được nâng lên thành phân lớp) là Monopisthocotylea và Polyopisthocotylea dựa vào đặc điểm hình thái và cấu trúc của cơ quan bám phía sau. Hệ thống này được tu chỉnh bởi Beverley-Burton [20], trong đó có sự thay đổi cách sắp xếp ở một số họ. Boeger & Kritsky [18]

dựa vào 47 đặc điểm hình thái khác nhau đã tách sán lá đơn chủ thành 3 phân lớp gồm: Polyonchoinea, Polystomatoinea và Oligonchoinea (Hình 1.3A). Hai hệ thống phân loại này chỉ khác nhau ở các taxon bậc cao, các taxon từ bậc họ trở xuống là tương đồng.



Hình 1.3. Cây phát sinh chủng loại các taxon phân loại bậc cao của sán lá đơn chủ
A. theo Boeger & Kritsky [18]; B. theo Llewellyn [19]

1.2.2. Tình hình nghiên cứu sán lá đơn chủ ở các nước trong khu vực biển Đông

Nghiên cứu đầu tiên về khu hệ sán lá đơn chủ ở khu vực Đông Nam Á được tiến hành vào năm 1930 [21], nhưng cho đến nay số liệu về khu hệ sán lá đơn chủ ở khu vực biển Đông còn rất ít so với các khu vực khác [1]. Lim [1] đã thống kê được 246 loài sán lá đơn chủ ký sinh trên các vật chủ khác nhau, trong đó có 113 loài được phát hiện trên 69 loài vật chủ là cá biển (Bảng 1.1), và tác giả ước tính số lượng loài Monogenoidea đã được biết chiếm gần 8% tổng số loài có thể có.

Năm 2000, cuốn sách Động vật chí Trung Quốc [22] được xuất bản, trong đó đã mô tả tóm tắt 584 loài sán lá đơn chủ thuộc 37 giống 8 họ, ký sinh ở cá nước ngọt và một số loài cá di cư từ biển vào nội địa cũng như các loài cá cửa sông. Năm 2003, Zhang et al. [23] cung cấp danh sách 337 loài Monogenoidea ở cá biển, trong đó khu vực biển Đông có tới 278 loài. Các vùng biển khác như biển Hoàng Hải, Bồ Hải và biển Hoa Đông có số lượng loài ít hơn. Sự khác biệt về số lượng loài Monogenoidea ở các khu vực khác nhau có thể giải thích bởi: (1) khu vực biển Đông là vùng biển

nhật đới và cận nhiệt đới, nên theo quy luật sinh học thì số lượng loài sinh vật sẽ đa dạng hơn và số lượng cá thể trong quần thể sẽ nhỏ hơn so với vùng biển Hoa Đông–vùng biển ôn đới; (2) khu vực biển Đông có số lượng nghiên cứu được thực hiện nhiều hơn, điều này là hoàn toàn đúng vì các nhà khoa học Liên Xô cũ đã thực hiện nhiều chuyến điều tra khu hệ ký sinh trùng ở khu vực này, và các kết quả nghiên cứu đều được Zhang et al. [23] trích dẫn. Trong khoảng thời gian từ 2003–2020, các nhà khoa học Trung Quốc đã khám phá 1 giống mới và 22 loài mới cho khoa học ở khu vực biển Đông [24-39].

Bảng 1.1. Số lượng loài sán lá đơn chủ ở các khu vực Đông Nam Á (1930–1997) ở các nhóm vật chủ khác nhau [1].

Tên quốc gia	Cá biển	Cá nước ngọt	Rùa	Lưỡng cư	Tổng
Indonesia	32 (22)	5 (6)	0	0	37 (28)
Lào	0	2 (1)	0	0	2 (1)
Malaysia	57 (21)	68 (35)	6 (3)	0	131 (59)
Philippines	14 (10)	0	1 (1)	1 (1)	16 (12)
Thailand	1 (1)	27 (12)	2 (1)	0	30 (14)
Việt Nam	25 (22)	20 (18)	0	0	45 (40)
Tổng	113 (69)	125 (66)	7 (4)	1 (1)	246 (140)

Ghi chú: trong dấu ngoặc đơn là số lượng loài vật chủ được nghiên cứu

Trong khoảng thời gian từ năm 1998 cho đến tháng 4/2021, dựa trên dữ liệu trên Google Scholar, Web of Sciences, PubMed, ScienceDirect, AGRICOLA, Aquatic Science & Fisheries, CABI, Scopus, Zoological Record, đã thống kê được 36 công trình nghiên cứu về khu hệ Monogenoidea ký sinh ở cá biển thuộc vùng biển các nước Đông Nam Á, trong đó các nhà nghiên cứu đã mô tả 46 loài mới cho khoa học [5-10, 24-54].

Nghiên cứu về tình hình nhiễm sán lá đơn chủ chỉ tập trung ở các trang trại, cơ sở nuôi động vật thủy sản [55]. Ví dụ như ở Hàn Quốc, việc nuôi cá Tráp (Sparidae) đang chịu ảnh hưởng nghiêm trọng do bệnh ký sinh trùng gây ra, trong đó có nhóm sán lá đơn chủ [56]. Woo et al. [57] cung cấp số liệu cập nhật về tình hình nhiễm sán lá đơn chủ và giáp xác chân chèo ở các trang trại cá tại vùng Gyeongsangnam-do, trong đó tỉ lệ nhiễm sán ở cá trung bình là 98,4% với cường độ nhiễm 7 sán/cá thể cá. Tại Ấn Độ, Jithendran et al. [58] cung cấp về tình hình nhiễm sán lá đơn chủ ở các trang trại cá Song (*Epinephelus tauvina*) ở vùng biển gần Chennai. Chỉ riêng loài *Benedenia* sp. đã nhiễm cho 27% số lượng mẫu cá xét nghiệm. Ogawa [59] đã cung cấp tình hình nhiễm các lớp trong ngành giun dẹp (Platyhelminthes) trên cá biển nuôi ở các vùng biển của Nhật Bản, trong đó tác giả

kết luận nhóm sán lá đơn chủ có tỉ lệ nhiễm cao nhất và là đối tượng gây hại nhiều nhất. Số liệu Ogawa cung cấp không chỉ ở cá nuôi mà ở còn ở cả cá trong môi trường tự nhiên. Liu et al. [60] đã công bố về thiệt hại ở các trại nuôi cá Chim vây vàng (*Trachinotus ovatus*) ở Trại Giang (Zhanjiang), Trung Quốc do sán lá đơn chủ *Neobenedeniagirellae* gây ra. Cá bị nhiễm sán có kích thước nhỏ hơn đáng kể so với những cá thể không bị nhiễm. Tỷ lệ nhiễm và cường độ nhiễm của *N. girellae* duy trì ở mức cao từ tháng 1 đến tháng 4, và giảm ở các tháng còn lại.

Ở một số nước Đông Nam Á, nghiên cứu tình hình nhiễm sán lá đơn chủ ở cá cũng được quan tâm, Lestari et al. (2018) cung cấp tình hình nhiễm sán lá đơn chủ ở các trang trại nuôi cá Song (*Epinephelus fuscoguttatus lanceolatus*) ở vịnh Lamong, Surabaya, Indonesia [61]. Trong đó cá nuôi nhiễm các loài sán lá đơn chủ *Benedenia epinepheli*, *Neobenedenia girellae* và *Pseudorhabdosynochus epinepheli* với tỉ lệ nhiễm lần lượt là 4%, 3% và 26%. Nghiên cứu của Athur & Lumalan-Mayo [62] đã tổng hợp về khu hệ sán lá đơn chủ ký sinh trên cá tại Philippines, trong đó có nhiều công bố về tình hình nhiễm Monogenoidea trên cá biển, ví dụ như nghiên cứu của Maran et al. [63] về Monogenoidea trên cá da trơn. Các nghiên cứu của Susan Lim về đa dạng sán lá đơn chủ trong cá biển khu vực Malaysia, Thailand và khu vực biển Đông Nam Á được tổng hợp trong công bố Lim [1], tuy nhiên tình hình nhiễm của nhiều loài cá biển với các loài sán lá đơn chủ cũng được cập nhật. Tác giả đã thống kê trung bình mỗi loài cá nhiễm nhiều hơn 1 loài sán lá đơn chủ (dao động từ 1-14 loài) với cường độ nhiễm cũng dao động từ một vài mẫu đến hàng nghìn mẫu trên một vật chủ.

Bất chấp mối đe dọa ngày càng tăng về ký sinh trùng, đặc biệt là sán lá đơn chủ, trong nuôi trồng thủy sản, thông tin về các loài này và các bệnh do chúng gây ra vẫn còn thiếu, kể cả ở những quốc gia phát triển như Hàn Quốc [63].

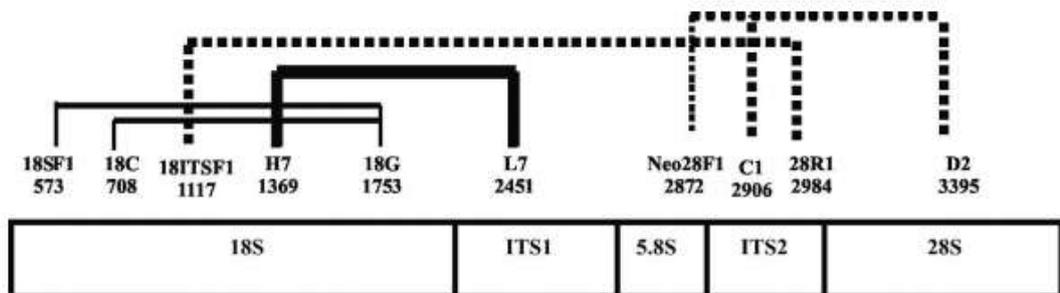
Trong nghiên cứu về phân loại Monogenoidea, bằng những phương pháp cổ điển về miêu tả, so sánh các đặc điểm hình thái giữa các loài, nhóm loài thì việc áp dụng các kỹ thuật phân tử ngày càng phổ biến hơn [64-71]. Việc sử dụng kỹ thuật phân tử đặc biệt quan trọng đối với những giống có số lượng loài lớn, ví dụ như *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Haliotrema*, *Ligophorus*.. khi các đặc điểm hình thái nhiều khi không thể hiện rõ sự sai khác giữa các loài. Các nghiên cứu thường sử dụng gen nhân để lập cây chủng loại phát sinh, và đoạn gen nghiên cứu có thể chỉ là đoạn 28S rDNA (tiểu phần lớn của ribosoma LSU rDNA) hoặc có thể cả đoạn ITS1–5.8S–ITS2 và đoạn 28S, hoặc đoạn 18S rDNA (tiểu phần nhỏ của ribosoma SSU rDNA). Dang et al. [42] đã tổng hợp các môi được sử dụng để nhân bản các

đoạn gen nhân (Bảng 1.2) và vị trí các đoạn gen nhân bản ở *Haliotrema* spp. (Hình 1.4).

Bảng 1.2. Các loại môi đã và đang được sử dụng cho rDNA ở sán lá đơn chủ [42]

Genes	Primers
28S rDNA	C1 (5'-ACCCGCTGAATTTAAGCAT-3')
	D2 (5'-TGGTCCGTGTTTCAAGAC-3')
18S rDNA	18C (5'-TGGTTGATCCTGCCAGT-3')
	18G (5'-GGTAGTAGCGACGGGCGGTGTG-3')
	18SF1 (5'-GCAGTTAAAAAGCTCGTAGTTGG-3')
	A+ (CA(A,G)CTTTAATATAC(A,G)CT)
	A- (AG(C,T)G(T,A)ATATTAAG(T,C)TG)
	B (ATTCCCCGTTACCCG)
	C (ACGGGCGGTGTGTAC)
	H (TCTCGTTCGTTATCG)
ITS (ITS 1 + 5.8S + ITS2)	28SR1 (5'-GCTTCGATGTTGGGCTARTCTC-3')
	18-ITSF1 (5'-CGGGGAAAGTATGGTTGC-3')
Overlap regions	L7 (5'-TGATTTGTCTGG TTTATTCCG AT-3')
	H7 (5'-GCTGCGTTC TTCATC GAT ACT CG-3')
	Neo28F1 (5'-ACCCGCTGAATTTAAGCATA-3')

Đối với gen ti thể, Yang et al. [69] đã giải trình tự toàn bộ hệ gen của loài *Capsala pricei* và phân tích phả hệ cho thấy loài này khá gần gũi với giống *Neobenedenia*.



Hình 1.4. Vị trí các đoạn gen và các loại môi sử dụng tương ứng để nhân bản [42]

Ngoài những nghiên cứu về đa dạng thành phần loài, hệ thống phân loại, cũng có một số nghiên cứu về sinh học, chu trình phát triển [72], về sự biến động quần thể theo không gian bên trong vật chủ (trên cung mang) cũng như sự phân bố của loài theo vị trí địa lý, phát hiện những loài gây bệnh cho cá nuôi lồng [31, 73-75], cũng như thử nghiệm các biện pháp phòng chống sự lây nhiễm [76].

Tóm lại, trong những năm gần đây, số lượng loài Monogenoidea tại khu vực biển Đông được biết đến ngày càng nhiều, tuy nhiên chúng chỉ là số nhỏ so với số lượng ước tính. Để khám phá sự đa dạng loài Monogenoidea và có hiểu biết đầy đủ hơn về khu hệ thì cần sự chung tay của các nhà nghiên cứu ký sinh trùng học trong và ngoài khu vực.

1.2.3. Tình hình nghiên cứu sán lá đơn chủ ở Việt Nam

Nghiên cứu sán lá đơn chủ ở cá biển Việt Nam thường tập trung vào tìm hiểu đa dạng loài, khu hệ động vật, mối quan hệ chuyên biệt giữa vật chủ và vật ký sinh... [66]. Các thông tin về tình hình nhiễm sán lá đơn chủ như tỉ lệ, cường độ nhiễm của từng loài sán lá đơn chủ trên từng đối tượng cá chỉ được ghi nhận như thông tin đi kèm trong các công bố về đa dạng loài [32].

Về lịch sử, những nghiên cứu đầu tiên về sán lá đơn chủ ở cá biển Việt Nam được thực hiện từ những năm 1950, với nhiều cuộc điều tra về giun sán ký sinh trên cá biển được thực hiện bởi các nhà ký sinh trùng học Việt Nam và Liên Xô (cũ) [64-65]. Kết quả của các đợt điều tra đã công bố hơn 30 bài báo trên các tạp chí khoa học và các sách chuyên khảo trong khoảng thời gian từ năm 1961–1989; đã mô tả nhiều giống mới và loài mới cho khoa học, đồng thời bổ sung nhiều loài sán lá đơn chủ cho khu hệ Việt Nam [66].

Đến năm 2006, Arthur và Bui [32] đã thống kê tổng cộng 55 loài Monogenoidea ở cá biển Việt Nam, tuy nhiên nhóm tác giả đã bỏ sót nhiều công bố của các nhà khoa học nước ngoài [66]. Năm 2020, Nguyen et al. [66] đã cập nhật danh sách 220 loài Monogenoidea ký sinh ở 152 loài cá biển Việt Nam. Trong nghiên cứu này, đặc điểm phân bố, vật chủ của từng loài ký sinh trùng đều được nêu rõ về nguồn tài liệu trích dẫn, ngoài ra, những thay đổi về vị trí phân loại của các taxon cũng được bàn luận.

Trong công trình của mình, Arthur và Bui [32] ngoài sự thống kê danh sách các loài sán lá đơn chủ, các tác giả còn cung cấp thông tin về tỉ lệ, cường độ nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài vật chủ. Võ Thế Dũng và cs. [43] đã xuất bản cuốn sách về ký sinh trùng ở cá Mú, cá Tráp ở Việt Nam, bên cạnh các thông tin về thành phần loài còn có nhiều thông tin quan trọng về tỉ lệ, cường độ nhiễm của từng loài sán lá đơn chủ trên vật chủ của chúng. Gần đây, Từ Thanh Dung và cs. [77] đã công bố về hiện trạng nhiễm ký sinh trùng trên cá Bống bớp *Rachycentron canadum* nuôi lồng ở tỉnh Kiên Giang, trong đó có cường độ, tỉ lệ nhiễm của các loài sán lá đơn chủ *Pseudorhabdosynochus* sp., *Neobenedenia* sp.

Việc ứng dụng kỹ thuật sinh học phân tử để nghiên cứu phân loại, chủng loại phát sinh sán lá đơn chủ ở Việt Nam còn ít được thực hiện. Hiện chỉ mới có một công bố của Dang et al. [42] sử dụng 4 đoạn mồi khác nhau để nhân bản các đoạn gen 18S, ITS1-5.8S-ITS2 ở một số loài thuộc giống *Haliotrema* ký sinh trên cá Mú ở vịnh Nha Trang.

Cuối năm 2020, 5 loài sán lá đơn chủ mới cho khoa học đã được mô tả [51-52], đồng thời nhiều ghi nhận về vật chủ mới của nhiều loài sán lá đơn chủ cũng được

nêu rõ. Như vậy, con số thống kê mới nhất về số lượng loài Monogenoidea được ghi nhận ở cá biển Việt Nam cho đến tháng 3/2021 là 225 loài.

1.3. Sơ lược về đặt điểm tự nhiên của vùng biển Cát Bà, Hải Phòng

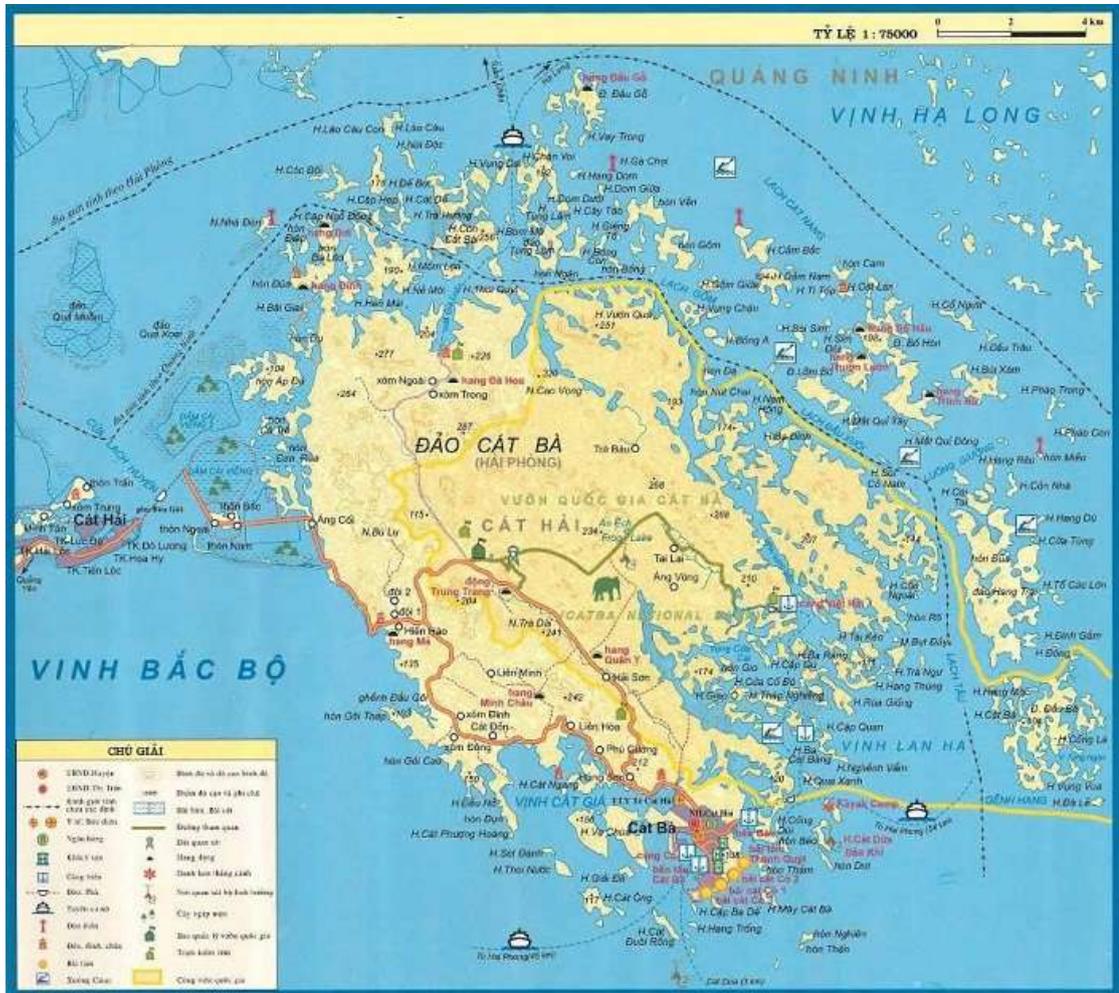
1.3.1. Đặc điểm sinh học khu vực quần đảo Cát Bà và nguồn lợi cá biển [4]

Đảo Cát Bà có diện tích lớn nhất trong 367 đảo thuộc quần đảo Cát Bà, khoảng 260 km²; đảo nằm ở phía Nam của vịnh Hạ Long, cách trung tâm thành phố Hải Phòng khoảng 30 km, và cách trung tâm thành phố Hạ Long khoảng 25 km (Hình 1.5). Về mặt quản lý hành chính, quần đảo thuộc huyện đảo Cát Hải, thành phố Hải Phòng (sau sát nhập 7/2025 thì đảo Cát Bà thuộc Đặc khu Cát Hải, thành phố Hải Phòng). Có nhiều dạng sinh thái tự nhiên đặc trưng trên đảo Cát Bà, gồm cả hệ sinh thái biển và hệ sinh thái trên cạn, ví dụ như hệ sinh thái quần đảo đá vôi lớn nhất châu Á, hệ sinh thái rừng nhiệt đới núi đá vôi, hệ sinh thái rạn san hô, hệ sinh thái rừng ngập mặn, hệ sinh thái thảm cỏ biển, hệ sinh thái đầm phá, hệ sinh thái ven biển, hệ sinh thái đầm lầy. Các hệ sinh thái này đại diện cho các quá trình sinh thái và sinh học đang tiếp diễn trong sự tiến hóa, phát triển của các hệ sinh thái biển và hải đảo, thể hiện qua sự đa dạng sinh học cao của quần xã động thực vật trên đảo, dưới biển, đặc biệt là những loài đặc hữu.

Trải qua 18 ngàn năm phát triển, quần đảo Cát Bà vẫn giữ được tính tự nhiên cao, không có sự xuống cấp mặc dù đã có sự xuất hiện của con người cách đây 7 ngàn năm. Do vậy, đảo Cát Bà đã được UNESCO công nhận là khu dự trữ sinh quyển thế giới vào năm 2004 với mục đích bảo vệ các hệ sinh thái đặc trưng kể trên, trong đó trái tim của khu dự trữ sinh quyển là Vườn Quốc gia với diện tích bao phủ gần ½ diện tích đảo, đây là nơi trú ngụ của 4.637 loài động thực vật, trong đó có 14 loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam và có 114 loài nằm trong danh mục loài quý hiếm của IUCN, 83 loài đặc hữu. Trong số 2.137 loài sống dưới biển, nhóm cá có 361 loài.

Tính đến ngày 31/12/2024, Tổng dân số: 71.211 người (trong đó dân số thường trú: 36.755 người; dân số tạm trú quy đổi là: 34.456 người). Ngành nghề chủ yếu của người dân trên đảo là làm dịch vụ du lịch, khai thác và nuôi trồng thủy hải sản. Theo số liệu của Tổng cục Thống kê [78], vùng biển Hải Phòng là một trong bốn ngư trường trọng điểm của cả nước, nằm trong vùng đánh cá chung theo Hiệp định hợp tác Nghề cá Việt Nam – Trung Quốc trong vịnh Bắc bộ. Riêng Vịnh Cát Bà hàng ngày có 200–300 tàu thuyền đánh bắt cá của ngư dân neo đậu, trong thời điểm cao nhất lên tới gần 1.000 tàu [78]. Với những loài có giá trị kinh tế cao, đã thống kê được 124 loài cá thuộc 89 giống, 56 họ vùng biển Cát Bà, bao gồm nhóm cá Khế với 9 loài, cá Liệt 8 loài, cá Đù 7 loài, cá Bàng chài 6 loài.. [79]. Trữ lượng tức thời tại vùng biển này ước tính trung bình khoảng 750 ngàn tấn, trong đó trữ lượng của cá nổi nhỏ

chiếm 83.5% [80]. Đối với nuôi trồng thủy sản, năm 2004 số lồng nuôi ở biển Cát Bà mới khoảng 1.000 lồng, năm 2005 đã tăng lên 6.000 lồng và đến năm 2008 biển Cát Bà có tới 571 bè với hơn 10.000 lồng nuôi cá [79].



Hình 1.5. Bản đồ Quần đảo Cát Bà (nguồn: <https://inbandokholon.com/ban-do-huyen-dao-cat-ba-hai-phong/>) [81]

Trước năm 2020, vùng nước ven bờ quần đảo Cát Bà có khoảng 450 cơ sở nuôi cá (Hình 1.6) [82]. Tuy nhiên, do nuôi trồng thủy sản có khả năng gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường và sức khỏe cộng đồng, Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng đã đề xuất chính sách di chuyển các cơ sở hiện tại đến khu vực được chỉ định để nuôi trồng thủy sản. Hiện nay, 95% cơ sở nuôi trồng thủy sản đã được di chuyển đến các khu vực nuôi được chỉ định. Cuộc khảo sát hiện tại chỉ bao gồm cá tự nhiên và chúng tôi không khảo sát cá nuôi. Vì vậy, những nỗ lực trong tương lai nên được thực hiện để khảo sát cá nuôi, vì dữ liệu về ký sinh trùng và mầm bệnh từ cá nuôi có thể giúp xác định được nguy cơ tiềm ẩn đối với an toàn thực phẩm và sức khỏe con người. Ngoài ra, metacercariae từ cá biển chưa được nghiên cứu và do chúng

có khả năng gây hại cho vật chủ cá, nên đây sẽ là mục tiêu của các nghiên cứu trong tương lai.



Hình 1.6. Làng chài Cái Bèo nhìn từ trên cao năm 2017 (nguồn <https://catba.sunworld.vn>) [83]

Thực hiện công văn số 2121/SNN-VP ngày 06/6/2024 của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [82] về việc đánh giá tình hình kinh tế - xã hội, chương trình công tác năm và báo cáo công tác 6 tháng đầu năm 2024 của Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng. Chi cục Thủy sản báo cáo kết quả như sau:

Diện tích nuôi trồng thủy sản trong tháng ước đạt 6.820,4 ha bằng 100,94% so với cùng kỳ năm 2023. Sản lượng thủy sản nuôi trồng thu hoạch tháng 6/2024 ước 5.371,0 tấn, bằng 100,69% so cùng kỳ năm 2023. Sản xuất giống ước đạt 144,5 triệu con giống bằng 97,8% so với cùng kỳ năm 2023.

Khu vực nuôi lồng bè các cơ sở tiếp tục hoàn thiện các nội dung liên quan theo chỉ đạo của Ủy ban nhân dân thành phố về việc thực hiện Đề án nuôi trồng thủy sản lồng bè trên các vịnh thuộc quần đảo Cát Bà.

Các cơ sở sản xuất, ương dưỡng giống đang trong vụ sản xuất, ương dưỡng giống chính trong năm, chủ động đáp ứng nhu cầu thả giống của người nuôi trong và ngoài thành phố. Sản lượng giống ước đạt khoảng 155 triệu con giống các loại.

Số lượng tàu cá tham gia đánh bắt thủy sản tính đến ngày 05/6/2024, trên địa bàn thành phố tổng số tàu cá đã được đăng ký và cập nhật trên phần mềm Vnfishbase: 821 tàu, trong đó Lmax từ 6m đến dưới 12 m: 319 tàu, Lmax từ 12m đến dưới 15m: 188 tàu, Lmax từ 15m trở lên: 314 tàu.

Số tàu cá có chiều dài từ 15m trở lên đã lắp thiết bị giám sát hành trình là: 314/314 tàu, đạt tỷ lệ 100%. Ước sản lượng khai thác thủy sản, tháng 6 năm 2024: 11.212,88 tấn, bằng 98,2% so với cùng kỳ năm 2023, lũy kế từ đầu năm đạt 61.055,01 tấn bằng 49,24 % so kế hoạch năm.

Để ổn định và duy trì hoạt động sản xuất trong thời kỳ giao mùa, hạn chế thấp nhất thiệt hại cho người nuôi thủy sản, các cơ sở cần chủ động các biện pháp ổn định môi trường, phòng ngừa dịch bệnh; thực hiện theo hướng dẫn của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tại Công văn số 06/SNN-TS ngày 02/01/2024 về việc hướng dẫn mùa vụ nuôi trồng thủy sản năm 2024.

Như vậy, với trữ lượng lớn và sự nhộn nhịp của hoạt động đánh bắt thủy hải sản tại đảo Cát Bà sẽ đảm bảo tính sẵn có cũng như cung cấp đủ số lượng mẫu vật (cá biển) cho nghiên cứu.

1.3.2. Tình hình nghiên cứu sán lá đơn chủ *Monogenoidea* trên cá biển khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng

Khu vực biển đảo Cát Bà và vùng phụ cận, đã có hơn 10 nghiên cứu về thành phần loài và tình hình nhiễm sán lá đơn chủ trên cá biển tự nhiên và cá biển nuôi. Garasev et al. [6-7] và Dmitrieva et al. [5] đã công bố hơn 15 loài sán lá đơn chủ thuộc giống *Ligophorus* trên cá Đồi, trong đó có số liệu về cường độ nhiễm, tỉ lệ nhiễm của từng loài sán. Krisky et al. [49] đã tu chỉnh lại các loài thuộc giống *Metahaliotrema* thu được từ cá Nâu *Scatophagus argus* ở Việt Nam, trong đó có các mẫu thu ở Hạ Long, Cát Bà. Các nghiên cứu của các tác giả trong nước khác đã khám phá, bổ sung nhiều dữ liệu về tình hình nhiễm sán lá đơn chủ ở cá biển tự nhiên [44, 66, 84-85]. Đối với cá biển nuôi, Truong et al. [8] và Trương Thị Mỹ Hạnh [9] đã cập nhật hiện trạng nhiễm sán lá đơn chủ và đánh giá ảnh hưởng của chúng đối với các đối tượng nuôi như cá Mú, cá Chim vây vàng tại vùng biển Hải Phòng.

Nghiên cứu về khu hệ sán lá đơn chủ ở cá biển vùng đảo Cát Bà và một số khu vực lân cận (Bảng 1.3). Nhận thấy số loài được ghi nhận ở các điểm nghiên cứu chỉ chiếm 2,43 - 11,22% so với số lượng loài đã biết của vịnh Bắc bộ, đồng thời số lượng loài vật chủ được xét nghiệm còn rất ít so với số lượng loài cá hiện hữu. Mặc dù số lượng loài *Monogenoidea* ở cá biển vùng đảo Cát Bà cao hơn so với các điểm nghiên cứu khác, tuy nhiên số liệu này chưa phản ánh được hiện trạng đa dạng sinh học giữa các địa điểm bởi số lượng nghiên cứu được thực hiện còn ít, chưa đảm bảo độ tin cậy cho thống kê.

Có thể nói vùng biển đảo Cát Bà và vùng phụ cận đã và đang là vùng nuôi thủy sản trọng điểm của Việt Nam. Mặc dù có tầm quan trọng trong phát triển kinh tế, an ninh lương thực nhưng ngành nuôi trồng thủy sản ở vùng này còn chưa được

quan tâm tương xứng. Rất ít thông tin về tình hình nhiễm ký sinh trùng ở động vật nuôi cũng như động vật trong môi trường tự nhiên.

Bảng 1.3. Số lượng loài sán lá đơn chủ được ghi nhận từ 1950-2020 ở vùng biển đảo Cát Bà và các vùng phụ cận

Địa điểm	Số loài sán lá đơn chủ	Số loài vật chủ nghiên cứu	Tài liệu tham khảo
Đảo Cát Bà – Hải Phòng	24	8	[5-10, 5, 51]
Đồ Sơn – Hải Phòng	8	2	[10]
Vịnh Hạ Long – Quảng Ninh	13	14	[44]
Móng Cái – Quảng Ninh	5	1	[49]
Tiên Yên – Quảng Ninh	12	10	[49, 84-85]
Vịnh Bắc bộ	205	140	[51-52, 66]

Nhiệm vụ rất lớn cho những nhà ký sinh trùng là phải tiếp tục khám phá mức độ đa dạng của khu hệ sán lá đơn chủ ở cá biển Việt Nam nói chung và ở vùng biển đảo Cát Bà nói riêng. Phải tăng cường áp dụng kỹ thuật phân tử để phục vụ phân loại đối với những phức hệ loài, cũng như sử dụng trong công bố loài mới. Góp phần gắn kết nghiên cứu khoa học với phát triển kinh tế biển trên nền tảng tăng trưởng xanh, bảo tồn đa dạng sinh học. Từ đó, phát triển nuôi trồng thủy sản và du lịch biển đảo, đảm bảo hài hoà giữa các hệ sinh thái kinh tế và tự nhiên, tạo động lực phát triển kinh tế đất nước.

CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

2.1.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng vật chủ: các loài cá biển phổ biến được đánh bắt tại khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng (Bảng 3.1 và Hình 2.3) từ năm 2014 đến năm 2024.

Đối tượng ký sinh: Các loài sán lá đơn chủ trưởng thành ký sinh trên các loài cá biển thu thập được.

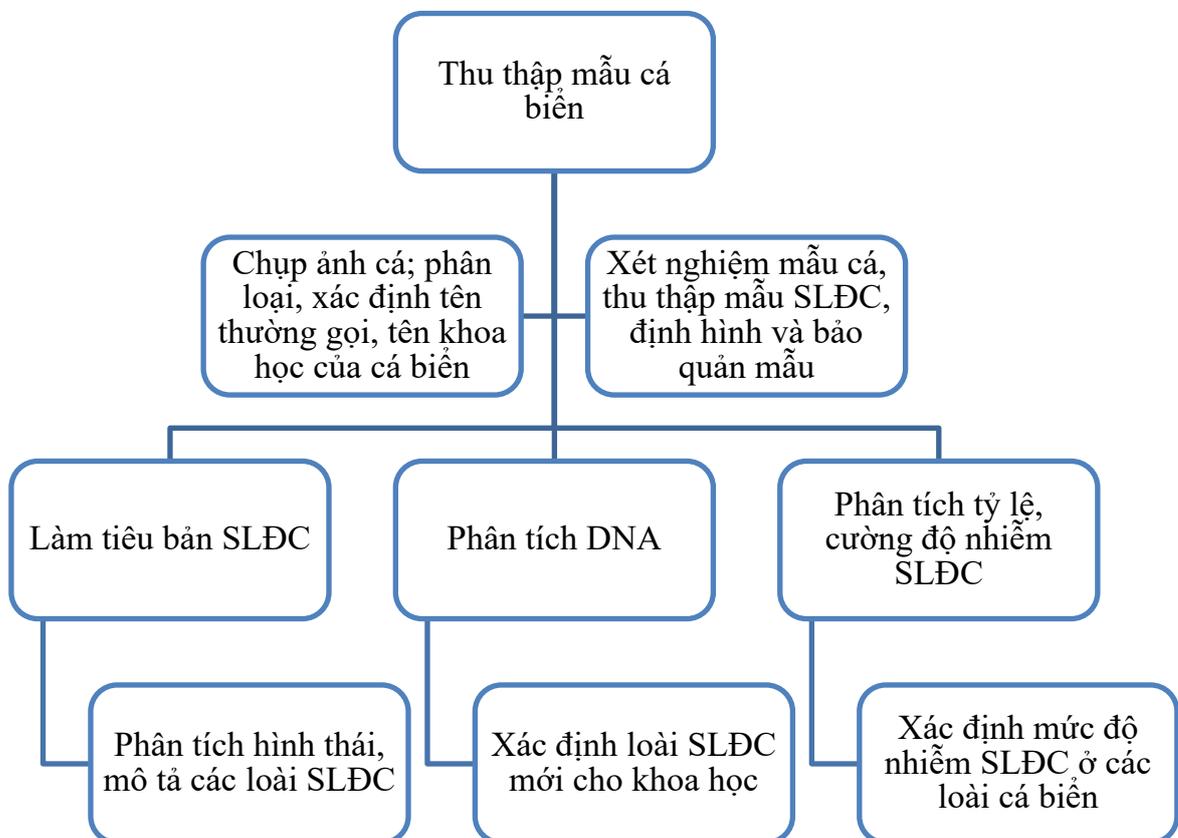
Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu tập trung vào bộ sưu tập mẫu SLĐC ký sinh ở cá biển, bao gồm các mẫu thu thập trong giai đoạn thực hiện luận án (2020-2024) và các mẫu được lưu trữ tại phòng Ký sinh trùng học, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật (nay là Viện Sinh học) từ năm 2014.

2.1.2. Nội dung công việc

- Nghiên cứu tỷ lệ, cường độ nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá biển tại khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng;

- Định loại và mô tả các loài sán lá đơn chủ ký sinh ở cá biển tại khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng.

Để hoàn thành mục tiêu nghiên cứu đề ra, NCS thực hiện các nội dung công việc như sơ đồ Hình 2.1 dưới đây:



Hình 2.1. Sơ đồ khung nghiên cứu

2.1.3. Thời gian và địa điểm

2.1.3.1. Thời gian thực hiện

Nghiên cứu này được thực hiện từ tháng 5 năm 2021 đến tháng 5 năm 2024.

2.1.3.2. Địa điểm

- Mẫu cá biển được thuê đánh bắt và thu thập từ thuyền chài tại cảng cá, chợ cá Cát Bà; mẫu SLĐC được thu thập tại chỗ trên đảo Cát Bà, Hải Phòng (Hình 2.2).
- Phân tích định loại mẫu SLĐC và làm luận án tại Phòng Ký sinh trùng học, Viện Sinh học, Nhà A11, 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội.

2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cách tiếp cận: do sán lá đơn chủ là các loài ký sinh có cấu trúc hiển vi, lại có nhiều cấu trúc kitin hoá, vì vậy cần phải có nhiều phương pháp và kỹ thuật nghiên cứu khác nhau để phân tích các đặc điểm hình thái, cấu tạo.

- Lựa chọn các phương pháp nhuộm mẫu khác nhau tùy thuộc mục đích phân tích: cấu trúc nội quan, cấu trúc kitin hoá hoặc chụp ảnh hiển vi điện tử quét, ...
- Lựa chọn các gen nhân hoặc gen ty thể phù hợp để phân tích cấu trúc phân tử và xây dựng mối quan hệ phát sinh loài, nhóm loài sán lá đơn chủ tùy thuộc mục đích nghiên cứu.
- Lựa chọn các phương pháp, tài liệu phân loại học sử dụng định loại và mô tả các loài sán lá đơn chủ.

Nghiên cứu này được chấp thuận bởi Hội đồng khoa học Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Học viện Khoa học Công nghệ. Tất cả các qui định quốc tế, quốc gia và ở viện nghiên cứu chuyên ngành về việc sử dụng động vật thí nghiệm đều được tuân thủ.

2.2.1. Phương pháp thu mẫu, bảo quản và định danh cá biển

Cá được thuê đánh bắt hoặc mua lại từ dân chài ở khu vực quanh đảo Cát Bà, Hải Phòng (Hình 2.2), được bảo quản lạnh trong thùng xốp trong quá trình vận chuyển về địa điểm xét nghiệm, tránh hư hỏng mẫu trước khi phân tích.

Mẫu cá biển được chụp ảnh (Hình 2.3), phân loại, xác định tên khoa học, tên thường gọi. Sử dụng các tài liệu phân loại Động vật chí Việt Nam (phần cá biển) [111-115] và cơ sở dữ liệu về cá (<http://www.fishbase.org>) [87] để cập nhật về vị trí hiện tại của các mẫu cá biển này trong hệ thống phân loại của chúng.

Tại phòng thí nghiệm, mẫu cá tiếp tục được giữ trong tủ lạnh (4°C) cho đến khi xử lý xong. Một số mẫu cơ của các loài cá nghiên cứu được giữ lại, bảo quản để sử dụng phân tích trình tự DNA trong việc xác định chính xác tên loài khi cần thiết.



Hình 2.2. Ảnh thực địa thu mẫu



Cá Đồi đuôi bằng
(*Ellochelon vaigiensis*)



Cá Đồi mực
(*Mugil cephalus*)



Cá Dìa cana
(*Siganus canaliculatus*)



Cá Nhụ Ấn Độ
(*Leptomelanosoma indicum*)



Cá Móm gai dài
(*Gerres filamentosus*)



Cá Uốp lưng xanh
(*Nibea soldado*)

Hình 2.3. Hình ảnh một số loài cá nghiên cứu

2.2.2. Phương pháp thu mẫu, định hình và bảo quản sán lá đơn chủ

Mẫu cá được quan sát ở da, vây, xoang miệng bằng kính lúp cầm tay để tìm những loài sán lá đơn chủ chuyên ký sinh ở phía ngoài cơ thể. Sau đó mổ khám, tách rời từng cung mang, cho vào đĩa petri và đổ ngập dung dịch nước muối sinh lý. Quan sát và tách từng phiến mang dưới trường quan sát của kính lúp soi nổi Olympus SZ51 để tìm sán.

Mẫu sán lá đơn chủ được làm sạch, tách các mô cơ của vật chủ khỏi các móc bám, sau đó tùy vào từng nhóm mà có thể làm tiêu bản tại chỗ (tiêu bản gelatin) hoặc được cố định bằng dung dịch cồn 70% hoặc formol 4% cho nghiên cứu về hình thái tiếp theo. Mẫu dùng cho nghiên cứu phân tử được cố định và bảo quản bằng dung dịch cồn 95%.

2.2.3. Phương pháp xác định tỷ lệ, cường độ nhiễm sán lá đơn chủ

Tỷ lệ nhiễm (TLN) được tính bằng công thức

$$\text{TLN (\%)} = \frac{\text{Số cá bị nhiễm}}{\text{Tổng số cá kiểm tra}} \times 100$$

Cường độ nhiễm (CĐN) được xác định theo công thức:

$$\text{CĐN (sán/cá nhiễm)} = \frac{\text{Tổng số sán thu được trên cá nhiễm}}{\text{Tổng số cá nhiễm}}$$

Các thông số này được sử dụng để đánh giá mức độ phổ biến và mức độ xâm nhập của sán lá đơn chủ trên quần thể cá biển khảo sát.

2.2.4. Phương pháp làm tiêu bản sán lá đơn chủ

Để nghiên cứu phân loại bằng hình thái học, các mẫu vật SLĐC được làm tiêu bản để quan sát rõ các đặc điểm, cấu trúc của móc bám, van bám, thanh nối móc bám, cấu trúc cơ quan sinh dục đực, số lượng tinh hoàn, v.v... dưới kính hiển vi quang học. Sử dụng các phương pháp nhuộm màu và làm trong khác nhau khi nghiên cứu phân loại SLĐC.

2.2.4.1. Kỹ thuật làm tiêu bản glyxerin – gelatin

Mục đích: Để nghiên cứu cấu trúc gai, móc bám và cơ quan giao cấu của nhóm sán lá đơn chủ bậc thấp, có kích thước nhỏ.

Kỹ thuật làm tiêu bản trong suốt bằng dung dịch glyxerin – gelatin thực hiện theo phương pháp của Malmberg [88] như sau:

Đặt 1-5 mẫu sán lá đơn chủ tươi nằm song song với nhau theo chiều ngang của lam kính, phần bụng hướng lên phía trên; để khô không khí 2-5 phút; nhỏ 1 giọt glyxerin – gelatin nóng lên mẫu và đập lam men; phết nhựa dính canada pha loãng

bằng xilen xung quanh lam men để bảo quản lâu dài; viết nhãn tiêu bản và để khô 2-3h trước khi bảo quản.

Kỹ thuật này đặc biệt hữu ích đối với các loài sán lá đơn chủ có kích thước bé hoặc các loài có hệ thống gai móc và cấu tạo cơ quan sinh dục phức tạp.

2.2.4.2. Kỹ thuật làm tiêu bản nhuộm màu

Mục đích: Để nghiên cứu cấu trúc nội quan bên trong của ký sinh trùng.

Mẫu để làm tiêu bản nhuộm màu được bảo quản trong dung dịch formol 4% hoặc ethanol 70% trong ít nhất 2 tuần. Có thể sử dụng thuốc nhuộm carmine alumi hoặc Gomori's trichrome để nhuộm sán. Ưu điểm của thuốc nhuộm carmine alumi là giúp làm rõ cấu trúc nội quan, trong khi thuốc nhuộm Gomori's trichrome làm rõ phần kitin hóa.

Kỹ thuật nhuộm màu bằng dung dịch carmine alumi (màu đỏ) theo Bullard et al. [89]: mẫu sán để trong dung dịch nhuộm 10-30 phút; quan sát mẫu sán nếu thấy toàn bộ cơ thể sán có màu hồng đỏ là được. Trường hợp sán bắt màu quá đậm, có thể tẩy bớt màu bằng dung dịch ethanol 70% + 1 giọt acid HCl trong vài phút; loại nước qua các dung dịch ethanol 70%, 80%, 95% và 100%, mỗi bước ngâm mẫu khoảng 15-30 phút; làm trong bằng dung môi hữu cơ-tinh dầu đinh hương (clove oil) và gắn tiêu bản bằng dung dịch pha loãng bom canada; viết nhãn tiêu bản và để khô không khí cố định trong vài ngày.

Kỹ thuật nhuộm màu bằng dung dịch Gomori's trichrome (màu xanh) theo Kritsky et al. [90]: 1-5 mẫu sán được ngâm trong dung dịch nhuộm 1-2 phút; dùng ethanol 70% hòa loãng dung dịch thuốc nhuộm để dừng nhuộm ngay tức thì, tránh mẫu bị bắt màu quá đậm; các bước loại nước, làm trong mẫu và gắn tiêu bản tương tự như ở phương pháp nhuộm sử dụng carmine.

2.2.5. Phương pháp phân tích đặc điểm hình thái để xác định loài

Các mẫu vật sán lá đơn chủ được đo, vẽ và mô tả hình thái, cấu tạo dưới kính hiển vi Olympus CH40 và BX53; sau đó được so sánh, đối chiếu với các bản mô tả các taxon tương ứng trong các hệ thống phân loại phù hợp (Hình 2.4).

Mô tả các loài sán lá đơn chủ theo trình tự quy định của sách Động vật chí, bao gồm các thông tin như danh pháp khoa học, phân bố, vật chủ, nơi ký sinh, bản mô tả, hình vẽ hoặc ảnh chụp.

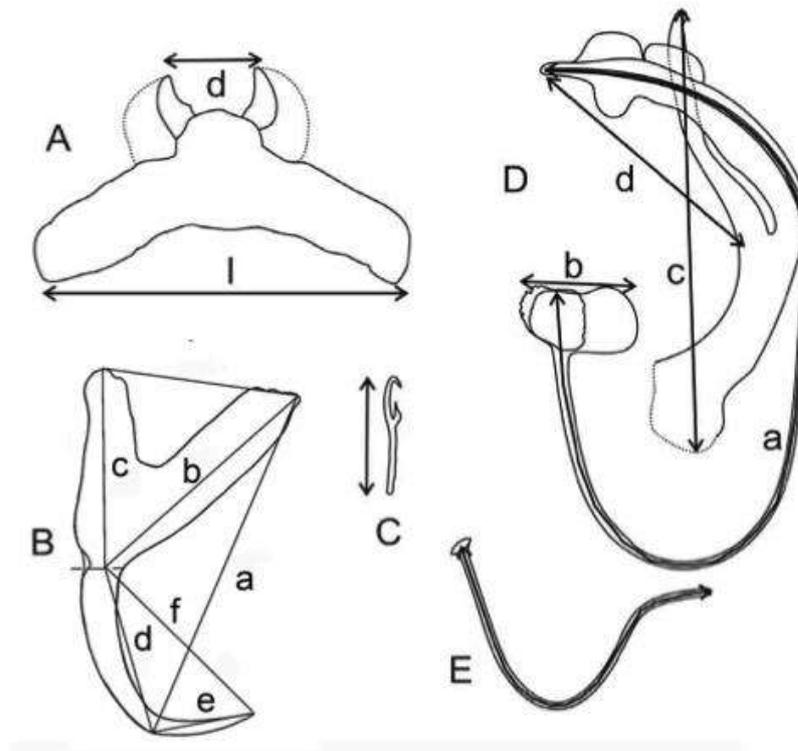
Các đặc điểm hình thái thường được đo đạc, mô tả trong luận án như sau:

- Hình dạng và kích thước cơ thể;
- Hình dạng, số lượng và kích thước cơ quan bám (van bám, móc bám, thanh nối, móc rìa, các cấu trúc bám đặc biệt...);
- Cấu tạo cơ quan tiêu hóa, cơ quan cảm giác;

- Hình dạng, kích thước, vị trí của cơ quan sinh dục đực và cái;
- Số lượng, kích thước và vị trí của tinh hoàn;
- Hình dạng, kích thước và vị trí của buồng trứng;
- Số lượng, hình dạng và kích thước của trứng.

Nghiên cứu sinh sử dụng tên gọi Monogenoidea cho lớp sán lá đơn chủ theo Boeger & Kritsky [18]. Hệ thống phân loại sán lá đơn chủ được sử dụng trong luận án theo Llewellyn [19] và được tu chỉnh bởi Beverley-Burton [20]. Hiện nay, cơ sở dữ liệu lớn nhất thế giới về sán lá đơn chủ là World Register of Marine Species (marinespecies.org) cũng sử dụng hệ thống của Llewellyn để cập nhật dữ liệu.

Xử lý ảnh, hình vẽ bằng các phần mềm như Adobe Photoshop, Adobe Illustrator.



Hình 2.4. Sơ đồ đo kích thước cơ quan bám và cơ quan giao phối [95]

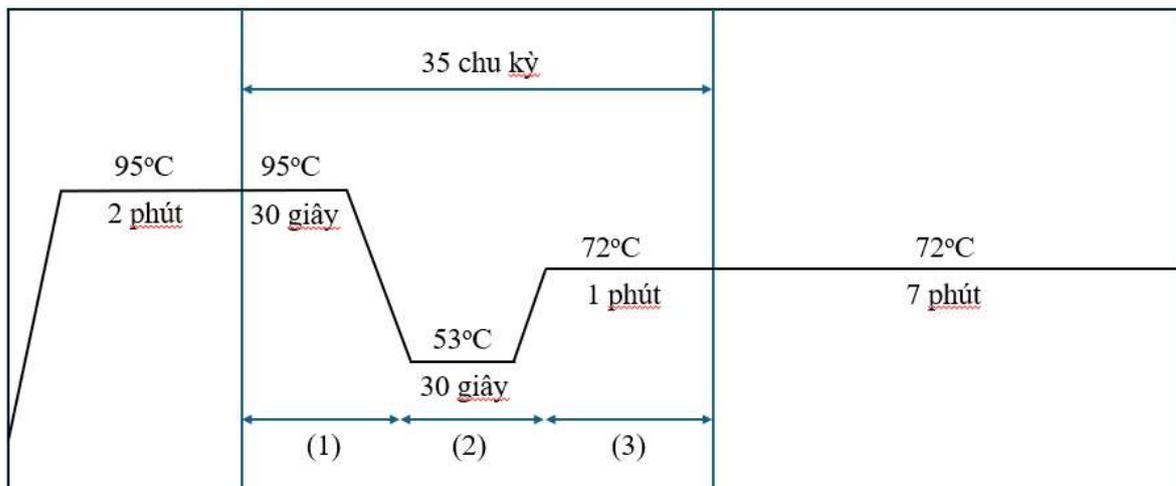
- A. Thanh nối bụng: l – tổng chiều dài, d – khoảng cách giữa 2 mấu;
 B. Móc mỏ neo: a – tổng chiều dài, b – chiều dài chân trong, c – chiều dài chân ngoài, d – chiều dài thân móc, e – chiều dài mũi móc; C. Móc rìa;
 D. Cơ quan giao phối đực (MCO): a – Tổng chiều dài, b – chiều dài góc, c – chiều dài phần phụ (góc), d – chiều dài phần phụ (mở rộng); E. chiều dài âm đạo.

2.2.6. Phương pháp giám định phân tử để xác định loài

Mẫu sán dùng cho phản ứng chuỗi polymerase (PCR) được rửa sạch bằng nước cất trước khi tách chiết DNA. Sử dụng kit tách Qiagen, USA để tách chiết. Bảo quản DNA tổng số trong tủ lạnh ở nhiệt độ lạnh sâu (-30°C).

Đoạn gen tiểu phần lớn ribosome DNA (28S rDNA) được khuếch đại bằng phản ứng PCR với các môi LSU-5 (5'-TAG GTC GAC CCG CTG AAY TTA AGCA-3' [91] và 1500R (5'-GCT ATC CTG AGG GAA ACT TCG-3') [92].

Hỗn hợp phản ứng PCR (Polymerase chain reaction) có tổng thể tích là 25 μL , trong đó chứa 12,5 μL PCR Master Mix K0171 (2 \times) (Thermo ScientificTM, USA), 1 μL (10 pM) của mỗi loại môi, 1 μL DNA và 9,5 μL nước cất. Phản ứng nhân bản DNA được PCR được thực hiện trên máy Eppendorf Masstercycler với chu trình nhiệt ở Hình 2.5. Đối chứng âm tính (hỗn hợp PCR với nước cất thay cho DNA của sán) được đưa vào, cùng với đối chứng dương tính (DNA của loài sán lá gan nhỏ *Clonorchis sinensis* có sẵn trong phòng thí nghiệm). Sản phẩm PCR được tinh chế bằng thuốc thử làm sạch bằng enzym ExoSAP-IT 78201.1.ML (Thermo ScientificTM, USA) và sau đó được gửi đến Công ty GenLab (Việt Nam) để giải trình tự gen. Bộ môi ban đầu LSU-5 và 1500R được đề cập sử dụng để giải trình tự.



Hình 2.5. Chu trình nhiệt của phản ứng PCR sử dụng trong nghiên cứu

Trình tự rDNA được lắp ráp bằng phần mềm SeqScape phiên bản 2.6. Việc căn chỉnh và ước tính số lượng các vị trí thay đổi và sự khác biệt về trình tự đã được thực hiện bằng MEGA 7.0 [93]. Phân tích phát sinh loài của trình tự nucleotide được thực hiện bằng thuật toán Bayes với phần mềm MrBayes v. 3.1.2 [94]. Sử dụng dữ liệu của các loài sán lá đơn chủ khác có quan hệ gần gũi trong cơ sở dữ liệu NCBI để xây dựng mối quan hệ phát sinh loài. Dùng phần mềm MEGA với thuật toán độ tin cậy tối đa (ML). Mô hình thay thế Hasegawa – Kishino – Yano phù hợp nhất với vị trí không đổi và phân phối Gamma (G + I) được chọn dựa trên điểm tiêu chí thông

tin Bayesian (BIC) thấp nhất. Các giá trị độ tin cậy khởi động được tính toán với 1.000 lần lặp lại.

2.2.7. Phân tích số liệu

Số liệu về từng cá thể cá nhiễm, số lượng sản lá đơn chủ ký sinh của từng dạng được ghi trong dữ liệu MS Excel và phân tích bằng phần mềm STATA/IC 12. Sử dụng phân tích hồi quy phi tuyến với biến nhị phân “nhiễm/không nhiễm” để phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố sinh học (loài, họ, bộ cá) và môi trường (mùa khô, mùa mưa) đến tình hình nhiễm SLĐC. Trong quá trình phân tích, các cá thể của một loài vật chủ được thu tại cùng một địa điểm, ở một thời điểm thì được gộp lại thành nhóm để tránh sự sai lệch. Sự khác biệt với giá trị $p < 0,05$ được coi có ý nghĩa thống kê.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hiện trạng nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá biển nghiên cứu.

Tổng số 1.066 cá thể cá biển thuộc 82 loài, 36 họ, 18 bộ được thu thập nghiên cứu trong giai đoạn 2014-2024 (Bảng 3.1). Bộ cá Vược Perciformes đa dạng nhất, với 17 loài được thu mẫu xét nghiệm, tiếp đến là bộ cá Đồi Mugiliformes với 13 loài. Các bộ cá còn lại chỉ có từ 1-8 loài được mổ khám. Họ cá Đồi Mugilidae và họ cá Khế Carangidae là có số lượng loài chiếm ưu thế, tương ứng lần lượt là 13 và 10. Các họ cá còn lại có số lượng loài dao động trong khoảng 1-6 loài.

Bảng 3.1. Số lượng các loài cá biển thu thập ở khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng

STT	Loài cá	Số lượng
I	BỘ ACANTHURIFORMES	
1	Họ cá Liệt Leiognathidae Gill, 1893	
1	Cá Chỉ vàng <i>Aurigequula fasciata</i> (Lacepède, 1803)	5
2	Cá Nhung <i>Equulites rivulatus</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	3
3	Cá Liệt <i>Photolateralis stercorarius</i> (Evermann & Seale, 1907)	1
2	Họ cá Dìa Siganidae Richardson, 1837	
4	Cá Dìa tron <i>Siganus fuscescens</i> (Houttuyn, 1782)	64
5	Cá Dìa cana <i>S. canaliculatus</i> (Park, 1797)	12
II	BỘ CÁ CHÌNH ANGUILLIFORMES	
3	Họ cá Chình Anguillidae Rafinesque, 1810	
6	Cá Chình hoa <i>Anguilla marmorata</i> Quoy & Gaimard, 1824	5
4	Họ cá Dừa Muraenesocidae Kaup, 1859	
7	Loài cá Dừa xám <i>Muraenesox cinereus</i> (Forsskål, 1775)	38
III	BỘ CÁ RĂNG KIẾM AULOPIFORMES	
5	Họ cá Mối Synodontidae Gill, 1861	
8	Cá Mối thường <i>Saurida tumbil</i> (Bloch, 1795)	10
IV	BỘ CÁ NHÓI BELONIFORMES	
6	Họ cá Nhói Belonidae Bonaparte, 1835	
9	Cá Quạ vằn <i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)	20
10	Cá Nhói mình tròn <i>Strongylura leiura</i> (Bleeker, 1850)	1
11	Cá Nhói đuôi chấm <i>S. strongylura</i> (van Hasselt, 1823)	8
12	Cá Nhái <i>Xenentodon cancila</i> (Hamilton, 1822)	4
7	Họ cá Kim Hemiramphidae Gill, 1859	

STT	Loài cá	Số lượng
13	Cá Kim môi ngắn <i>Hemiramphus far</i> (Forsskål, 1775)	5
14	Cá Kim <i>H. marginatus</i> (Forsskål, 1775)	15
15	Cá Kim thân tròn <i>Hyporhamphus quoyi</i> (Valenciennes, 1847)	28
16	Cá Kim môi dài <i>Rhynchorhamphus georgii</i> (Valenciennes, 1847)	61
V	BỘ CARANGARIA <i>incertae sedis</i>	
8	Họ cá Nhông Sphyraenidae Rafinesque, 1815	
17	Cá Nhông đuôi vàng <i>Sphyraena obtusata</i> Cuvier, 1829	10
9	Họ cá Vây tua Polynemidae Rafinesque, 1815	
18	Cá Nhụ Ấn Độ <i>Leptomelanosoma indicum</i> (Shaw, 1804)	2
VI	BỘ CENTRARCHIFORMES	
10	Họ cá Căng Terapontidae Richardson, 1842	
19	Cá Ong <i>Terapon jarbua</i> (Forsskål, 1775)	16
20	Cá Ong Căng cát <i>T. theraps</i> Cuvier, 1829	2
VII	BỘ CÁ TRÍCH CLUPEIFORMES	
11	Họ cá Trích Dorosomatidae Gill, 1861	
21	Cá Mòi không răng <i>Anodontostoma chacunda</i> (Hamilton, 1822)	3
22	Cá Mòi cò <i>Clupanodon</i> sp.	5
23	Cá Cháy nam <i>Tenualosa thibaudeaui</i> (Durand, 1940)	10
12	Họ cá Trống Engraulidae Gill, 1861	
24	Cá Lành canh <i>Coilia reventischi</i> Bleeker, 1858	10
25	Cá Bẹ làm <i>Thryssa dussumieri</i> (Valenciennes, 1848)	17
13	Họ cá Bẹ Pristigasteridae Bleeker, 1872	
26	Cá Đé <i>Ilisha elongata</i> (Anonymous [Bennett], 1830)	2
27	Cá Bẹ trắng <i>Ilisha megaloptera</i> (Swainson, 1839)	5
VIII	BỘ EUPERCARIA <i>incertae sedis</i>	
14	Họ cá Móm Gerreidae Bleeker, 1859	
28	Cá Móm gai dài <i>Gerres filamentosus</i> Cuvier, 1829	8
29	Cá Móm <i>Gerres oyena</i> (Forsskål, 1775)	5
15	Họ cá Đổng Malacanthidae Poey, 1861	
30	Cá Đổng quéo <i>Branchiostegus japonicus</i> (Houttuyn, 1782)	5
16	Họ cá Lượng Nemipteridae Regan, 1913	

STT	Loài cá	Số lượng
31	Cá Lượng nhật <i>Nemipterus japonicus</i> (Bloch, 1791)	15
17	Họ cá Đù Sciaenidae Cuvier, 1829	
32	Cá Xách <i>Argyrosomus japonicus</i> (Temminck & Schlegel, 1843)	12
33	Cá Đù Nanh <i>Nibea albiflora</i> (Richardson, 1846)	8
34	Cá Uớp lưng xanh <i>Nibea soldado</i> (Lacepède, 1802)	1
35	Cá Nốp <i>Johnius belangerii</i> (Cuvier, 1830)	15
36	Cá Uớp caro <i>Johnius carouna</i> (Cuvier, 1830)	5
37	Cá Nặng bạc <i>Otolithes ruber</i> (Bloch & Schneider, 1801)	5
18	Họ cá Đục Sillaginidae Richardson, 1846	
38	Cá Đục bạc <i>Sillago sihama</i> (Forsskål, 1775)	14
19	Họ cá Tráp Sparidae Rafinesque, 1810	
39	Cá Tráp vây vàng <i>Acanthopagrus latus</i> (Houttuyn, 1782)	3
IX	BỘ CÁ SỮA GONORYNCHIFORMES	
20	Họ Chanidae Günther, 1868	
40	Cá Măng sữa <i>Chanos chanos</i> (Forsskål, 1775)	1
X	BỘ HOLOCENTRIFORMES	
21	Họ cá Sơn đá Holocentridae Bonaparte, 1833	
41	Cá Sơn đá đỏ <i>Sargocentron rubrum</i> (Forsskål, 1775)	20
XI	BỘ CÁ ĐỐI MUGILIFORMES	
22	Họ cá Đối Mugilidae Jarocki, 1822	
42	Cá Đối môi dày <i>Crenimugil heterocheilos</i> (Bleeker, 1855)	10
43	Cá Đối chấm xanh <i>Crenimugil seheli</i> (Fabricius, 1775)	41
44	Cá Đối đuôi bằng <i>Ellochelon vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	3
45	Cá Đối <i>Liza longimanus</i> (Günther, 1861)	3
46	Cá Đối mực <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	35
47	Cá Đối đầu nhọn <i>Osteomugil cunnesius</i> (Valenciennes, 1836)	18
48	Cá Đối anh <i>Osteomugil engeli</i> (Bleeker, 1858)	95
49	Cá Đối <i>Osteomugil speigleri</i> (Bleeker, 1858)	36
50	Cá Đối vây trước <i>Planiliza affinis</i> (Günther, 1861)	1
51	Cá Đối mắt đỏ <i>Planiliza haematocheilus</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	3

STT	Loài cá	Số lượng
52	Cá Đồi vảy to <i>Planiliza melinoptera</i> (Valenciennes, 1836)	83
53	Cá Đồi gành <i>Planiliza planiceps</i> (Valenciennes, 1836)	3
54	Cá Đồi lưng xanh <i>Planiliza subviridis</i> (Valenciennes, 1836)	31
XII	BỘ MULLIFORMES	
23	Họ cá Phèn Mullidae Rafinesque, 1815	
55	Cá Phèn sọc đen <i>Upeneus tragula</i> Richardson, 1846	10
XIII	BỘ CÁ ĐUÔI Ó MYLIOBATIFORMES	
24	Họ Đuôi bông Dasyatidae Jordan & Gilbert, 1879	
56	Cá Đuôi bông <i>Hemitrygon akajei</i> (Müller & Henle, 1841)	1
XIV	BỘ CÁ THU NGŨ SCOMBRIFORMES	
25	Họ Ariommatidae Haedrich, 1967	
57	Cá Chim Ấn Độ <i>Ariomma indica</i> (Day, 1871)	10
26	Họ cá Thu ngừ Scombridae Rafinesque, 1815	
58	Cá Thu vạch <i>Scomberomorus commerson</i> (Lacepède, 1800)	12
27	Họ cá Hổ Trichiuridae Rafinesque, 1810	
59	Cá Hổ dài <i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	20
XV	BỘ CÁ NHEO SILURIFORMES	
28	Họ cá Ngát Plotosidae Bleeker, 1858	
60	Cá Ngát sọc <i>Plotosus lineatus</i> (Thunberg, 1787)	10
XVI	BỘ CÁ VƯỢC PERCIFORMES	
29	Họ cá Khế Carangidae Rafinesque, 1815	
61	Cá Dóc <i>Alepes djedaba</i> (Forsskål, 1775)	15
62	Cá Bao áo <i>Atropus atropos</i> (Bloch & Schneider, 1801)	5
63	Cá Ngân <i>Atule mate</i> (Cuvier, 1833)	10
64	Cá Nục sò <i>Decapterus maruadsi</i> (Temminck & Schlegel, 1843)	5
65	Cá Nục gai <i>Decapterus russelli</i> (Rüppell, 1830)	10
66	Cá Sòng gió <i>Megalaspis cordyla</i> (Linnaeus, 1758)	5
67	Cá Bè xước <i>Scomberoides commersonianus</i> Lacepède, 1801	9
68	Cá Tráo mắt to <i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)	5
69	Cá Chỉ vàng <i>Selaroides leptolepis</i> (Cuvier, 1833)	3
70	Cá Chim đen <i>Parastromateus niger</i> (Bloch, 1795)	5
30	Họ cá Chai Platycephalidae Swainson, 1839	

STT	Loài cá	Số lượng
71	Cá Chai Ấn <i>Platycephalus indicus</i> (Linnaeus, 1758)	23
31	Họ cá Nâu Scatophagidae Gill, 1883	
72	Cá Nâu <i>Scatophagus argus</i> (Linnaeus, 1766)	7
32	Họ cá Mú dẹt Serranidae Swainson, 1839	
73	Cá Mú vàng hai sọc đen <i>Diploprion bifasciatum</i> Cuvier, 1828	12
74	Cá Mú chấm đuôi đen <i>Epinephelus bleekeri</i> (Vaillant, 1878)	1
75	Cá Mú sáu sọc <i>Epinephelus sexfasciatus</i> (Valenciennes, 1828)	5
76	Cá Song <i>Epinephelus trophis</i> Randall & Allen, 1987	2
33	Họ Scorpaenidae Risso, 1827	
77	Cá Mao tiên <i>Pterois russelii</i> Bennett, 1831	1
XVII	BỘ CÁ BỐN PLEURONECTIFORMES	
34	Họ cá Bốn lưỡi bò Cynoglossidae Jordan, 1888	
78	Cá Bốn cát <i>Cynoglossus bilineatus</i> (Lacepède, 1802)	9
XVIII	BỘ CÁ NÓC TETRAODONTIFORMES	
35	Họ cá Bò giấy Monacanthidae Nardo, 1843	
79	Cá Bò một gai lưng <i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758)	1
80	Cá Bò gai móc <i>Monacanthus chinensis</i> (Osbeck, 1765)	4
36	Họ cá Nóc Tetraodontidae Bonaparte, 1831	
81	Cá Nóc tro <i>Lagocephalus lunaris</i> (Bloch & Schneider, 1801)	15
82	Cá Nóc vàng <i>Lagocephalus spadiceus</i> (Richardson, 1845)	10
	Tổng	1.066

Năm loài cá bao gồm 3 loài cá Đồi *Osteomugil engeli* (Bleeker), *Planiliza melinoptera* (Valenciennes), *Crenimugil seheli* (Fabricius), 1 loài cá Dìa *Siganus fuscescens* (Houttuyn) và 1 loài cá Kim *Rhynchorhamphus georgii* (Valenciennes) được nghiên cứu nhiều nhất, chiếm khoảng 1/3 tổng số mẫu cá xét nghiệm.

So sánh với nghiên cứu của Nguyễn Văn Hà [44] về khu hệ giun sán ký sinh ở Vịnh Hạ Long, số lượng cá thể và số lượng loài cá trong nghiên cứu này nhiều gấp gần 2 lần (82 so với 46 loài; 1.066 so với 688 cá thể). Tuy nhiên, thống kê về các loài cá được xét nghiệm đều có kết luận chung là họ cá Đồi (Mugilidae), cá Khé (Carangidae), cá Đù (Sciaenidae) có số lượng loài phong phú nhất.

Kết quả mổ khám cho thấy có 54,9% (45/82 loài) số loài cá nghiên cứu ghi nhận nhiễm sán lá đơn chủ, tỷ lệ nhiễm chung đạt 36,5% (Bảng 3.2). Bộ cá Đồi

Mugiliformes có số loài nhiễm sán lá đơn chủ nhiều nhất (10/13 loài), tiếp đến là Bộ cá Nhói Beloniformes (7/8 loài) và bộ cá Vược (7/17 loài). Tỷ lệ nhiễm sán lá đơn chủ trung bình là 27,2%, thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Hà [44] là 34,5%.

Trong số 45 loài phát hiện nhiễm sán lá đơn chủ (Bảng 3.2), có 28 loài tìm thấy các loài bậc thấp và 17 loài nhiễm các loài bậc cao. Hai loài cá Đù nanh và cá Dià cana phát hiện nhiễm đồng thời cả các loài sán lá đơn chủ bậc thấp và bậc cao.

Bảng 3.2. Tỷ lệ và cường độ nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá nghiên cứu
(† SLĐC bậc thấp; ‡ SLĐC bậc cao)

T T	Loài cá	Tổng số mẫu cá mổ khám	Số mẫu cá bị nhiễm SLĐC	Tỷ lệ nhiễm (%)	Tổng số mẫu SLĐC thu được	Cường độ nhiễm (sán/cá)
1	† Cá Dià tron <i>Siganus fuscescens</i>	64	53	82,8	520	9,9 (1-61)
2	†,‡ Cá Dià cana <i>S. canaliculatus</i>	12	5	41,7	48	2-26
3	† Cá Nhói mình tròn <i>Strongylura leiura</i>	1	1	100,0	2	1 (1)
4	† Cá Nhói đuôi chấm <i>S. strongylura</i>	8	7	87,5	65	9,3 (1-30)
5	† Cá Nhái <i>Xenentodon cancila</i>	4	1	25,0	5	5(5)
6	† Cá Kim môi ngắn <i>Hemiramphus far</i>	5	5	100,0	35	7 (3-11)
7	† Cá Kim <i>H. marginatus</i>	15	10	66,7	51	5,1 (1-12)
8	† Cá Kim thân tròn <i>Hyporhamphus quoyi</i>	28	7	25,0	48	6,9 (1-23)
9	† Cá Kim môi dài <i>Rhynchorhamphus georgii</i>	61	11	18,0	22	2 (1-3)
10	† Cá Nhòng đuôi vàng <i>Sphyaena obtusata</i>	10	2	20,0	2	1 (1)
11	† Cá Ong <i>Terapon jarbua</i>	16	2	12,5	26	13 (12-14)
12	† Cá Ong cẳng cát <i>T. theraps</i>	2	1	50,0	1	1 (1)

T T	Loài cá	Tổng số mẫu cá mổ khám	Số mẫu cá bị nhiễm SLĐC	Tỷ lệ nhiễm (%)	Tổng số mẫu SLĐC thu được	Cường độ nhiễm (sản/cá)
13	‡ Cá Cháy nam <i>Tenualosa thibaudeaui</i>	10	3	30,0	38	12,7 (1-29)
14	‡ Cá Lành canh <i>Coilia rebentischii</i>	10	4	40,0	5	1,3 (1-2)
15	‡ Cà Bẹ làm <i>Thryssa dussumieri</i>	17	5	29,4	13	2,6 (1-5)
16	‡ Cá Bẹ trắng <i>Ilisha megaloptera</i>	5	4	80,0	41	10,3 (3-17)
17	† Cá Móm gai dài <i>Gerres filamentosus</i>	8	2	25,0	50	25 (15-35)
18	† Cá Lượng nhật <i>Nemipterus japonicus</i>	15	9	60,0	309	44 (20-60)
19	† Cá Xách <i>Argyrosomus japonicus</i>	12	11	91,7	52	4,7 (1-14)
20	†,‡ Cá Đù Nanh <i>Nibea albiflora</i>	8	5	62,5	42	7 (1-17)
21	† Cá Uớp caro <i>Johnius carouna</i>	5	3	60,0	4	1,3 (1-2)
22	† Cá Đục bạc <i>Sillago sihama</i>	14	13	92,9	411	31,6 (1-100)
23	† Cá Sơn đá đỏ <i>Sargocentron rubrum</i>	20	12	60,0	153	10,2 (2-35)
24	† Cá Đồi môi dày <i>Crenimugil heterocheilos</i>	10	4	40,0	157	39,3 (1-80)
25	† Cá Đồi chấm xanh <i>Crenimugil seheli</i>	41	1	2,4	4	4(4)
26	† Cá Đồi đuôi bằng <i>Ellochelon vaigiensis</i>	3	2	66,7	38	19 (15-23)
27	† Cá Đồi mực <i>Mugil cephalus</i>	35	10	28,6	370	37 (1-240)
28	† Cá Đồi đầu nhọn <i>Osteomugil cunnesius</i>	18	1	5,6	50	50 (50)
29	† Cá Đồi anh <i>Osteomugil engeli</i>	95	9	9,5	80	8,9 (1-27)

T T	Loài cá	Tổng số mẫu cá mổ khám	Số mẫu cá bị nhiễm SLĐC	Tỷ lệ nhiễm (%)	Tổng số mẫu SLĐC thu được	Cường độ nhiễm (sản/cá)
30	† Cá Đồi vây trước <i>Planiliza affinis</i>	1	1	100,0	1	1(1)
31	† Cá Đồi vây to <i>Planiliza melinoptera</i>	83	17	20,5	37	2,2 (1-5)
32	† Cá Đồi gành <i>Planiliza planiceps</i>	3	1	33,3	1	1(1)
33	† Cá Đồi lưng xanh <i>Planiliza subviridis</i>	31	10	32,3	60	6 (1-14)
34	† Cá Phèn sọc đen <i>Upeneus tragula</i>	10	5	50,0	95	19 (1-50)
35	‡ Cá Thu vạch <i>Scomberomorus commerson</i>	12	11	91,7	91	8,3 (3-23)
36	‡ Cá Hổ dài <i>Trichiurus lepturus</i>	20	8	40,0	11	1,4 (1-4)
37	‡ Cá Dóc <i>Alepes djedaba</i>	15	6	40,0	69	11,5 (2-20)
38	‡ Cá Nục gai <i>Decapterus russelli</i>	10	2	20,0	2	1 (1)
39	‡ Cá Sông gió <i>Megalaspis cordyla</i>	5	5	100,0	65	13 (6-25)
40	‡ Cá Bè xước <i>Scomberoides commersonnianus</i>	9	4	44,4	23	5,8 (1-18)
41	‡ Cá Tráo mắt to <i>Selar crumenophthalmus</i>	5	2	40,0	2	1 (1)
42	‡ Cá Chai Ấn độ <i>Platycephalus indicus</i>	23	4	17,4	82	20,5 (4-36)
43	‡ Cá Mú sáu sọc <i>Epinephelus sexfasciatus</i>	5	5	100,0	59	11,8 (3-26)
44	‡ Cá Nóc tro <i>Lagocephalus lunaris</i>	15	6	40,0	8	1,3 (1-2)
45	‡ Cá Nóc vàng <i>Lagocephalus spadiceus</i>	10	5	50,0	12	2,4 (1-5)
	Tổng cộng	809	295	36,5	3260	11,2 (1-240)

Ở những loài vật chủ có số lượng được mổ khám trên 10 cá thể, ghi nhận một số loài có tỷ lệ nhiễm SLĐC cao, ví dụ như cá Dìa trơn 82,8%, cá Xách 91,7%, cá Đục bạc 92,9% và cá Thu vạch 91,7% (Bảng 3.2).

Tổng số mẫu sán lá đơn chủ thu được là 3.260 mẫu, gồm 2.792 mẫu bậc thấp, 468 mẫu bậc cao. Như vậy, cường độ nhiễm trung bình của sán lá đơn chủ là 11,2 sán/cá, với mức dao động từ 1 đến 240 sán/cá. Cường độ nhiễm trung bình của SLĐC bậc thấp là 13,47 sán/cá cao hơn so với cường độ nhiễm trung bình của SLĐC bậc cao 5,68 sán/cá ($p < 0,01$).

Tỉ lệ, cường độ nhiễm sán lá đơn chủ ở cá biển tự nhiên thu ở mùa khô cao hơn so với mùa mưa (1,01 lần), tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,975$).

3.2. Hệ thống phân loại các loài sán lá đơn chủ ký sinh ở cá biển Cát Bà

Kết quả phân tích thành phần sán lá đơn chủ trên cá biển tự nhiên thu được ở khu vực đảo Cát Bà, chúng tôi định loại được 45 loài, thuộc 29 giống, 13 họ và 2 bộ. Dưới đây là danh mục các loài sán lá đơn chủ được sắp xếp theo hệ thống phân loại.

LỚP SÁN LÁ ĐƠN CHỦ MONOGENOIDEA VAN BENEDEN, 1858

PHÂN LỚP MONOPISTHOCOTYLEA ODHNER, 1912

BỘ DACTYLOGYRIDEA Bychowsky, 1937

Họ Ancyrocephalidae Bychowsky, 1937

Giống *Glyphidohaptor* Kritsky, Galli & Yang, 2007

1. *G. sigani* Kritsky, Galli & Tingbao, 2007

2. *Glyphidohaptor* sp.

Giống *Tetrancistrum* Goto & Kikuchi, 1917

3. *T. indicum* (Paperna, 1972) Kritsky, Galli & Tingbao, 2007

4. *T. sigani* Goto & Kikuchi, 1917

5. *Tetrancistrum* sp.

Họ Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Giống *Haliotrema* Johnston & Tiegs, 1922

6. *Haliotrema epinepheli* Young, 1968

7. *Haliotrema holocentri* Young, 1968

8. *Haliotrema johsntoni* Bychowsky & Nagibina, 1970

9. *Haliotrema platycephali* Yin & Sproston, 1948

10. *Haliotrema tiegsi* Bychowsky & Nagibina, 1970

Giống *Hemirhamphiculus* Bychowsky & Nagibina, 1969

11. *Hemirhamphiculus armatus* Bychowsky & Nagibina, 1969

12. *Hemirhamphiculus similis* Bychowsky & Nagibina, 1969

Giống *Ligophorus* Euzet & Suriano, 1977

13. *Ligophorus fenestrum* Soo & Lim, 2012
 14. *Ligophorus hamulosus* Pan et Zhang, 1999
 15. *Ligophorus leporinus* (Zhang & Ji, 1981) Gussev, 1985
 16. *Ligophorus macrocolpos* Euzet & Suriano, 1977

Giống *Lobotrema* Tripathi, 1959

17. *Lobotrema sciaenae* (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987
 18. *Lobotrema argyrosomi* (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987

Giống *Paradiplectanotrema* Gerasev, Gayevskaya & Kovaleva, 1987

19. *P. trachuri* (Kovaljova, 1970) Gerasev, Gayevskaya & Kovaleva, 1987

Giống *Parahemirhamphiculus* Bychowsky & Nagibina, 1969

20. *P. pinguis* Bychowsky & Nagibina, 1969

Giống *Protogyrodactylus* Johnston & Tiegs, 1922

21. *P. alienus* Bychowsky & Nagibina, 1974
 22. *P. gussevi* Bychowsky & Nagibina, 1974
 23. *P. perforatus* Bychowsky & Nagibina, 1974

Họ *Diplectanidae* Monticelli, 1903**Giống *Calydiscoides* Young, 1969**

24. *C. flexuosus* (Yamaguti, 1953) Young, 1969

Giống *Murraytrema* Price, 1937

25. *M. pricei* Bychowsky & Nagibina, 1977

Giống *Paradiplectanum* Domingues & Boeger, 2008

26. *P. blairense* (Gupta & Khanna, 1974) Domingues & Boeger, 2008

PHÂN LỚP POLYOPISTHOCOTYLEA ODHNER, 1912**BỘ MAZOCRAEIDEA Bychowsky, 1937****Họ *Allodiscocotylidae* Tripathi, 1959****Giống *Allodiscocotyla* Yamaguti, 1953**

27. *A. chorinemi* Yamaguti, *mersonnianus* 1953

Giống *Metacamopia* Lebedev, 1972

28. *M. chorinemi* (Yamaguti, *thalmus* 1953) Lebedev, 1984

Họ *Axinidae* Monticelli, 1903**Giống *Axine* Abildgaard, 1794**

29. *A. hemirhamphae* Tripathi, 1959

Giống *Neoaxine* Price, 1946

30. *N. constricta* (Yamaguti, 1938) Price, 1946

Họ *Microcotylidae* Taschenberg, 1879

Giống *Microcotyle* van Beneden & Hesse, 186331. *M. helotes* Sandars, 1944**Giống *Polylabris* Euzet & Cauwet, 1967**32. *P. mamaevi* Ogawa & Egusa, 1980**Họ Diclidophoridae Cerfontaine, 1895****Giống *Helciferus* Mamaev, 1972**33. *H. tenuis* Mamaev, 1972**Giống *Heterobothrium* Cerfontaine, 1895**34. *H. tonkinense* Bychowsky & Nagibina, 197635. *H. phamvanluci* n. sp.**Giống *Papillochoricotyle* Mamaev, 1975**36. *P. ilishae* Mamaev, 1975**Họ Gastrocotylidae Price, 1943****Giống *Pseudaxine* Parona & Perugia, 1890**37. *P. bychowskyi* (Lebedev, 1977) Bouguerche, Tazerouti, Gey & Justine, 202038. *P. trachuri* Parona & Perugia, 1889**Họ Gotocotylidae Yamaguti, 1963****Giống *Cathucotyle* Lebedev, 1968**39. *C. cathuau* Lebedev, 1968**Họ Mazocraeidae Price, 1936****Giống *Mazocraeoides* Price, 1936**40. *Mazocraeoides* sp.**Giống *Heteromazocraes* Mamaev, 1981**41. *H. vicinus* (Mamaev, 1975) Mamaev, 1981**Họ Plectanocotylidae Monticelli, 1903****Giống *Octoplectanocotyla* Yamaguti, 1937**42. *Octoplectanocotyla* sp.**Họ Protomicrocotylidae Johnston & Tiegs, 1922****Giống *Vallisiopsis* Subhadrappa, 1951**43. *V. sphyraenae* Yamaguti, 1968**Giống *Bilaterocotyloides* Ramalingam, 1961**44. *B. carangis* Ramalingam, 1961**Họ Thoracocotylidae Price, 1936****Giống *Pricea* Chauhan, 1945**45. *P. multae* Chauhan, 1945

3.3. Đặc điểm thành phần loài sán lá đơn chủ ở đảo Cát Bà, Hải Phòng

Nghiên cứu cho thấy thành phần loài sán lá đơn chủ rất đa dạng nhưng chúng chỉ chuyên hóa trên một loại vật chủ nhất định. Đa số các loài chỉ được phát hiện trên duy nhất một loài vật chủ (Bảng 3.3).

Đa số các loài sán lá đơn chủ ký sinh có đời sống ngoại ký sinh, chủ yếu ở bề mặt các cung mang; một số loài ký sinh ở xoang miệng hoặc xoang mang. Loài *Paradiplectanotrema trachuri* là một trong số rất ít loài sán lá đơn chủ có đời sống nội ký sinh, được phát hiện ở dạ dày cá Xách ở vùng biển Cát Bà.

Kết quả nghiên cứu trình bày trong luận án đã xác định 3 loài mới cho khoa học (*Glyphidohaptor* sp., *Tetrancistrum* sp. và *Heterobothrium phamvanluci* n. sp.), bổ sung 9 loài ghi nhận mới cho khu hệ sán lá đơn chủ Việt Nam (*Glyphidohaptor sigani*, *Tetrancistrum indicum*, *T. sigani*, *Axine hemirhamphae*, *Neoaxine constricta*, *Microcotyle helotes*, *Polylabris mamaevi*, *Pseudaxine bychowskyi* và *Octoplectanocotyla* sp.), đồng thời ghi nhận 6 loài vật chủ mới.

Bảng 3.3. Tổng hợp thành phần loài sán lá đơn chủ theo các loài vật chủ

STT	Tên loài sán lá đơn chủ	Tên loài vật chủ	Đánh giá
1	<i>Glyphidohaptor sigani</i>	Cá Dìa tron <i>Siganus fuscescens</i>	Ghi nhận mới
2	<i>Glyphidohaptor</i> sp.	Cá Dìa tron <i>S. fuscescens</i>	Loài mới
3	<i>Tetrancistrum indicum</i>	Cá Dìa cana <i>S. canaliculatus</i>)	Ghi nhận mới
4	<i>T. sigani</i>	Cá Dìa tron (<i>S. fuscescens</i>)	Ghi nhận mới
5	<i>Tetrancistrum</i> sp.	Cá Dìa tron (<i>S. fuscescens</i>)	Loài mới
6	<i>Haliotrema epinepheli</i>	Cá Mú sáu sọc (<i>Epinephelus sexfasciatus</i>)	Đã ghi nhận
7	<i>Haliotrema holocentri</i>	Cá Sơn đá đỏ (<i>Sargocentron rubrum</i>)	Đã ghi nhận
8	<i>Haliotrema johsntoni</i>	Cá Phèn sọc đen (<i>Upeneus tragula</i>)	Đã ghi nhận
9	<i>Haliotrema platycephali</i>	Cá Chai Ấn Độ (<i>Platycephalus indicus</i>)	Đã ghi nhận
10	<i>Haliotrema tiesgi</i>	Cá Phèn sọc đen (<i>Upeneus tragula</i>)	Đã ghi nhận
11	<i>Hemirhamphiculus armatus</i>	Cá Kim môi ngắn (<i>Hyporhamphus far</i>)	Đã ghi nhận
12	<i>Hemirhamphiculus similis</i>	Cá Kim thân tròn (<i>H. quoyi</i>)	Vật chủ mới

STT	Tên loài sán lá đơn chủ	Tên loài vật chủ	Đánh giá
13	<i>Ligophorus fenestrum</i>	Cá Đồi chằm xanh (<i>Crenimugil seheli</i>), cá Đồi anh (<i>Osteomugil engeli</i>)	Đã ghi nhận
14	<i>Ligophorus hamulosus</i>	Cá Đồi chằm xanh (<i>Crenimugil seheli</i>), cá Đồi anh (<i>Osteomugil engeli</i>)	Đã ghi nhận
15	<i>Ligophorus leporinus</i>	Cá Đồi vảy to (<i>Planiliza melinoptera</i>)	Đã ghi nhận
16	<i>Ligophorus macrocolpos</i>	Cá Đồi mực (<i>Mugil cephalus</i>)	Đã ghi nhận
17	<i>Lobotrema sciaenae</i>	Cá Đù nanh (<i>Nibea albiflora</i>)	Đã ghi nhận
18	<i>Lobotrema argyrosomi</i>	Cá Xách (<i>Argyrosomus japonicus</i>)	Vật chủ mới
19	<i>Paradiplectanotrema trachuri</i>	Cá Xách (<i>Argyrosomus japonicus</i>), cá Uôp caro (<i>Johnius carouna</i>)	Đã ghi nhận
20	<i>Parahemirhamphiculus pinguis</i>	Cá Kim môi ngắn (<i>Hyporhamphus far</i>)	Đã ghi nhận
21	<i>Protogyrodactylus alienus</i>	Cá Móm gai dài (<i>Gerres filamentosus</i>)	Đã ghi nhận
22	<i>Protogyrodactylus gussevi</i>	Cá Ong (<i>Terapon jarbua</i>)	Đã ghi nhận
23	<i>Protogyrodactylus perforatus</i>	Cá Ong (<i>Terapon jarbua</i>)	Đã ghi nhận
24	<i>Calydiscoides flexuosus</i>	Cá Lượng nhật (<i>Nemipterus japonicus</i>)	Đã ghi nhận
25	<i>Murraytrema pricei</i>	Cá Đù nanh (<i>Nibea albiflora</i>)	Đã ghi nhận
26	<i>Paradiplectanum blairense</i>	Cá Đục bạc <i>Sillago sihama</i>	Đã ghi nhận
27	<i>Allodiscocotyla chorinemi</i>	Cá Bè xước <i>Scomberoides coersonnianus</i>	Đã ghi nhận
28	<i>Metacamopia chorinemi</i>	Cá Tráo mắt to <i>Selar crumenophthalmus</i>	Đã ghi nhận
29	<i>Axine hemirhamphae</i>	Cá Kim môi dài <i>Rhynchorhamphus georgii</i>	Ghi nhận mới
30	<i>Neoaxine constricta</i>	Cá Nhói đuôi chằm <i>Strongylura strongylura</i>	Ghi nhận mới
31	<i>Microcotyle helotes</i>	Cá Căng <i>Terapon theraps</i>	Ghi nhận mới
32	<i>Polylabris mamaevi</i>	Cá Dia cana <i>Siganus canaliculatus</i>	Ghi nhận mới

STT	Tên loài sán lá đơn chủ	Tên loài vật chủ	Đánh giá
33	<i>Helciferus tenuis</i>	Cá Lành canh <i>Coilia rebentischii</i>	Vật chủ mới
34	<i>Heterobothrium tonkinense</i>	Cá Nóc tro <i>Lagocephalus lunaris</i>	Vật chủ mới
35	<i>Heterobothrium phamvanluci</i> n. sp.	Cá Nóc vàng <i>Lagocephalus spadiceus</i>	Loài mới
36	<i>Papillochoricotyle ilishae</i>	Cá Bẹ trắng <i>Ilisha megaloptera</i>	Vật chủ mới
37	<i>Pseudaxine bychowskyi</i>	Cá Dóc <i>Alepes djedaba</i>	Ghi nhận mới
38	<i>P. trachuri</i>	Cá Nục gai <i>Decapterus russelli</i>	Đã ghi nhận
39	<i>Cathucotyle cathuau</i>	Cá Thu vạch <i>Scomberomorus commerson</i>	Đã ghi nhận
40	<i>Mazocraeoides</i> gen. sp.	Cá Cháy nam <i>Tenualosa thibaudeau</i>	Chưa định loại
41	<i>Heteromazocraes vicinus</i>	Cá Bẹ lằm <i>Thryssa dussumieri</i>	Đã ghi nhận
42	<i>Octoplectanocotyla</i> sp.	Cá Hồ dài <i>Trichiurus lepturus</i>	Ghi nhận mới
43	<i>Vallisiopsis sphyraenae</i>	Cá Nhòng đuôi vàng <i>Sphyraena obtusata</i>	Vật chủ mới
44	<i>Bilaterocotyloides carangis</i>	Cá Sòng gió <i>Megalaspis cordyla</i>	Đã ghi nhận
45	<i>Pricea multae</i>	Cá Thu vạch <i>Scomberomorus commerson</i>	Đã ghi nhận

Cho đến nay, các loài sán lá đơn chủ phát hiện ký sinh ở cá Dìa đều thuộc các giống *Tetrancistrum* Goto & Kikuchi, 1917, *Glyphidohaptor* Kritsky, Galli & Yang, 2007 và *Pseudohaliotrema* Yamaguti, 1953 [97-98]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã phát hiện được 3 loài SLĐC *Tetrancistrum* spp. và 2 loài *Glyphidohaptor* spp., ký sinh trên 2 loài cá Dìa ở vùng đảo Cát Bà, trong đó có 2 loài mới cho khoa học và 3 loài còn lại là loài mới bổ sung cho khu hệ. Điều này cho thấy mức độ đa dạng cao của sán lá đơn chủ về số lượng loài ký sinh trên loài cá Dìa này.

Các loài SLĐC thuộc các giống *Axine* Abildgaard, 1794, *Neoxine* Price, 1946 và *Octoplectanocotyla* Yamaguti, 1937 chưa từng công bố trên mẫu vật Việt Nam, vì vậy các loài *Axine hemirhamphae* Tripathi, 1959, *Neoxine constricta* (Yamaguti, 1938) Price, 1946 và *Octoplectanocotyla* sp. ký sinh ở cá biển Cát Bà được ghi nhận lần đầu tiên ở Việt Nam.

Giống *Microcotyle* van Beneden & Hesse, 1863 có 2 loài được công bố ở Việt Nam: *M. arrips* Sandars, 1945 ký sinh ở các loài cá Choi Choi (*Scolopsis vosmeri*, *S.*

taeniopterus) và cá Cam (*Seriola lalandi*) và *M. fistulariae* Mamaev, 1989 ký sinh ở cá Lao không vây (*Fistularia petimba*). Loài *M. helotes* Sandars, 1944 ký sinh ở cá Căng (*Terapon theraps*) là mới bổ sung cho khu hệ sán lá đơn chủ Việt Nam.

Giống *Polylabris* Euzet & Cauwet, 1967 có 2 loài được công bố ở Việt Nam: *P. gerres* (Sandars, 1944) Mamaev & Parukhin, 1976 ký sinh ở các loài cá Móm (*Gerres lucidus*; *G. filamentosus*) và *P. tubicirrus* (Paperna & Kohn, 1964) Mamaev & Parukhin, 1976 ký sinh ở các loài cá Ngãng (*G. minuta*); cá Liệt (*L. insidiator*). Loài *Polylabris mamaevi* Ogawa & Egusa, 1980 ký sinh ở cá Dìa cana (*Siganus canaliculatus*) là mới bổ sung cho khu hệ sán lá đơn chủ Việt Nam.

Giống *Pseudaxine* Parona & Perugia, 1890 có 3 loài được công bố ở Việt Nam: *P. bivaginalis* Dillon & Hargis, 1965 ký sinh ở cá Chỉ vàng (*Selaroides leptolepis*); *P. kurra* Unnithan, 1968 ký sinh ở cá Sòng gió (*Megalaspis cordyla*) và cá Ngân (*Atule mate*); và *P. trachuri* Parona & Perugia, 1889 ký sinh ở cá Bè (*Caranoides malabaricus*); *Caranx* sp.; cá Nục (*Decapterus* sp.). Loài *Pseudaxine bychowskyi* (Lebedev, 1977) Bouguerche, Tazerouti, Gey & Justine, 2020 ký sinh ở cá Dóc (*Alepes djedaba*) là mới bổ sung cho khu hệ sán lá đơn chủ Việt Nam.

3.4. Mô tả các loài sán lá đơn chủ ở khu vực đảo Cát Bà, Hải Phòng

3.4.1. *Glyphidohaptor sigani* Kritsky, Galli & Yang, 2007

Vật chủ: Cá Dìa tron (*Siganus fuscescens*)

Nơi ký sinh: Mang

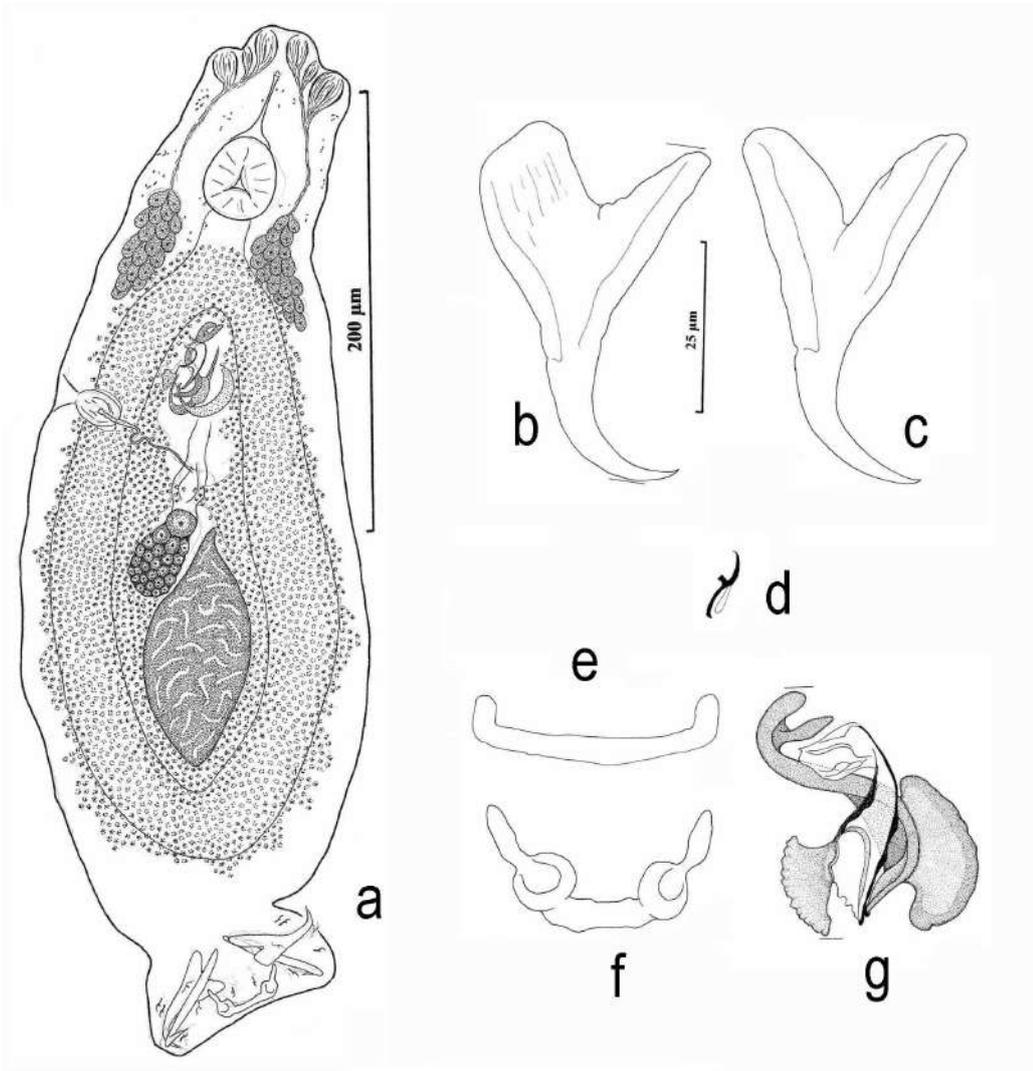
Mô tả

Cơ thể hình thoi, dài 372-650 μm ; rộng nhất 141-184 μm ở khu vực có tinh hoàn. Thuỳ đầu phát triển. Hầu có đường kính 29-45 μm . Tinh hoàn dài 70-140 μm , rộng 37-70 μm , dạng quả lê; túi chứa tinh nhỏ, bể chứa tiền liệt tuyến dài, hẹp, nằm ở mặt lưng cơ quan sinh dục đực.

Cơ quan sinh dục đực dài 40-50 μm ; cấu trúc MCO biến đổi, tạo thành ống ngắn, rộng, hơi cứng với đầu cong, loe ra ở mép góc. Mảnh phụ có dạng que, phần đầu chẻ đôi; các nhánh ngắn, tù. Buồng trứng hình quả lê; lỗ âm đạo ở thân trước; túi âm đạo biến đổi, hơi cứng; ống âm đạo gấp khúc kéo dài đến ống dẫn trứng; tuyến noãn hoàng dày đặc. Haptor dài 58-82 μm , rộng 90-118 μm ; móc bụng dài 51-57 μm , rộng 30-38 μm ở gốc; móc lưng dài 56-62 μm , rộng 32-36 μm ; thanh bụng dài 27-35 μm , thanh lưng dài 29-40 μm ; móc rìa dài 11-13 μm .

Nhận xét: Loài *Glyphidohaptor sigani* được Kritsky et al. mô tả năm 2007 có cấu trúc MCO là một ống rộng có đầu loe ra, đặc điểm phân biệt loài này với các loài cùng giống (Hình 3.1g) [98]. Đây là loài ký sinh rộng trên 4 loài cá Dìa (*Siganus*

doliatus, *S. corallinus*, *S. lineatus* và *S. punctatus*) ở khu vực đảo Heron của Ôxtraylia. Như vậy, cá Dìa tron (*S. fuscescens*) là vật chủ mới của loài sán lá đơn chủ này.



Hình 3.1. *Glyphidohaptor sigani* (theo Kritsky et al. [97])
a. Hình dạng chung; b. Móc bụng; c. Móc lưng; d. Móc rìa; e. Thanh bụng;
f. Thanh lưng; g. Cơ quan sinh dục đực

3.4.2. *Glyphidohaptor* sp.

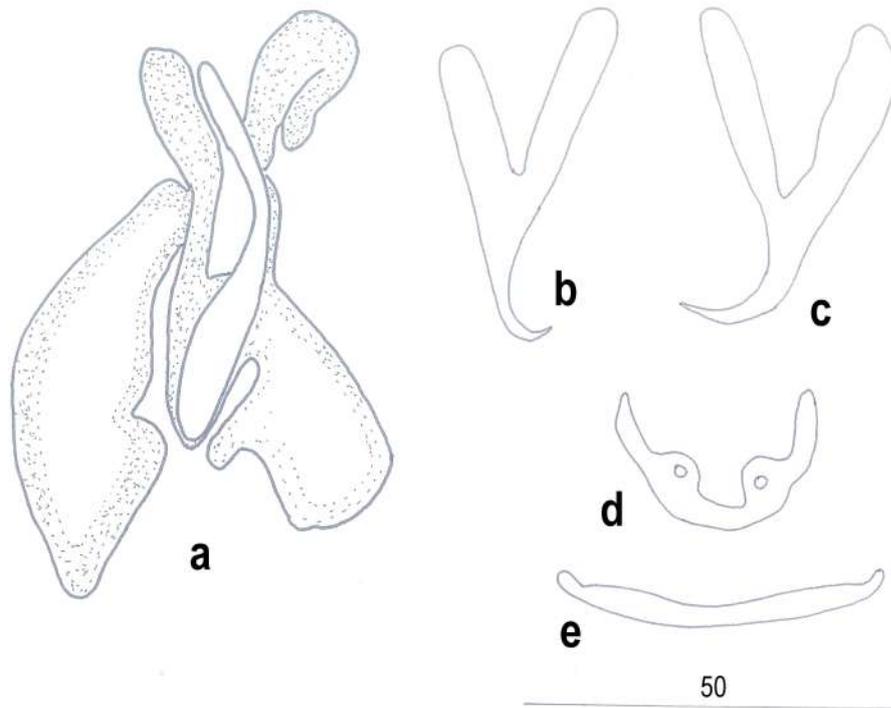
Vật chủ: Cá Dìa tron (*Siganus fuscescens*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 3 mẫu vật)

Cơ thể hình thoi, dài 702-850 µm; rộng nhất 180–224 µm ở khu vực có buồng trứng. Thủy đầu phát triển. Hầu rộng 29–45 µm, dạng hình trụ đến ôvan dài. Tinh hoàn dài 120–160 µm, rộng 37–65 µm, dạng quả lê; túi chứa tinh nhỏ, bể chứa tiền liệt tuyến dài, hẹp, nằm ở mặt lưng cơ quan sinh dục đực. Cơ quan sinh dục đực dài 53–75 µm; cấu trúc MCO dạng ống, cong, chia làm 2 phần không đều nhau, thuôn về

2 đầu. Mảnh phụ có dạng que, tù. Buồng trứng hình quả lê; lỗ âm đạo ở thân trước; túi âm đạo biến đổi, hơi cứng; ống âm đạo gấp khúc kéo dài đến ống dẫn trứng; tuyến noãn hoàng dày đặc. Haptor dài 75–80 μm , rộng 90–112 μm ; móc bụng dài 33–47 μm , rộng 27–31 μm ; móc lưng dài 40–45 μm , rộng 32–35 μm ; thanh bụng dài 27–30 μm , thanh lưng dài 33–40 μm ; móc rìa dài 11–13 μm .



Hình 3.2A. *Glyphidohaptor* sp.

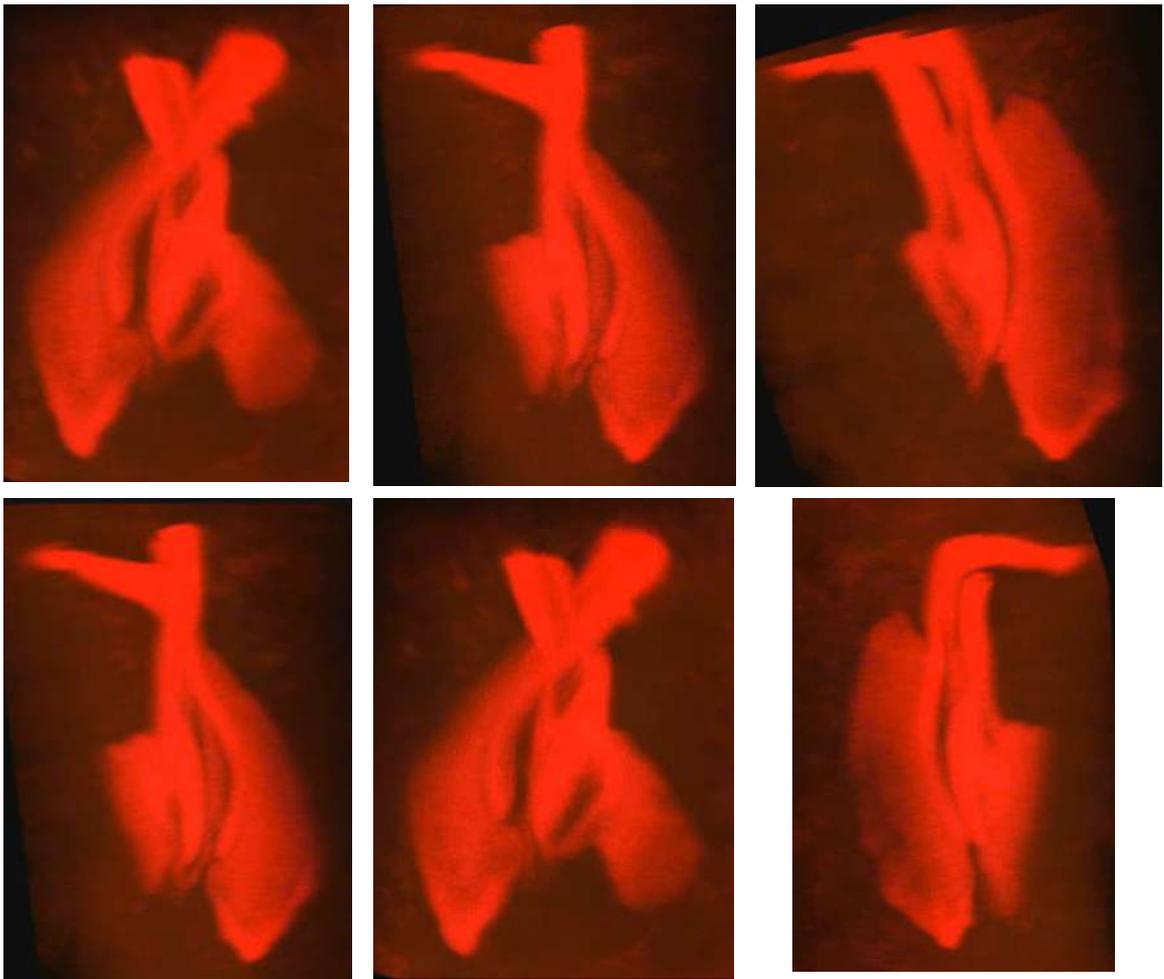
a. Cơ quan sinh dục đực; b. Móc bụng; c. Móc lưng;
d. Thanh bụng; e. Thanh lưng (đơn vị đo μm)

Nhận xét: Giống *Glyphidohaptor* có cơ quan sinh dục đực bao gồm MCO khớp nối ở gốc và mảnh phụ. MCO hình ống, có vành gốc, được bao bọc trong lớp vỏ phát triển khác nhau. Mảnh phụ có hình que với phần nhô ra dạng tấm dọc theo nửa gần của thanh. Đến nay đã phát hiện được 4 loài của giống này, gồm *G. sigani* ký sinh ở 4 loài cá Dìa thuộc vùng biển Ôxtraylia và cá Dìa trơn trong nghiên cứu này; *G. phractophallus* ký sinh ở cá Dìa trơn – *S. fuscescens*; *G. plectocirra* ký sinh ở 2 loài *S. luridus* và *S. rivulatus* thuộc vùng biển Ôxtraylia [104] và *G. safiensis* ký sinh ở cá Dìa cana – *S. canaliculatus* ở biển Oman [99].

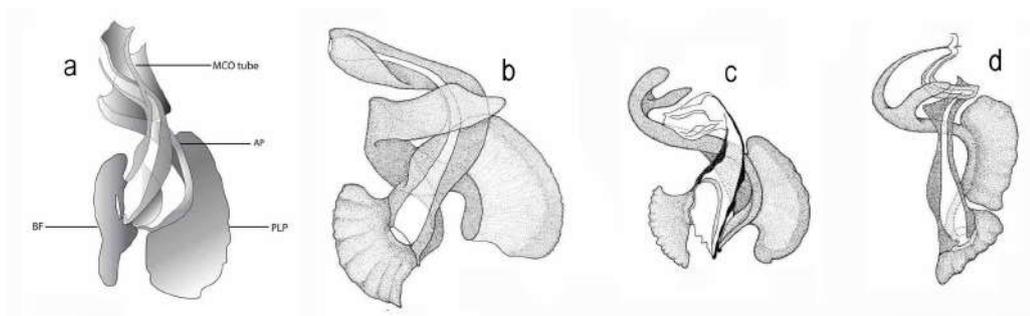
Hình dạng của MCO thay đổi giữa các loài trong giống. Ống MCO của loài *G. safiensis* hơi cong, trong khi ống MCO của *G. phractophallus* cong dạng vòm (chữ U). Phần sau của ống MCO của loài *G. sigani* loe rộng, trong khi ở loài *G. plectocirra* thẳng (Hình 3.2C). Loài *Glyphidohaptor* sp. có ống MCO cong hình chữ V rộng là dạng trung gian của 2 loài *G. safiensis* và *G. phractophallus* nhưng khác ở cấu trúc phần đầu và phần cuối của ống này. Loài *G. phractophallus* có 2 đầu ống dạng chùy, loài *G. safiensis* có phần cuối dạng chùy, phần đầu nhọn, còn loài mới ở Cát Bà có

dạng ống đồng đều ở cả phần trước và phần sau (Hình 3.2A-B).

Phần phụ của *G. safiensis* có hình que và mở rộng và dẹt về phần đầu; ở loài *G. phractophallus*, mảnh phụ phẳng và giống như lưỡi kiếm; *G. sigani* có mảnh phụ hình que với phần đầu chẻ đôi, trong khi mảnh phụ của *G. plectocirra* nhọn về phần đầu; còn ở mẫu vật Việt Nam, mảnh phụ hình que, không chẻ đôi, không mở rộng hay nhọn ở phần đầu (Hình 3.2C). Các loài *Glyphidohaptor* spp. đều có phần nhô ra dạng tấm nằm dọc theo nửa sau của phần phụ nhưng phần nhô ra dạng tấm của *Glyphidohaptor* sp. lớn nhất và hình đao (Hình 3.2A, B).



Hình 3.2B. Ảnh chụp 3D cấu trúc cơ quan sinh dục đực của *Glyphidohaptor* sp.



Hình 3.2C. Cơ quan sinh dục đực của *Glyphidohaptor* spp. [100]
a- *G. safiensis*; b- *G. phractophallus*; c- *G. sigani*; d- *G. plectocirra*

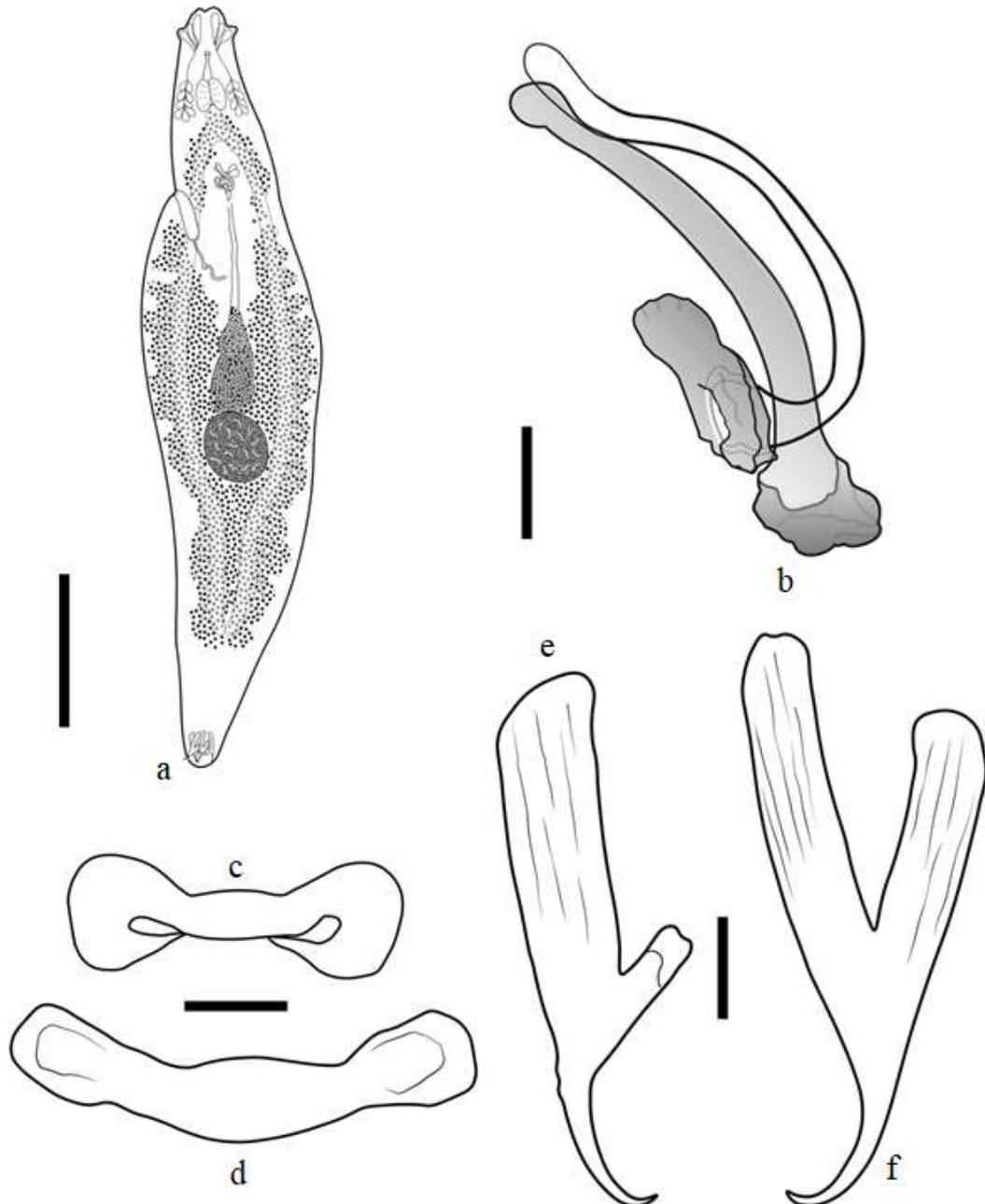
3.4.3. *Tetrancistrum indicum* (Paperna, 1972) Kritsky, Galli & Tingbao, 2007

Vật chủ: cá Dìa cana (*Siganus canaliculatus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả

Thân dạng lá, chiều dài 1257-1485 μm , chiều rộng ở phần rộng nhất của thân 425-563 μm . Đầu có các tuyến lớn ở hai bên, không có đốm mắt. Hầu kéo dài hình quả trứng thành hình quả lê, rộng hầu 56-63 μm .



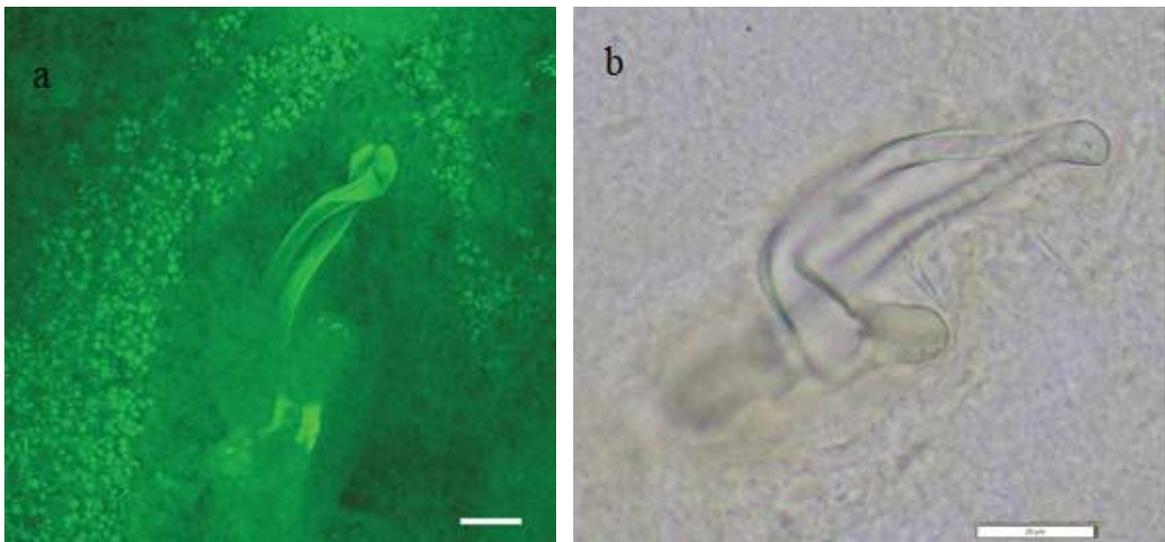
Hình 3.3A. *Tetrancistrum indicum* Paperna, 1972 (theo Jufaili & Palm [101])
 a) hình dạng chung; b) cơ quan sinh dục đực; c) thanh bụng; d) thanh lưng; e) móc bụng; f) móc lưng. Thước đo: a: 500 μm ; b, e, f: 20 μm ; c-d: 10 μm

Tinh hoàn nhỏ, hình cầu, rộng 216-290 \times 139-231 μm ; ống dẫn tinh đi từ vùng trước của tinh hoàn, qua bên trái đến túi phối; bể chứa tuyến tiền liệt nhỏ; túi tinh tạo

thành hình chữ “J” ngược về phía bên trái của cơ quan sinh dục đực; 2 bể chứa tuyến tiền liệt hình củ hành ở mặt lưng cơ quan sinh dục đực, mỗi bể chứa đổ vào đáy của MCO qua một ống dẫn riêng.

Cơ quan sinh dục đực đơn giản, bao gồm MCO và các phần phụ, dài 103-165 μm . Buồng trứng tương đối lớn, chiều dài 130-280 μm , chiều rộng 123-193 μm . Ống âm đạo và ống dẫn tinh đổ vào oötype, phần trước và phần sau của ống âm đạo phình ra, phần giữa hơi xơ cứng nhẹ, ống âm đạo uốn khúc. Tuyến noãn hoàng dày đặc, đổ ra ngoài qua ba cặp ống vitelline hai bên. Không có móc rìa. Móc lưng dài 75-82 μm . Móc bụng dài 75-84 μm .

Nhận xét: Paperna [100] mô tả loài *T. indicum* là “very large worms” và cung cấp một số đo chiều dài duy nhất (1.690 μm). Ngược lại, các số đo do Geets et al. [99] cung cấp thì nhỏ hơn (xem Kritsky et al. [98]), các số đo do Jufaili & Palm [101] cung cấp thì dao động lớn (1.571-2.600 μm). Những khác biệt này có thể là do số lượng mẫu đo hoặc phương pháp nhuộm mẫu khác nhau của các tác giả. Do đó, phân tích hình thái so sánh chỉ có thể thực hiện được đối với cơ quan sinh dục đực. Paperna [100] mô tả cơ quan giao cấu là một phức hợp gồm khớp nối MCO và phần phụ; ống MCO kitin hoá mạnh, có hình chữ J, cong ở phần trước; phần phụ gồm 2 mảnh liên kết với nhau, một mảnh dạng thanh dày, một mảnh hình chữ nhật ngắn (Hình 3.3A-b). Các mẫu vật chúng tôi có đặc điểm cấu trúc cơ quan sinh dục đực điển hình của loài *T. indicum* (Hình 3.3B).



Hình 3.3B. Ảnh chụp cơ quan sinh dục của loài *T. indicum* Paperna, 1972
a. Tiêu bản nhuộm; b. Tiêu bản gelatin-glyxerin. Thước đo: 20 μm

Loài *T. indicum* được công bố ở các vùng biển thuộc Ấn Độ Dương như Mombasa Coast, biển Oman, biển Ả rập. Lần đầu tiên loài sán lá đơn chủ này được phát hiện ở vùng biển Việt Nam. So sánh về cường độ nhiễm thì số lượng mẫu sán lá đơn chủ thu được của *T. indicum* ít hơn đáng kể so với loài *T. sigani*.

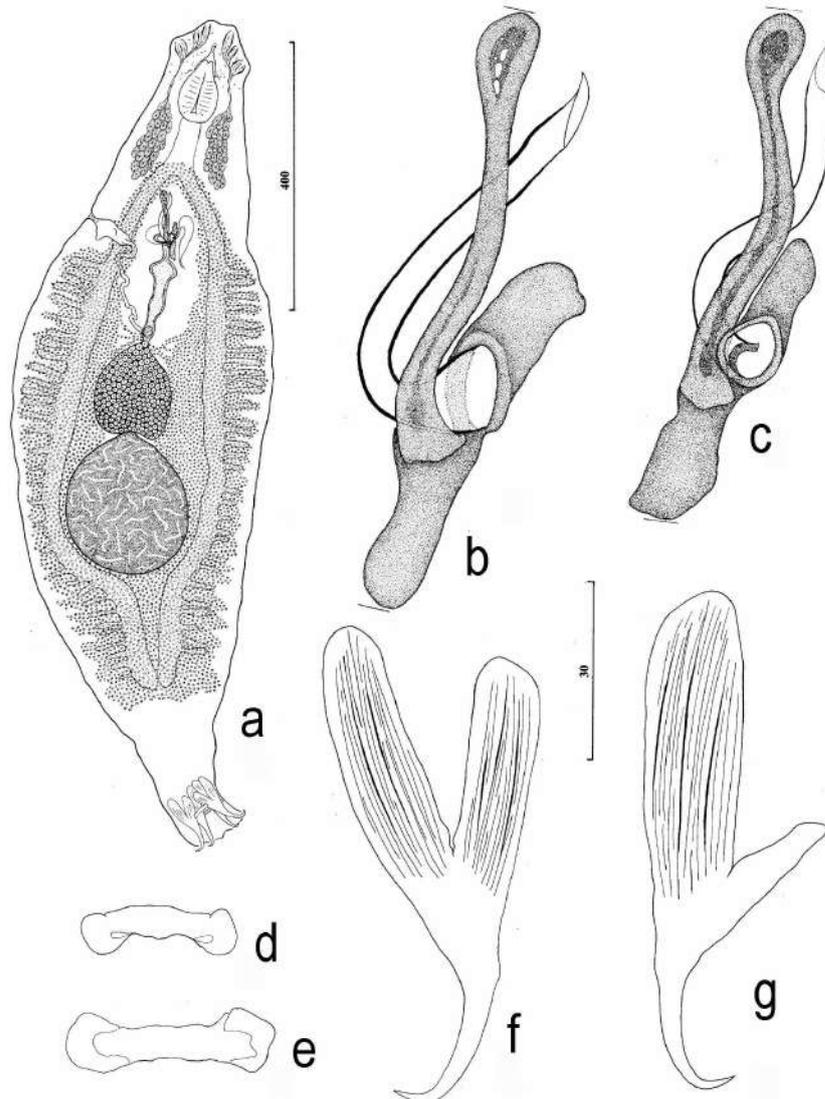
3.4.4. *Tetrancistrum sigani* Goto & Kikuchi, 1917

Vật chủ: Cá Dìa tron (*Siganus fuscescens*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả

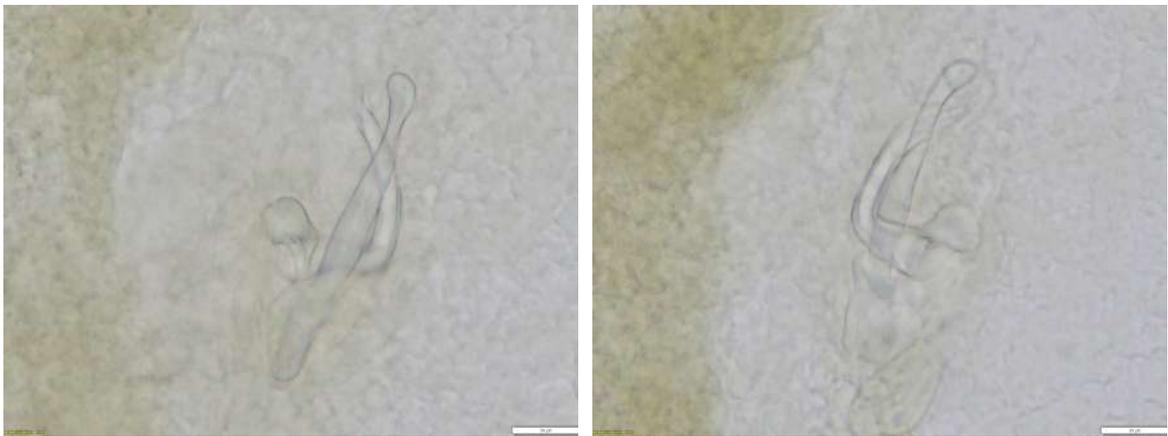
Thân có dạng lá, phần giữa thân rộng, phần đầu và cuối nhỏ, thuôn nhọn. Chiều dài thân 1107-1176 μm , phần rộng nhất của thân 284-403 μm . Haptor thuôn nhỏ dần về cuối, chiều dài 94-121 μm , rộng 77-98 μm . Thủy đầu phát triển vừa phải, bao gồm nhóm lớn các tuyến đầu hai bên và phía sau hầu. Không có đốm mắt. Hầu kéo dài hình trứng thành hình quả lê. Chiều dài hầu 53-65 μm , chiều rộng 54-65 μm . Tinh hoàn hình cầu, chiều dài 179-288 μm , chiều rộng 155-219 μm . Ống dẫn tinh không quan sát được. Túi tinh hình chữ J đảo ngược ở bên trái của cơ quan sinh dục đực. Hai ổ tuyến tiền liệt nhỏ.



Hình 3.4A. *Tetrancistrum sigani* Goto & Kikuchi, 1917 (theo Kritsky et al. [98])
 a) hình dạng chung; b-c) Cơ quan sinh dục; d) Thanh bọng; e) Thanh lưng; f) Móc bọng;
 g) Móc lưng. Thước đo: a: 400 μm , b-g: 30 μm

Cơ quan sinh dục đực bao gồm ống MCO và phần phụ. MCO hình ống, uốn nhẹ, đôi khi có hình chữ J trong một số mẫu; phần phụ hình que phía bên ngoài MCO. Chiều dài cơ quan sinh dục 88-104 μm . Buồng trứng tương đối lớn, chiều dài 137-206 μm , chiều rộng 92-149 μm . Ootype nhận ống âm đạo và ống dẫn tinh; tử cung dẫn; lỗ âm đạo ở mức độ vừa phải; phía trước và phía sau âm đạo phình ra, phần giữa hơi xơ cứng nhẹ. Ống âm đạo uốn khúc. Tuyến noãn hoàng dày đặc, đổ ra ngoài qua ba cặp ống noãn hoàng ở hai bên, mỗi nhóm gồm ba ống tạo thành ống noãn hoàng chung.

Các cặp móc lưng và bụng điển hình. Chân móc phía ngoài của móc bụng dài hơn chân móc phía trong một chút. Móc lưng dài 75-94 μm , rộng 28-36 μm . Móc bụng dài 78-89 μm , rộng 38-45 μm . Các thanh lưng và bụng thẳng, có phần mở rộng ở hai đầu. Thanh bụng dài 25-33 μm . Thanh lưng dài 34-36 μm .



Hình 3.4B. Ảnh chụp cơ quan sinh dục đực của *T. sigani*. Thước đo: 20 μm

Nhận xét: Loài *Tetrancistrum sigani* là loài chuẩn của giống *Tetrancistrum* Goto & Kikuchi, 1917 và được phân biệt với các loài cùng giống là sở hữu một mảnh phụ của cơ quan sinh dục đực hình gậy. Cấu trúc MCO có sự thay đổi ở loài này, dao động hình chữ J (Hình 3.4A-b) hoặc hình hơi xoắn dạng chữ S (Hình 3.4A-c). Tất cả các mẫu vật của loài *T. sigani* mà chúng tôi thu từ cá Dìa tron ở Cát Bà đều có cấu trúc MCO hình chữ J (Hình 3.4B).

Loài sán lá đơn chủ này được công bố có phân bố từ Nhật Bản, Philipin, Đông Nam Trung Quốc đến Ôxtraylia. Lần đầu tiên loài sán lá đơn chủ này được phát hiện ở vùng biển Việt Nam.

3.4.5. *Tetrancistrum* sp.

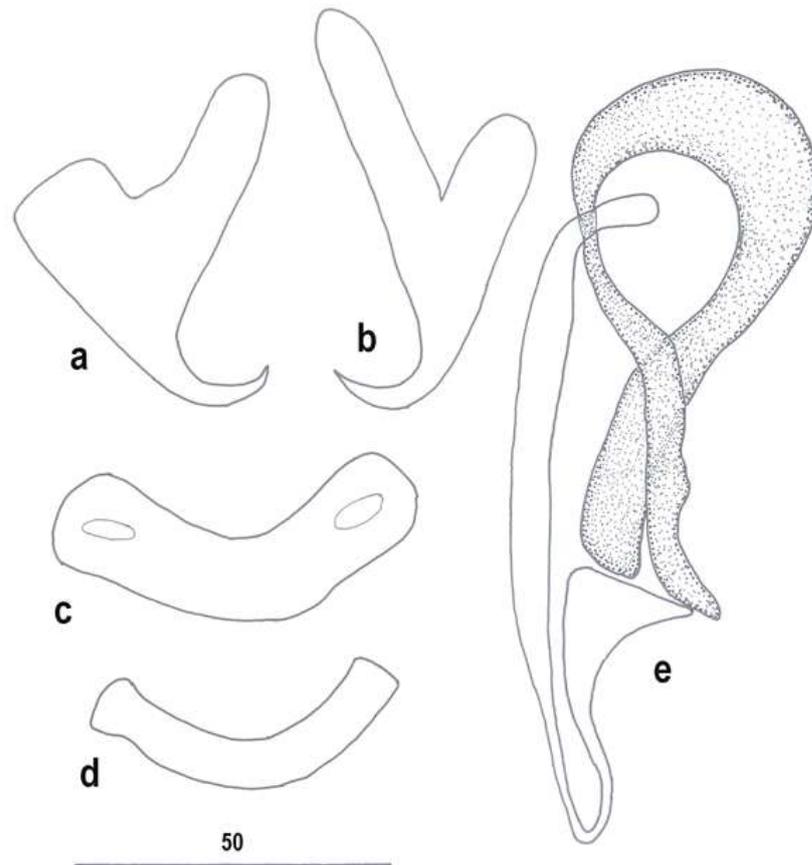
Vật chủ: Cá Dìa tron (*Siganus fuscescens*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 5 mẫu vật)

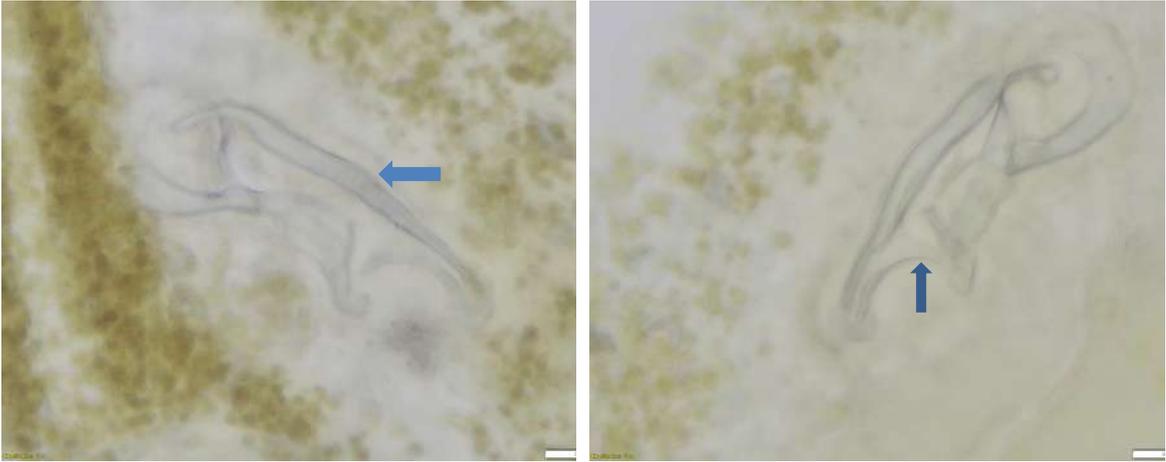
Thân có dạng lá, phần giữa thân rộng, phần đầu và cuối nhỏ, thuôn nhọn. Chiều dài thân 1507-1876 μm , phần rộng nhất của thân 484-603 μm . Haptor thuôn nhỏ dần về cuối, chiều dài 124-141 μm , rộng 107-138 μm . Thủy đầu phát triển vừa phải, bao gồm nhóm lớn các tuyến đầu hai bên và phía sau hậu. Không có đốm mắt. Hậu kéo dài hình trứng thành hình quả lê. Chiều dài hậu 73-85 μm , chiều rộng 74-85 μm . Tinh hoàn hình cầu, chiều dài 229-288 μm , chiều rộng 175-229 μm . Ống dẫn tinh không quan sát được. Hai ổ tuyến tiền liệt nhỏ.

Cơ quan sinh dục đực bao gồm MCO và phần phụ. MCO hình ống, dạng kèn, hơi cong ở phần trước, phần sau gấp lại chữ J và loe rộng ở mút cuối; ống MCO có đường kính không đồng đều (Hình 3.5A, B); phần phụ hình que phía bên ngoài MCO. Chiều dài cơ quan sinh dục 120-134 μm . Buồng trứng tương đối lớn, chiều dài 157-206 μm , chiều rộng 92-129 μm . Ootype nhận ống âm đạo và ống dẫn tinh; tử cung dẫn; lỗ âm đạo ở mức độ vừa phải; phía trước và phía sau âm đạo phình ra, phần giữa hơi xơ cứng nhẹ. Ống âm đạo uốn khúc. Tuyến noãn hoàng dày đặc, đổ ra ngoài qua ba cặp ống noãn hoàng ở hai bên, mỗi nhóm gồm ba ống tạo thành ống noãn hoàng chung.



Hình 3.5A. *Tetrancistrum* sp.

- a. Móc bụng; b. Móc lưng; c. Thanh bụng;
d. Thanh lưng; e. Cơ quan sinh dục đực



Hình 3.5B. Ảnh chụp cơ quan sinh dục đực của *Tetrancistrum* sp. Thước đo: 20 μm

Các cặp móc lưng và bụng điển hình, móc bụng dày hơn, móc lưng mảnh hơn; chân móc phía trong dài hơn phía ngoài. Móc lưng dài 60-65 μm , rộng 36-42 μm . Móc bụng dài 46-54 μm , rộng 38-45 μm . Các thanh lưng và bụng hơi cong, chiều ngang đồng đều, có hình dạng giống nhau, thanh bụng lớn hơn thanh lưng. Thanh bụng dài 55-60 μm . Thanh lưng dài 47-50 μm .

Nhận xét: Giống *Tetrancistrum* Goto & Kikuchi, 1917 hiện có 17 loài được công bố ở vùng biển Ấn Độ - Thái Bình Dương, bao gồm 10 loài ở họ cá Dìa (*Siganidae*), 5 loài ở họ cá Đuôi gai (*Acanthuridae*) và 2 loài ở họ cá Hồng (*Lutjanidae*) (theo Kritsky et al. [98]; Al Jufaili & Palm [101]). Các tiêu bản của loài *Tetrancistrum* sp. ký sinh trên cá Dìa trơn (*S. fuscescens*) trong nghiên cứu này có cấu trúc cơ quan MCO khác biệt với các loài khác của giống (mũi tên xanh), cả về hình dạng và kích thước nhưng còn thiếu các dẫn liệu hình thái học khác và sinh học phân tử để xác định là một loài mới cho khoa học. Loài mới *Tetrancistrum* sp. có kính thước cơ thể lớn nhất trong số các loài của giống, kể cả loài *T. indicum*; có cấu trúc MCO giống với loài *T. yamagutii* nhất, hình chữ J, loe ở phần cuối, giống kèn saxophone nhưng khác với loài *T. yamagutii* có cấu trúc MCO dạng ống với phần trước thẳng, đường kính đều, phần sau hơi loe nhẹ và chiều dài nhỏ hơn (trung bình 97 μm thì các mẫu vật của chúng tôi có kích thước trung bình 112 μm , phần trước hơi cong về mặt bụng và đường kính ống MCO không đều nhau).

3.4.6. *Haliotrema epinepheli* Young, 1968

Vật chủ: Cá Mú sáu sọc (*Epinephelus sexfasciatus*)

Nơi ký sinh: Mang

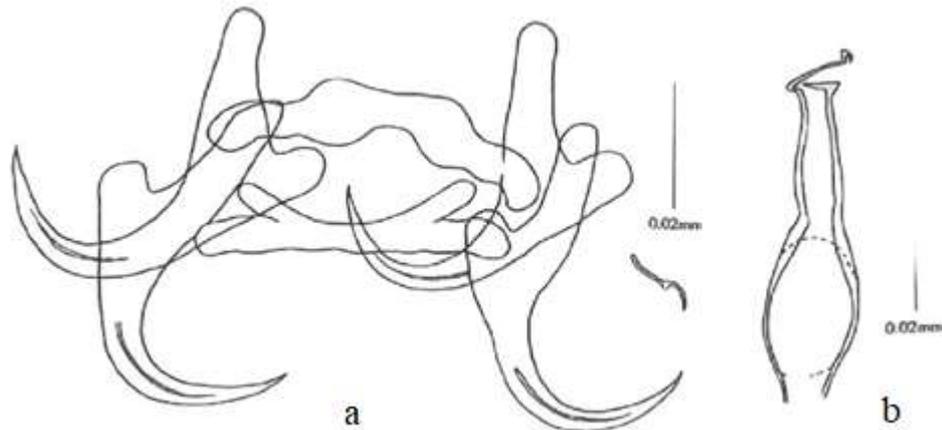
Mô tả (trên 10 mẫu vật)

Kích thước cơ thể lớn, có chiều dài cơ thể là 670-1480 μm , chiều rộng 119-227 μm . Có hai cặp đốm mắt nằm phía trước đầu. Phần sau cơ thể được phân biệt rõ ràng với phần trước cơ thể, có 7 cặp móc rìa hình móc câu, dài 13 μm . Các cặp móc

lưng và bụng có kích thước và hình dạng tương tự nhau. Tổng chiều dài của móc lưng là 43-51 μm , chiều dài gốc móc là 32-40 μm , chiều dài đầu móc là 12-16 μm , phần nhô ra bên trong phát triển có chiều dài là 05-24 μm và phần nhô ra bên ngoài không phát triển, dài 05-13 μm . Kích thước thanh nối lưng là 04-69 \times 05-08 μm . Chiều dài của móc bụng là 48-53 μm , chiều dài gốc móc là 37-40 μm , chiều dài đầu móc là 13-16 μm , chiều dài phần nhô ra bên trong là 21-27 μm , chiều dài nhô ra bên ngoài là 07-11 μm . Kích thước thanh nối bụng là 45-62 \times 05-08 μm (Hình 3.6).

Gai sinh dục có hình dạng như cái chai, có phần nhô ra ở phía trên có dạng sợi. Tổng chiều dài gai sinh dục là 37-51 μm .

Nhận xét: Loài *H. epinepheli* đã phát hiện ở 7 loài cá biển ở vịnh Bắc Bộ, Nam Trung Bộ. Loài sán lá đơn chủ này ký sinh rộng ở các loài cá Mú nuôi thuộc họ Serranidae ở Đông Nam Á [66].



Hình 3.6. Cơ quan bám và gai sinh dục của *H. epinepheli* Young, 1968
a. Cơ quan bám; b. Gai sinh dục

3.4.7. *Haliotrema holocentri* Young, 1968

Vật chủ: Cá Sơn đá đỏ (*Sargocentron rubrum*)

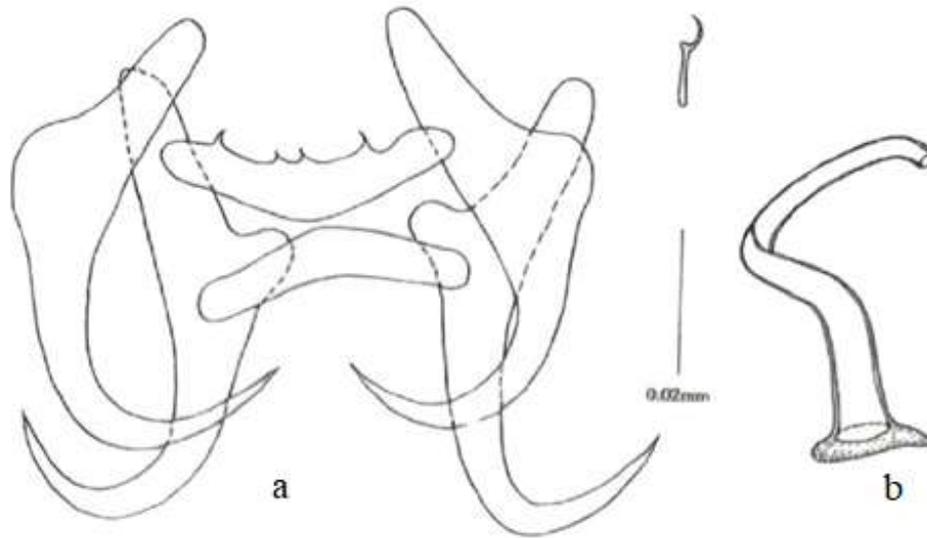
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 8 mẫu vật)

Kích thước cơ thể nhỏ, chiều dài cơ thể 551-778 μm , chiều rộng thân 119-173 μm . Không thấy đốm mắt nhưng các hạt melanin nằm rải rác trong hầu họng. Hầu hình tròn, đường kính 23-31 μm . Phần phía sau và phía trước cơ thể rõ ràng hơn, chiều rộng là 76-105 μm . Có 7 cặp móc rìa, chiều dài 10-13 μm . Kích thước móc lưng và móc bụng tương tự nhau. Chiều dài của móc lưng 45-60 μm , chiều dài gốc móc là 25-39 μm , chiều dài đầu móc là 10-16 μm , phần nhô ra bên trong phát triển có chiều dài là 15-23 μm , phần nhô ra bên ngoài không phát triển và chiều dài là 03-06 μm . Kích thước của thanh nối móc lưng là 05-10 \times 35-45 μm , có vài gai nhỏ ở mép cong phía trên. Chiều dài móc bụng là 48-67 μm , gốc móc dài 31-44 μm , đầu

móc dài 31-16 μm , phần nhô ra bên trong phát triển, dài 18-26 μm , phần nhô ra bên ngoài không rõ ràng, dài 03-08 μm . Thanh nổi bụng nhẵn, có kích thước 05-08 \times 34-47 μm và hơi to ở giữa, thon dần về hai đầu. Gai sinh dục có hình dáng khuỷu tay, đường kính đế 08-16 μm và chiều dài là 35-52 μm theo độ cong (Hình 3.7).

Nhận xét: Các mẫu vật của chúng tôi có kích thước tương đồng với mô tả của Young, 1968 ngoại trừ gai sinh dục có kích thước nhỏ hơn.



Hình 3.7. Cơ quan bám và gai sinh dục của *H. holocentri* Young, 1968

a. Cơ quan bám; b. Gai sinh dục

3.4.8. *Haliotrema johsntoni* Bychowsky & Nagibina, 1970

Vật chủ: cá Phèn sọc đen (*Upeneus tragula*)

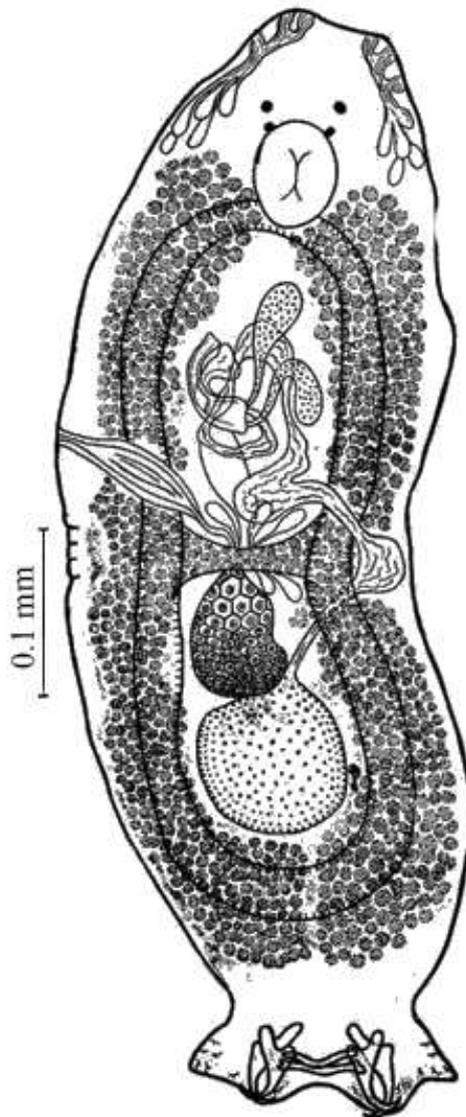
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 6 mẫu vật)

Cơ thể sán có hình bầu dục, thuôn dài. Chiều dài cơ thể 64-100 μm , rộng nhất của cơ thể 160-230 μm ở ngang vị trí của cơ quan sinh dục. Cơ quan bám phía sau tách biệt không rõ ràng, trên cơ quan bám có 2 cặp móc trung tâm, thanh ngang nổi không có khớp nổi và 14 móc rìa. Cả hai cặp móc trung tâm có kích thước và hình dạng tương tự nhau, đặc trưng bởi phần gốc móc rộng, gồm một chân móc phía trong ngắn nhưng to khỏe, chân móc bên ngoài phát triển yếu. Khoảng giữa của gốc móc bám có một lỗ hình bầu dục nhỏ, chiều dài tính từ điểm đầu của chân móc phía trong đến đỉnh của móc bám mặt bụng là 53-60 μm và móc bám mặt lưng là 60-65 μm . Tấm nổi ở mặt bụng có cấu trúc đơn giản, hơi cong, chiều dài tương ứng là 68-72 μm . Tấm nổi mặt lưng có các cạnh cong, chiều dài đo dọc theo cạnh của tấm nổi là 62-70 μm . Móc rìa có hình dạng và kích thước tương tự nhau, dạng cái liềm gồm phần lưỡi cong, và phần cán dài, mảnh, chiều dài của móc rìa khoảng 10-12 μm .

Cơ quan đầu có 2 nhóm ống tuyến, mỗi nhóm mở ra bên ngoài bởi 3 bó ống dẫn. Có 2 cặp điểm mắt; hầu hình tròn, đường kính 36-44 μm . Hai nhánh ruột hợp với nhau ở ngay phía dưới của tinh hoàn, tạo thành dạng hình tròn. Buồng trứng và tinh hoàn hình bầu dục, nằm nối tiếp nhau. Kích thước của buồng trứng là 41-50 \times 44-60 μm ; kích thước của tinh hoàn là 103-136 \times 58-122 μm . Âm đạo hình túi, mở ra phía bên phải của cơ thể, ống dẫn âm đạo có một đầu phình rộng, tạo thành túi nhận tinh. Túi nhận tinh hơi tròn, nằm ở phía trên buồng trứng. Tuyến noãn hoàng chiếm giữ toàn bộ không gian từ phía sau của hầu, phân bố ở 2 bên ở cơ thể và kết thúc ở gân cơ quan bám phía sau (Hình 3.8).

Cơ quan giao phối gồm một ống kitin uốn cong hình chữ C, có một tấm hỗ trợ kích thước lớn. Chiều dài của ống kitin là 100 μm , đường kính phần góc ống kitin là 35 μm và ở khoảng giữa là 7 μm .



Hình 3.8. *Haliotrema johsntoni* Bychowsky & Nagibina, 1970
(theo Bychowsky & Nagibina [102])

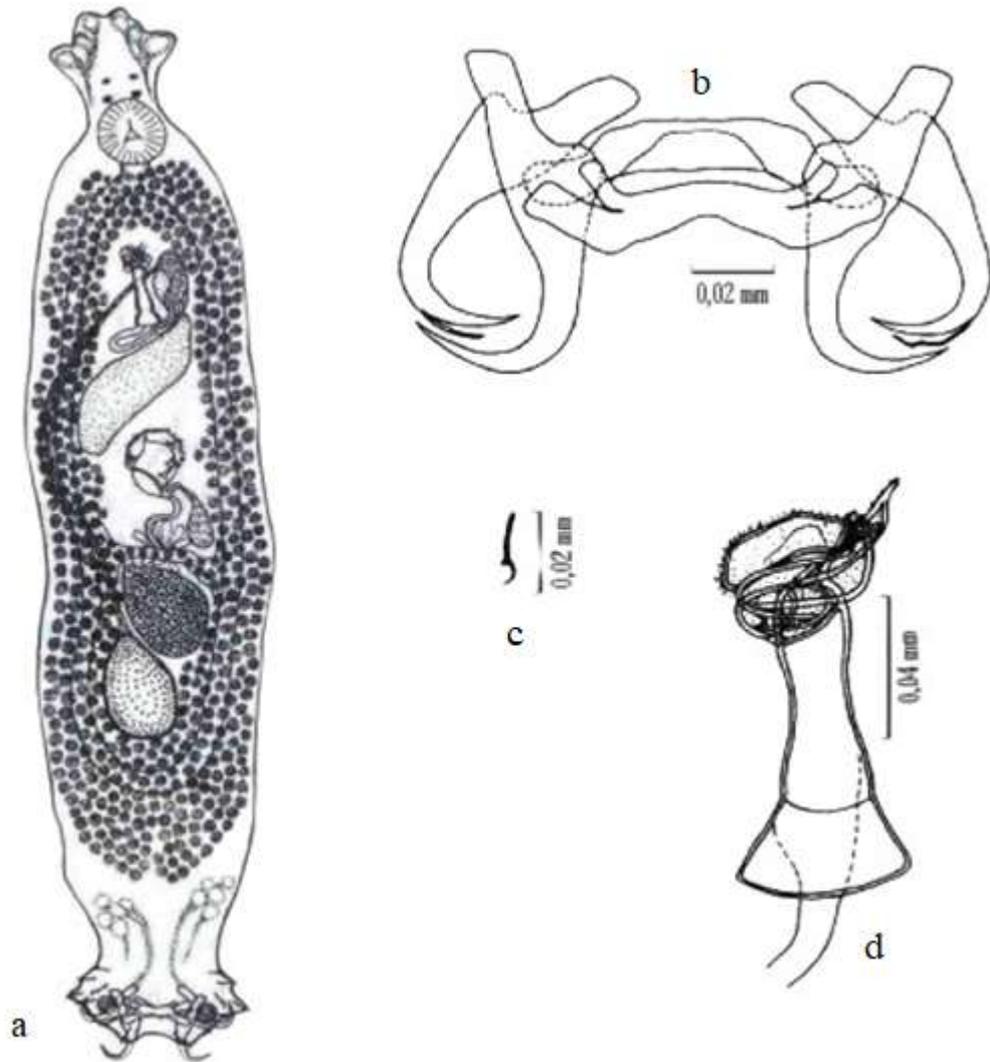
3.4.9. *Haliotrema platycephali* Yin & Sproston, 1948

Vật chủ: Cá Chai ấn độ (*Platycephalus indicus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 6 mẫu vật)

Kích thước cơ thể tương đối lớn, chiều dài 900-1450 μm , chiều rộng 173-480 μm . Có các tuyến ở đầu, 2 cặp đốm mắt. Hình cầu, đường kính 62-67 μm (Hình 3.9A).



Hình 3.9A. *Haliotrema platycephali* Yin & Sproston, 1948

- a. Hình dạng chung (theo Bychowsky & Nagibina [102])
 b. Móc lưng, móc bụng và các thanh nối; c. Móc rìa; d. Cơ quan giao phối

Phần cơ quan bám phía sau phía sau được phân biệt rõ ràng với phần trước cơ thể, chiều dài 140-165 μm ; chiều rộng 129-194 μm , có 7 cặp móc rìa ở mép, là loại móc phôi, dài 13. Cặp móc lưng và cặp móc bụng có kích thước, hình dạng tương tự nhau, vai móc phía bên trong phát triển dài hơn, vai phía bên ngoài gần như không

phát triển chiều dài; chiều dài vai móc phía bên trong là 28-31 μm , chiều dài phần nhô ra bên ngoài là 05-08 μm . Đầu móc dài là 23-25 μm . Thanh nối móc lưng có hình chữ W, có kích thước 10 \times 67-73 μm . Chiều dài móc bụng 52-67 μm , chiều dài gốc móc 41-44 μm , chiều dài đầu móc 18-23 μm , chiều dài phần nhô ra bên trong là 22-26 μm , chiều dài nhô ra bên ngoài là 05-08 μm . Thanh nối móc bụng tương đối thẳng ở giữa và hai đầu có hình dạng hơi lõm, kích thước 08-09 \times 70-80 μm . Gai sinh dục có hình ngọn đuốc và ống dẫn có hình khuỷu tay, có nhiều gấp khúc, dài 83-91 μm , có đế rộng (Hình 3.9B). Có âm đạo, kích thước 72-108 \times 52-62 μm .



Hình 3.9B. Hình thái của cơ quan sinh dục đực của loài *H. Macasarensis* (bên trái) ở vịnh Tiên Yên và *H. platycephali* (bên phải) ở Cát Bà cùng độ phóng đại.

Nhận xét: Ở Việt Nam, đã phát hiện 2 loài thuộc giống *Haliotrema* ký sinh ở cá Chai ấn độ là *H. macasarensis* (Yamaguti, 1963) Bychowsky & Nagibina, 1971 và *H. platycephali* [102] nhưng ở vùng biển Cát Bà chúng tôi mới chỉ phát hiện được loài *H. platycephali*.

3.4.10. *Haliotrema tiegsi* Bychowsky & Nagibina, 1970

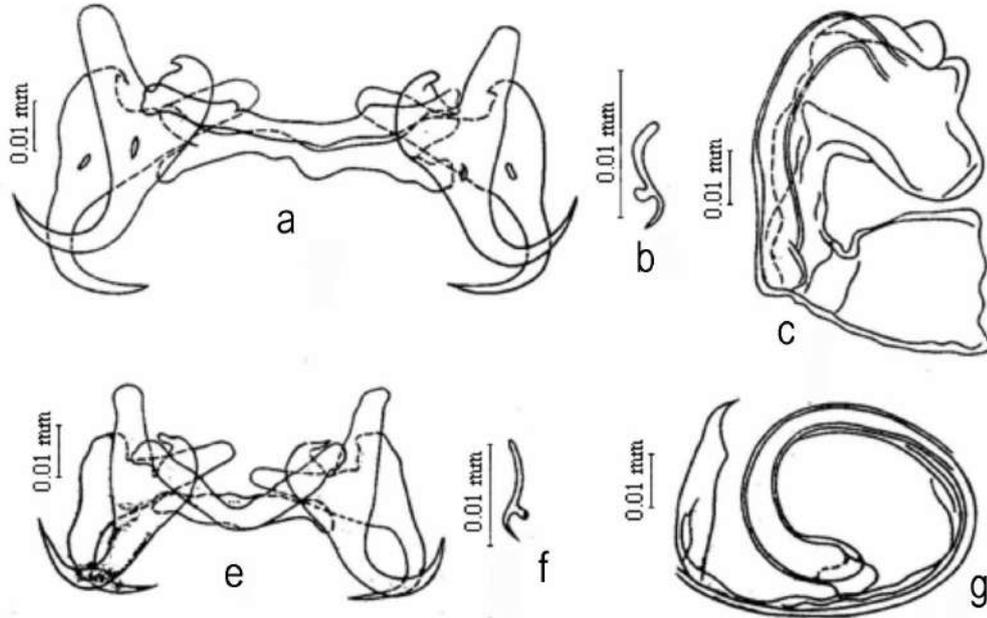
Vật chủ: cá Phèn sọc đen (*Upeneus tragula*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 5 mẫu vật)

Cơ thể có hình bầu dục, thuôn dài. Chiều dài cơ thể là 460-600 μm , rộng nhất 120-170 μm ở ngang vị trí của cơ quan sinh dục. Cơ quan đầu có 2 nhóm ống tuyến, mỗi nhóm mở ra bên ngoài bởi 3 bó ống dẫn. Các hạt sắc tố tập trung tạo thành điểm mắt, đôi khi có một số hạt nằm rải rác; hầu hình tròn, đường kính 33-42 μm . Buồng trứng và tinh hoàn không quan sát rõ (sử dụng tiêu bản làm theo phương pháp tiêu

ơ). Cơ quan giao phối gồm một ống kitin uốn cong hình dạng vòng tròn, hơi mở rộng ở đáy và có một tấm hỗ trợ rất mỏng, chạy dọc theo toàn bộ ống kitin. Chiều dài của ống kitin là 160 μm , đường kính phần gốc ống kitin là 100 μm và ở khoảng giữa là 03-05 μm .



Hình 3.10. Móc bám và cơ quan giao phối của *H. johnstoni* (a-c) và *H. tiegsi* (e-g) (theo Bychowsky & Nagibina [102])

Cơ quan bám phía sau tách biệt không rõ ràng với cơ thể, trên cơ quan bám có 2 cặp móc trung tâm, thanh ngang nối không có khớp nối và 14 móc rìa. Cả hai cặp móc trung tâm có kích thước và hình dạng tương tự nhau, đặc trưng bởi phần gốc móc rộng, gồm một chân móc phía trong ngắn nhưng to khỏe, chân móc bên ngoài phát triển yếu (Hình 3.10). Khoảng giữa của gốc móc bám có một lỗ hình bầu dục nhỏ như ở loài *H. johnstoni*, phần chân móc của cặp móc lưng không có dạng xương mở quạ như hai loài nêu trên. Hai cặp móc phía lưng và phía bụng có kích thước tương đồng, với chiều dài lớn nhất tính từ điểm đầu của chân móc đến đỉnh của móc bám là 42-48 μm . Tấm nối bụng có cấu trúc đơn giản, dài 45-60 μm . Tấm nối lưng có hình chữ V mở rộng, chiều dài đo dọc theo cạnh của tấm nối là 48-62 μm . Móc rìa có hình dạng và kích thước tương tự nhau, dạng cái liềm gồm phần lưỡi cong, và phần cán dài, mảnh, chiều dài của móc rìa khoảng 1 μm .

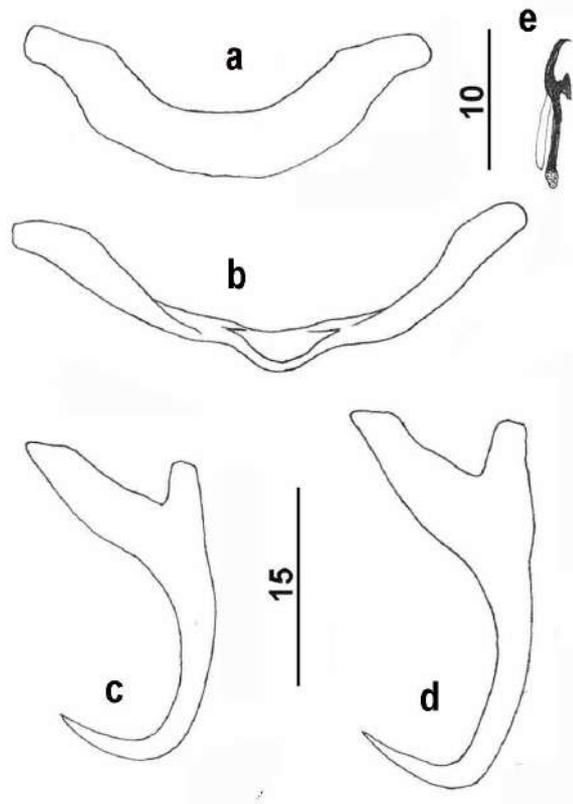
3.4.11. *Hemirhamphiculus armatus* Bychowsky & Nagibina, 1969

Vật chủ: Cá Kim môi ngắn (*Hyporhamphus far*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 5 mẫu vật)

Cơ thể nhỏ, chiều dài 230-400 μm , chiều rộng lớn nhất 50-120 μm ở vùng sinh dục. Cơ thể có hình dạng quả lê, với hai điểm thắt dễ nhận thấy ở phần trước, tiếp theo là hầu, đến ruột và phần sau cơ thể. Có hai cặp móc lớn, hai thanh nối và 14 móc rìa. Cả hai cặp móc lớn nằm giữa cơ quan bám phía sau và có hình dạng giống hệt nhau, có đế nhỏ với các đường cong phát triển và phần cong tương đối chắc chắn. Chiều dài của cặp móc bụng là 28-30 μm , chiều dài cặp móc lưng là 26-28 μm . Các thanh nối có hình chữ U với các đầu tròn đơn giản và không ăn khớp với nhau. Chiều dài thanh nối bụng khoảng 36-40 μm ; chiều dài thanh nối lưng 34-38 μm . Các móc rìa có một cán mỏng với phần mở rộng tròn nhỏ ở cuối và phần cong tương đối lớn, nhìn ngang giống như mỏ neo có chân đế. Chiều dài móc rìa 11-12 μm (Hình 3.11).



Hình 3.11. *Hemirhamphiculus armatus* Bychowsky & Nagibina, 1969

- a. Thanh nối móc lưng; b. Thanh nối móc bụng;
c. Móc bụng; d. Móc lưng; e. Móc rìa

Phần trước của cơ thể chứa hai nhóm tuyến đầu lớn, mở ra với ba bó ống dẫn. Có hai mắt phát triển tốt, ngang với mép trước của hầu. Hầu thon dài, kích thước 20-30 \times 20 μm và nằm khá xa đầu ở trước của cơ thể. Ruột chia đôi ngay sau hầu, hợp nhất ở hai đầu phía sau tinh hoàn. Buồng trứng có hình bầu dục dài, kích thước khoảng 40 \times 10 μm , chứa một lượng nhỏ trứng lớn và nằm ở bên phải đường giữa cơ thể, dọc theo mép trong của nhánh ruột phải. Lỗ âm đạo nằm ở bên phải, hơi thấp

xuống phía dưới. Âm đạo bắt đầu bằng một chỗ phân nhánh nhỏ với thành âm đạo có các đường tròn. Từ đáy nang có một ổ nhú nhỏ hình nón xuất hiện, bên trong có một ống mỏng đi đến ổ chứa tinh, nằm gần phía trước buồng trứng. Tinh hoàn rất dài, kích thước $60 \times 20 \mu\text{m}$, nằm cạnh buồng trứng, gần nhánh ruột trái hơn. Ống tinh uốn cong quanh thân trái của ruột. Cơ quan giao phối bao gồm một ống chitinoid có đế mở rộng và một đầu dài hình roi ở cuối và không có bộ máy hỗ trợ. Chiều dài của ống cùng với 2 mảnh phụ khoảng $40 \mu\text{m}$. Một đặc điểm thú vị của loài này là cấu tạo phần ngoài khoang nhĩ sinh dục có dạng hai tấm chitinoid với số lượng lớn gai nhỏ (hơn 100).

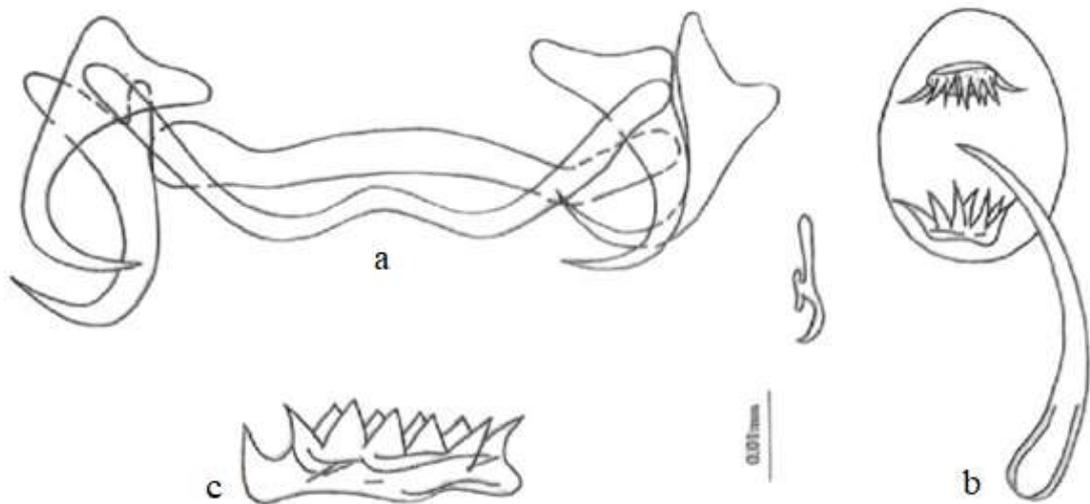
3.4.12. *Hemirhamphiculus similis* Bychowsky & Nagibina, 1969

Vật chủ: Cá Kim thân tròn (*Hyporhamphus quoyi*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 5 mẫu vật)

Cấu tạo cơ thể nhỏ, có hình dạng tương tự *Hemirhamphiculus armatus*. Chiều dài cơ thể $262-433 \mu\text{m}$, chiều rộng cơ thể $111-232 \mu\text{m}$. Hầu hình bầu dục, kích thước $34 \times 26 \mu\text{m}$. Có hai đốm mắt. Phần sau hơi khác so với phần trước cơ thể, với kích thước $39-53 \times 131-171 \mu\text{m}$. Phần sau có 2 cặp móc lớn, có 2 thanh nổi và 14 móc rìa. Các móc rìa có kích thước nhỏ, có cán ngắn và có chiều dài tương tự nhau, nhưng có cấu trúc rất chắc chắn, có chiều dài $13-15 \mu\text{m}$. Các móc lưng và bụng tương tự nhau, có hình dạng giống nhau, cấu trúc mảnh và có các phần nhô ra bên trong và bên ngoài được phân biệt rõ ràng.



Hình 3.12. *Hemirhamphiculus similis* (theo Bychowsky & Nagibina, 1969 [103])

- a. Hai cặp móc lưng, bụng và hai thanh nổi; b. Móc rìa
c. Cơ quan sinh dục đực; d. Âm đạo

Tổng chiều dài của móc bụng 26 μm , chiều dài gốc móc 21-22 μm , chiều dài mũi móc 08 μm , chiều dài chân móc phía trong 09 μm , chiều dài chân móc phía ngoài 03 μm . Tổng chiều dài của móc lưng 26 μm , chiều dài gốc móc 21 μm , chiều dài mũi móc 07 μm , chiều dài chân móc phía trong 08 μm , chiều dài chân móc phía ngoài 03 μm . Thanh nổi mảnh và cong. Thanh nổi phía bụng mảnh hơn thanh nổi phía lưng, hình W, có kích thước 02-03 \times 63-75 μm ; thanh nổi lưng 03-05 \times 56-63 μm .

Gai sinh dục có một ống thuôn dài, hơi hình vòng cung, có chiều dài 38-45 μm theo độ cong, không có giá đỡ và phần cuối kéo dài đến khoang sinh sản. Khoang sinh sản có gai, kích thước 32 \times 26 μm (Hình 3.12). Âm đạo mở ra ở phía bên phải cơ thể và hơi kitin hoá. Cấu tạo của âm đạo khá đặc biệt, có nhiều gai giống răng nanh, chiều rộng gốc 16-19 μm và chiều dọc 06-07 μm . Buồng trứng mở rộng về phía trước song song với tinh hoàn. Ống dẫn tinh bao quanh các nhánh ruột.

Nhận xét: Loài *H. similis* được Bychowsky & Nagibina (1969) mô tả ở cá Kìm dụcsu (*Hyporhamphus dussumieri*) ở vịnh Bắc Bộ [103]. Loài cá Kìm thân tròn (*Hyporhamphus quoyi*) là vật chủ mới của loài sán lá đơn chủ này.

3.4.13. *Ligophorus fenestrum* Soo & Lim, 2012

Vật chủ: Cá Đồi chấm xanh (*Crenimugil seheli*), cá Đồi anh (*Osteomugil engeli*)

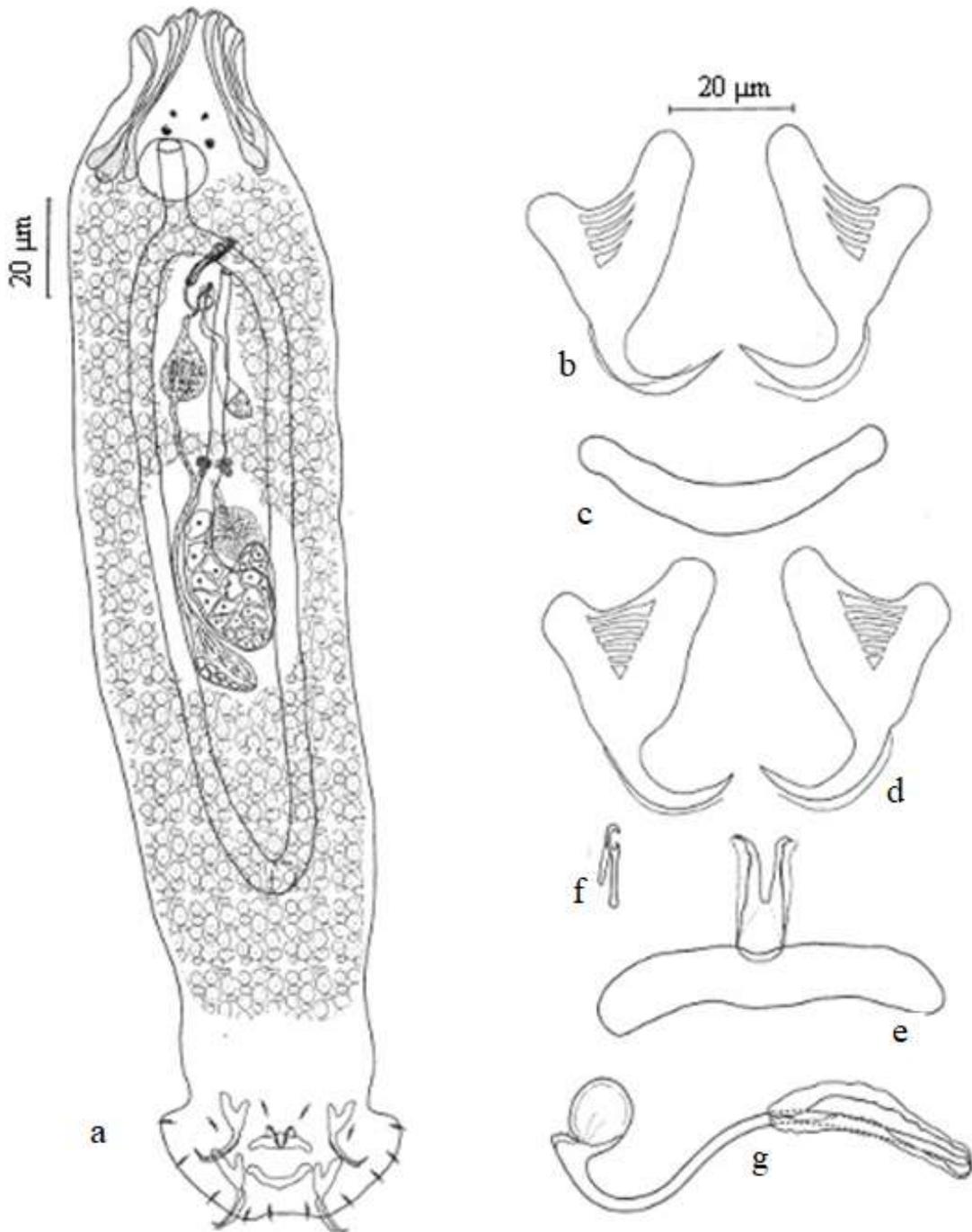
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 15 mẫu vật; Hình 3.13)

Cơ thể thuôn dài, kích thước 1318-2027 \times 210-361 μm , kích thước hầu 77-105 \times 75-106 μm . Có 3 cặp cơ quan đầu, 2 cặp điểm mắt trong đó cặp điểm mắt phía sau to hơn cặp phía trước. Miệng gần mép đầu, nằm ngang, hầu hình tròn, 24-34 \times 24-35 μm ; nhánh ruột chẻ đôi ở ngay phía sau hầu, rồi nhập với nhau ở phía sau tinh hoàn. Cơ quan bám phía sau tách biệt rõ, kích thước 104-192 \times 84-171 μm ; có 14 móc rìa, hình thái tương tự nhau, dài 11-14 μm ; có hai cặp móc chính, cặp móc phía lưng có chiều dài từ đỉnh móc phía trong 33-41 μm , và từ đỉnh móc phía ngoài 31-37 μm ; phần chân móc phía trong dài 16-23 và chân móc phía ngoài dài 8-16 μm , phần móc dài 8-14 μm . Cặp móc mặt bụng có chiều dài từ đỉnh móc phía trong là 34-40 μm và từ đỉnh móc phía ngoài là 32-39 μm , chân móc phía trong dài 14-22 μm và chân móc phía ngoài dài 8-16 μm , phần móc dài 9-13 μm . Có hai thanh nổi ngang, trong đó thanh ở mặt lưng có hình chữ U ngược, kích thước 41-57 \times 5-10 μm ; thanh ngang mặt bụng thẳng, 43-52 \times 6-10 μm , có mảnh ở giữa chẻ đôi, không có các mảnh bên, khoảng cách giữa phần chẻ đôi của mảnh giữa là 2-6 μm . Cơ quan sinh dục chứa ống giao cấu, dài 73-95 μm , với phần đầu chia thành 2 thùy, ở đầu nhỏ của ống có một rãnh đơn giản, hình thuyền, dài 29-38 μm . Âm đạo mở ra và ống dẫn trứng không quan sát rõ.

Nhận xét: Loài *L. fenestrum* có đặc điểm khác biệt là kích thước của chúng lớn hơn nhiều so với các loài khác; đồng thời các móc bám cũng không đồng đều, thanh ngang bụng có mảnh ở giữa và không có các mảnh bên; thanh ngang lưng dài nhất trong các loài; cơ quan sinh dục có mảnh hình thuyền.

Nguyen et al [66] thống kê 4 loài cá Đồi là vật chủ của loài sán lá đơn chủ này, trong đó bao gồm cả 2 loài cá Đồi chấm xanh và cá Đồi anh.



Hình 3.13. *Ligophorus fenestrum* Soo & Lim [45]
 a. Hình thái chung; b. Móc lưng; c. Thanh nối lưng; d. Móc bụng;
 e. Thanh nối bụng; f. Móc rìa; g. Cơ quan sinh dục đực

3.4.14. *Ligophorus hamulosus* Pan et Zhang, 1999

Vật chủ: Cá Đồi chấm xanh (*Crenimugil seheli*), cá Đồi anh (*Osteomugil engeli*)

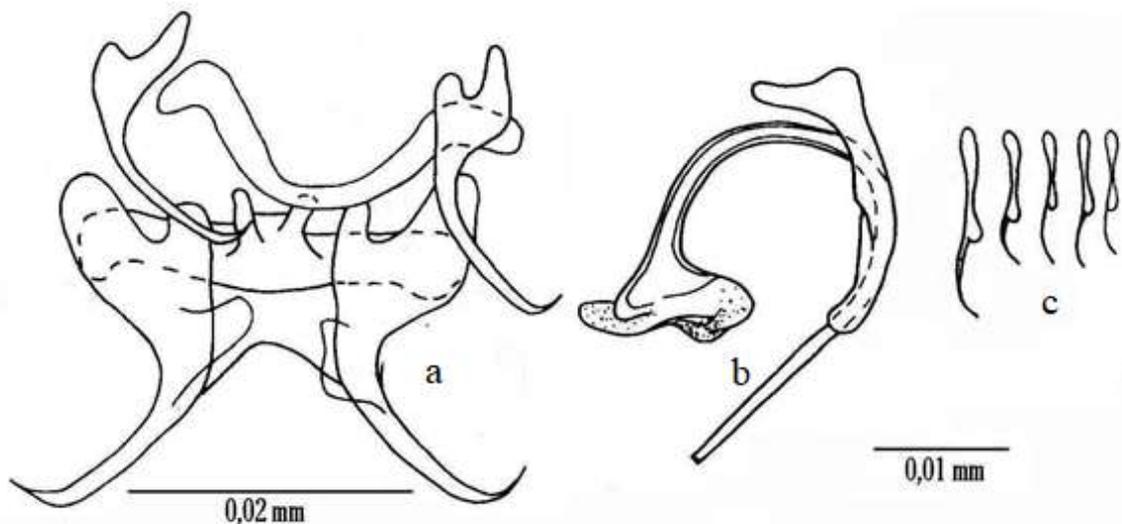
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 12 mẫu vật; Hình 3.14)

Cơ thể mảnh, dài 580-680 μm , rộng nhất 120-144 μm . Đầu hình bầu dục, có kích thước 15-18 \times 15-20 μm . Có 2 cặp đốm mắt và tuyến đầu rõ ràng.

Phần cơ quan bám phía sau được phân biệt rõ ràng với cơ thể, có kích thước 75-105 \times 60-70 μm , có 1 đôi móc lưng, 1 đôi móc bụng và 7 đôi móc rìa. Chiều dài móc bụng 27-29 μm ; thân móc dài 20-23 μm ; mũi móc dài 3 μm ; chân móc phía trong dài 9-13 μm ; chân móc phía ngoài dài 4-5 μm . Thanh nổi móc lưng có kích thước 4-5 \times 38-40 μm . Chiều dài móc lưng 20-23 μm ; phần gốc móc dài 15-18 μm ; phần mũi móc dài 3-4 μm ; chân móc phía trong dài 8-9 μm ; chân ngoài dài 3-4 μm . Thanh nổi móc bụng có kích thước 7-9 \times 33-38 μm . Chiều dài các móc rìa là 13-15 μm . Gai sinh dục mảnh, hình ống, có phần cơ bám, dài 55-63 μm theo độ cong. Đé hơi to, rộng 08-15 μm và giá đỡ hình que mảnh, dài 15-21 μm . Âm đạo hình ống, chiều dài 20-23 μm theo độ cong và chiều rộng 08-15 μm ở gốc. Trứng hình bầu dục, kích thước 65-98 $\mu\text{m} \times$ 50-78 μm .

Loài *L. hamulosus* được Nguyễn Văn Hà phát hiện lần đầu tiên ở cá Đồi anh ở vịnh Hạ Long và tiếp tục được Nguyễn Thị Hoàng Hà và cs. [44] phát hiện ở cá Đồi chấm xanh ở vịnh Tiên Yên (Quảng Ninh).



Hình 3.14. *Ligophorus hamulosus* Pan et Zhang, 1999

a. Hai cặp móc lưng, móc bụng và các thanh nổi;

b. Cơ quan giao cấu đực; c. Móc rìa

3.4.15. *Ligophorus leporinus* (Zhang & Ji, 1981) Gussev, 1985

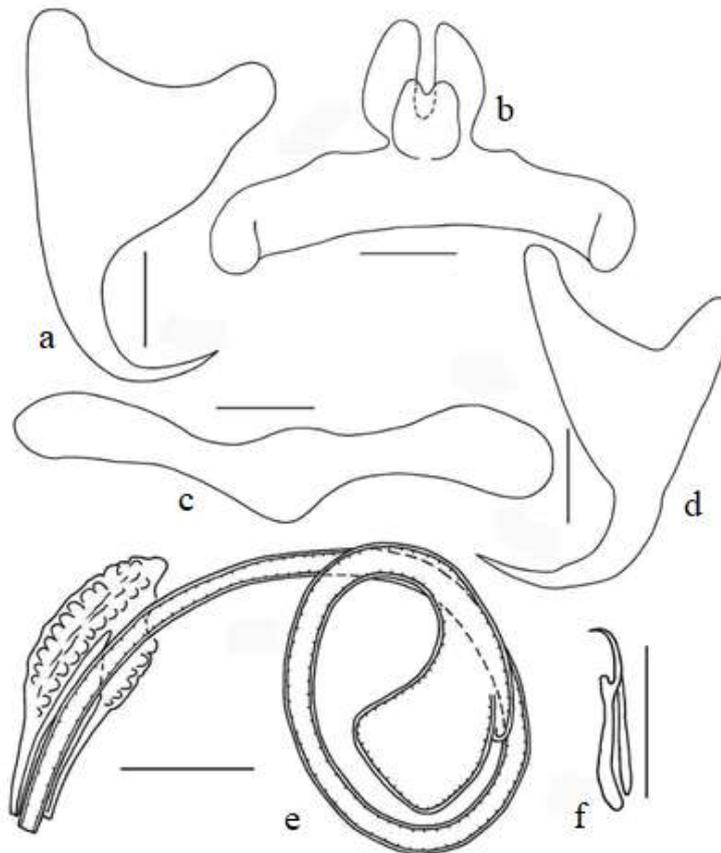
Vật chủ: Cá Đồi vảy to (*Planiliza melinoptera*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 15 mẫu vật; Hình 3.15)

Cơ thể dài 580-830 μm , rộng nhất 100-157 μm . Đầu có kích thước 35-48 \times 35-43 μm . Đĩa bám có kích thước 75-85 \times 90-105 μm , có 1 đôi móc lưng, 1 đôi móc bụng và 7 đôi móc rìa. Chiều dài móc lưng 33-35 μm ; phần gốc móc dài 18-23 μm ; phần mũi dài 05-07 μm ; chân móc phía trong dài 07-10 μm ; chân móc phía ngoài dài 9-13 μm . Thanh nổi móc lưng có kích thước 5-8 \times 36-38 μm .

Chiều dài móc bụng 35-38 μm ; phần gốc móc dài 15-22 μm ; phần mũi dài 5-8 μm ; chân móc phía trong dài 10-12 μm ; chân móc phía ngoài dài 8-10 μm . Thanh nổi móc bụng có kích thước 4-5 \times 40-45 μm . Chiều dài các móc rìa là 8-10 μm . Cơ quan giao phối có phân cơ giữ, chiều dài của ống giao phối là 15-23 μm .



Hình 3.15. *Ligophorus leporinus* (Zhang & Ji, 1981) Gussev, 1985

a. Móc bụng; b. Thanh bụng; c. Thanh lưng; d. Móc lưng;
e. Cơ quan giao cấu; f. Móc rìa. Thước đo: 10 μm

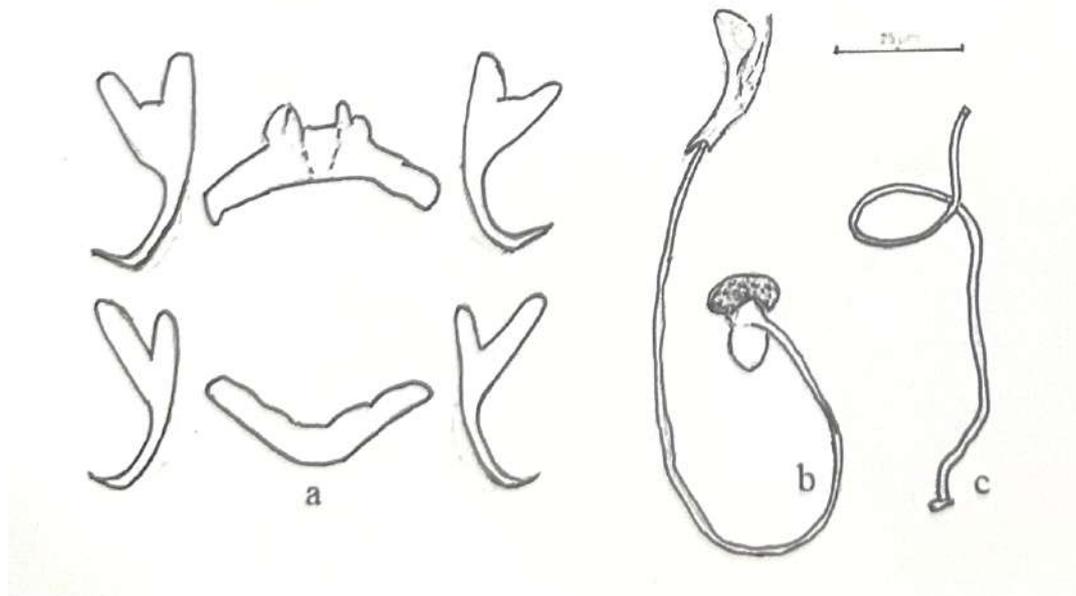
3.4.16. *Ligophorus macrocolpos* Euzet & Suriano, 1977

Vật chủ: Cá Đồi mực (*Mugil cephalus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 15 mẫu vật; Hình 3.16)

Cơ thể có chiều dài trung bình 900 μm và chiều rộng 200 μm ở ngang buồng trứng. Cơ quan bám phía sau chứa 7 đôi móc rìa; 1 đôi móc lưng và 1 đôi móc bụng nối với nhau bằng các thanh ngang (một lưng và một bụng). Các chân của móc bụng có kích thước xấp xỉ nhau, rãnh giữa chúng nông. Chiều dài móc bụng 32-38 μm ; phần mũi dài 7-8 μm ; chân móc phía trong dài 10-11 μm ; chân móc phía ngoài dài 9-10 μm . Thanh nối móc bụng dài 40-45 μm . Ở phần giữa của nó có hai phần mở rộng phía trước riêng biệt, cách nhau khoảng 8 μm . Các móc lưng có các chân trong và ngoài không bằng nhau và rãnh giữa chúng khá sâu. Chiều dài móc lưng 33-36 μm ; phần mũi dài 7-8 μm ; chân móc phía trong dài 14-16 μm ; chân móc phía ngoài dài 8-9 μm . Thanh nối móc lưng dài 42-45 μm . Cơ quan sinh dục đực dạng ống, rất dài, thẳng, uốn cong ở phần gốc, kích thước 150-160 μm . Phần phụ ở góc phát triển, nhiều thùy; phần phụ giữ gai giao phối dài 25 μm . Cơ quan sinh dục cái dài, cuộn tròn ở phần giữa và hơi loe ở cuối, có chiều dài 115-120 μm .



Hình 3.16. *Ligophorus macrocolpos* Euzet & Suriano, 1977

a- Cặp móc bụng, thanh nối (trên) và cặp móc lưng, thanh nối (dưới);

b- Cơ quan sinh dục đực; c- Cơ quan sinh dục cái

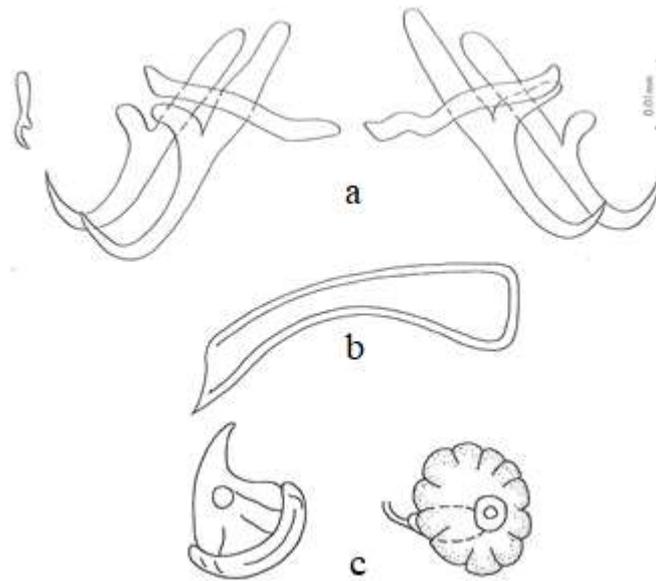
3.4.17. *Lobotrema sciaenae* (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987

Vật chủ: Cá Đù nanh (*Nibeal biflora*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 12 mẫu vật; Hình 3.17)

Cơ thể có kích thước trung bình, chiều dài 540-626 μm , chiều rộng 86-108 μm . Với 2 cặp đốm mắt. Phần cơ quan bám phía sau phía sau được phân biệt rõ ràng với phần trước của cơ thể. Kích thước cơ quan bám phía sau 76-84 \times 119-184 μm . Kích thước hầu 39-47 \times 47-52 μm . Chiều dài móc bụng 28-41 μm , chiều dài gốc móc là 13-20 μm , chiều dài mũi móc là 05-09 μm , chiều dài chân móc phía trong 05-07 μm , và chiều dài chân móc phía ngoài 13-22 μm . Chiều dài móc lưng 36-42 μm , chiều dài gốc móc 16-23 μm , chiều dài mũi móc 06-08 μm , chiều dài chân móc phía trong 06-10 μm , chiều dài chân móc phía ngoài 08-20 μm . Kích thước của thanh nối lưng 03 \times 08-23 μm , kích thước của thanh nối bụng 03 \times 23 μm . Gai sinh dục tương đối dày có chiều dài 28-52 μm và chiều rộng 11-13 μm . Có một ống dẫn tinh hình quả lê bên cạnh nó. Âm đạo có hình chuông, là một ống mỏng có lỗ mở âm đạo, đường kính lỗ âm đạo 21-23 μm .



Hình 3.17. *Lobotrema sciaenae* (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987

a. Các móc bám; b. Gai sinh dục đực; c. Âm đạo

3.4.18. *Lobotrema argyrosomi* (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987

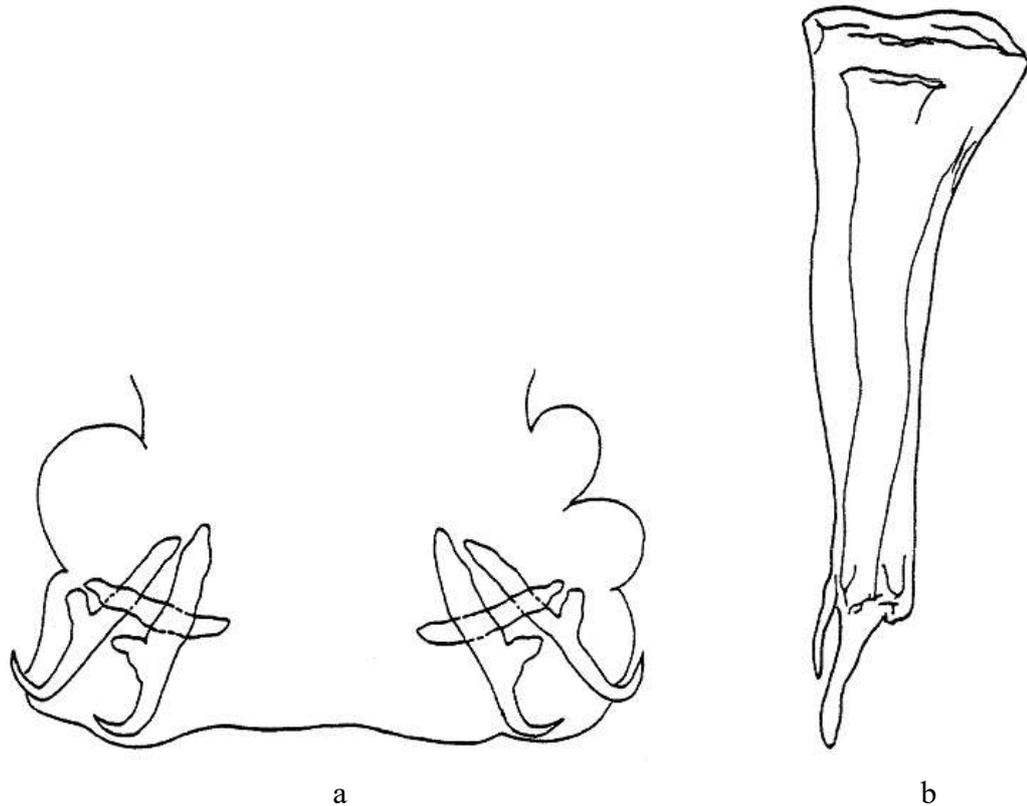
Vật chủ: Cá Xách (*Argyrosomus japonicus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 1 mẫu vật; Hình 3.18)

Cơ thể có dạng hình trụ, dẹt. Phần cơ quan bám phía sau tách biệt với phần thân cơ thể, với 14 móc bám và một cặp thanh ngang nối với móc bám và có một cặp bề chứa chất bám quan sát rõ. Phần cơ quan đầu rất phức tạp, tuyến hầu khá phát triển. Có hai cặp điểm mắt, ruột đơn giản, chẽ nhánh và kết thúc gần phía cuối của cơ thể. Tinh hoàn hình cầu, lớn, nằm ở giữa phần thứ ba của cơ thể. Ống dẫn tinh uốn quanh nhánh ruột trái, phình to ở ở khoảng giữa nhánh ruột tạo thành túi chứa tinh.

Túi chứa tuyến tiền liệt mở ra ở cơ quan giao cấu đực, chạy dọc theo ống dẫn tinh. Cơ quan sinh dục đực có các mảnh phần hỗ trợ. Lỗ sinh dục nằm ở khoảng giữa cơ thể, phía dưới chỗ nhánh ruột chẻ đôi. Buồng trứng ở phía dưới tinh hoàn, hình ống, uốn cong, quanh nhánh ruột phải. Tuyến noãn hoàng phát triển ở hai phía bên cơ thể, có một số đoạn hợp lại ở khoảng giữa cơ thể như chỗ nhánh ruột chẻ đôi, khoảng giữa buồng trứng và tinh hoàn và phía dưới của tinh hoàn. Âm đạo mở ra ở mặt lưng cơ thể ở ngang phía đầu cùng của tinh hoàn; ống nhận tinh phát triển mạnh.



Hình 3.18. *Lobotrema argyrosomi* (Bychowsky & Nagibina, 1977) Oliver, 1987

a. Phần cơ quan bám phía sau; b cơ quan giao cấu đực

3.4.19. *Paradiplectanotrema trachuri* (Kovaljova, 1970) Gerasev, Gayevskaya & Kovaleva, 1987

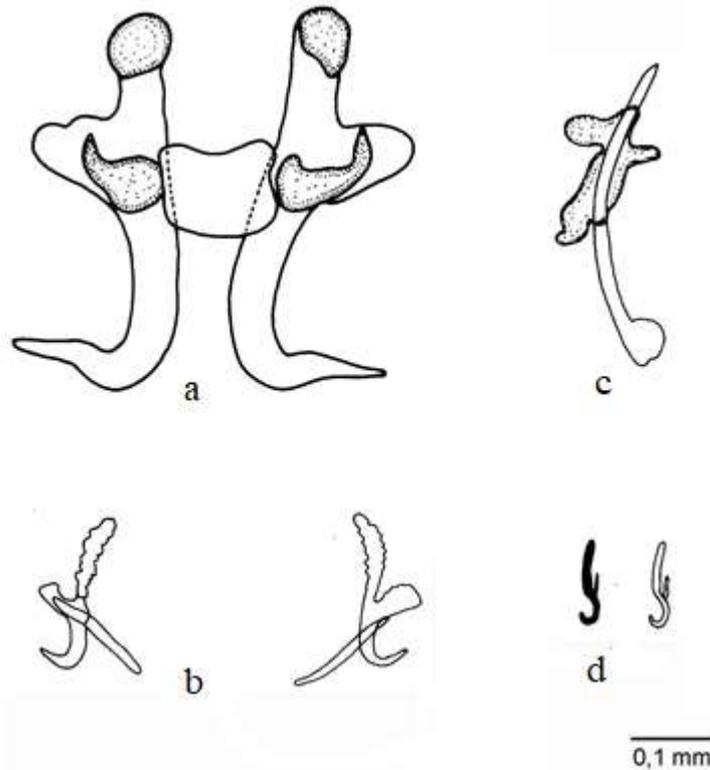
Vật chủ: Cá Xách (*Argyrosomus japonicus*), cá Uốp (*Johnius carouna*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 10 mẫu vật; Hình 3.19)

Cơ thể dài 1730-2580 μm , rộng nhất 570-824 μm . Hầu có kích thước 80-120 \times 120-160 μm . Đĩa bám có kích thước 165-187 \times 195-275 μm , có 1 đôi móc lưng, 1 đôi móc bụng và 7 đôi móc rìa. Chiều dài móc lưng 43-50 μm ; phần gốc móc dài 42-45 μm ; phần mũi dài 18-20 μm ; chân móc phía trong dài 13-15 μm ; chân móc phía ngoài dài 16-19 μm . Thanh nối móc lưng có kích thước 12-13 \times 18-35 μm . Chiều dài

móc bụng 14-15 μm ; phần gốc móc dài 11-13 μm ; phần mũi dài 06-09 μm ; chân móc phía trong dài 06-08 μm ; chân móc phía ngoài dài 12-14 μm . Thanh nối móc lưng có kích thước $02 \times 18-20 \mu\text{m}$. Chiều dài các móc rìa là 13-15 μm . Ống giao phối dài 40-0,48 μm .



Hình 3.19. *P. trachuri* (Kovaljova, 1970) Gerasev, Gayevskaya & Kovaleva, 1987
a. Móc lưng; b. Móc bụng; c. Cơ quan sinh dục đực; d. Móc rìa

3.4.20. *Parahemirhamphiculus pinguis* Bychowsky & Nagibina, 1969

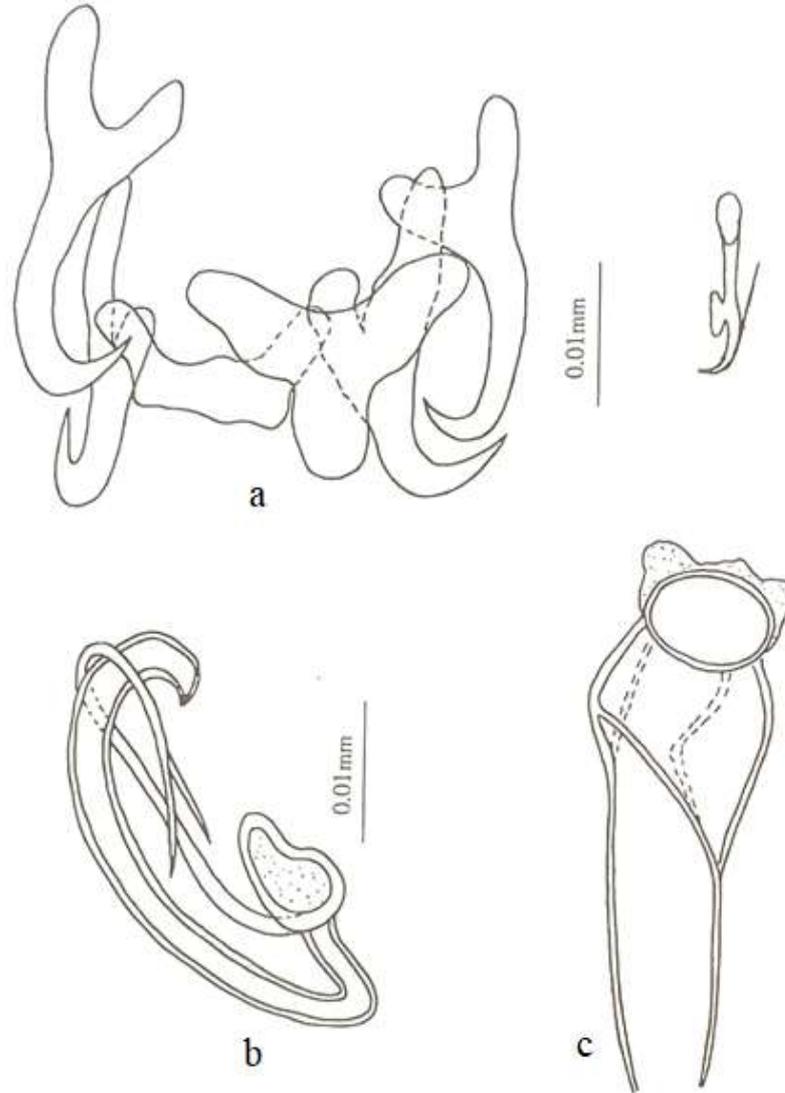
Vật chủ: Cá Kìm môi ngắn (*Hyporhamphus far*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 5 mẫu vật; Hình 3.20)

Chiều dài cơ thể 509 μm , chiều rộng 127 μm . Phần trước cơ thể tròn và tù, có 3 cặp tuyến đầu và 2 cặp mắt. Hầu có hình bầu dục, kích thước 32-37 μm . Cơ quan bám phía sau được thu hẹp lại một chút để phân biệt với phần trước của cơ thể, có kích thước $60 \times 47 \mu\text{m}$. Móc rìa có cán, dài 11-16 μm . Hai cặp móc trung tâm phát triển và có chiều dài tương đương nhau. Gốc của móc bụng dài hơn và chân móc phía ngoài móc dài hơn một chút so với phía trong. Chân móc lưng phía trong dài hơn phía ngoài. Hai thanh nối dày hơn, hai đầu thanh nối lưng cong về phía trước, thanh nối bụng hình chữ Y, duỗi thẳng. Chiều dài móc lưng 26 μm , chiều dài gốc móc 14 μm , chiều dài mũi móc 09 μm , chiều dài chân móc phía trong 13 μm và chiều dài chân

móc phía ngoài $06\ \mu\text{m}$. Kích thước của thanh nối lưng $05 \times 08\ \mu\text{m}$. Chiều dài móc bụng $26\ \mu\text{m}$, chiều dài gốc móc $21\ \mu\text{m}$, chiều dài mũi móc $08\ \mu\text{m}$, chiều dài chân móc phía trong $07\ \mu\text{m}$, chiều dài chân móc phía ngoài $09\ \mu\text{m}$. Kích thước thanh nối bụng $13 \times 21\ \mu\text{m}$.



Hình 3.20. *Parahemirhamphiculus pinguis* Bychowsky & Nagibina, 1969
(theo Bychowsky & Nagibina [103])

- a. Móc bám: cặp móc lưng, cặp móc bụng, thanh nối và móc rìa;
b. Cơ quan sinh dục đực; c. Cơ quan sinh dục cái

Buồng trứng có hình vòng cung, thon dài, kích thước $13 \times 39\ \mu\text{m}$, nằm ở gần đường giữa phía trước cơ thể. Tinh hoàn nằm phía bên phải, hình bầu dục, kích thước $13 \times 18\ \mu\text{m}$, nằm xen kẽ với buồng trứng.

Gai sinh dục dạng ống MCO được uốn cong như hình chữ C, có chiều dài $63\ \mu\text{m}$, đường kính ống đồng đều $03\ \mu\text{m}$ và mở rộng như chiếc kèn ở góc. Phần phụ giữ

gai sinh dục có dạng cong, một đầu được gắn vào gốc của ống MCO, đầu còn lại được uốn cong và chia đôi để giữ đầu kia của ống MCO.

Âm đạo nằm ở phía bên phải phần trước cơ thể, có đường kính 11 μm , ống âm đạo bị kitin hoá và dày khoảng 37 μm .

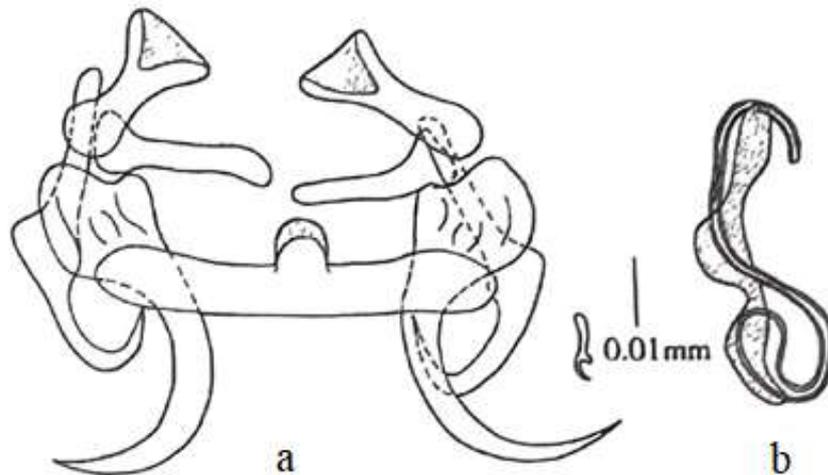
3.4.21. *Protogyrodactylus alienus* Bychowsky & Nagibina, 1974

Vật chủ: Cá Móm (*Gerres filamentosus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 18 mẫu vật; Hình 3.21)

Cơ thể có kích thước trung bình, chiều dài thân 332-554 μm , chiều rộng 88-137 μm . Hầu hình cầu, kích thước 20-34 $\mu\text{m} \times 20-37 \mu\text{m}$. Có một cặp mắt. Phần cơ quan bám phía sau được phân biệt rõ với phần trước cơ thể, kích thước của cơ quan bám phía sau là 70-100 $\mu\text{m} \times 83-113 \mu\text{m}$.



Hình 3.21. *Protogyrodactylus alienus*

- a. Móc bám: cặp móc lưng, cặp móc bụng, thanh nối và móc ria;
b. Cơ quan sinh dục đực

Có hai cặp móc trung tâm. Chiều dài của móc bụng là 35-47 μm , bên trong và bên ngoài móc không phân chia rõ ràng. Bên trong là 08-13 μm , bên ngoài là 03 μm , dài đế móc là 30-42 μm , dài đầu móc là 08-13 μm . Đầu bên trong của thanh nối bụng được mở rộng, có chiều dài là 20-30 μm và chiều rộng là 05-08 μm . Có một phần nhô ra hình cầu ở mép trên của phần giữa thanh nối bụng, dài 05-08 μm và rộng 50-60 μm . Phần nhô ra bên trong của móc lưng lớn hơn nhiều so với phần bên ngoài, chiều dài móc lưng là 33-44 μm , phần nhô ra bên trong là 20-25 μm , phần nhô ra bên ngoài là 03-05 μm , dài đế móc là 18-25 μm , chiều dài đầu móc là 08-09 μm . Hai đầu của thanh nối móc lưng được phóng to, hình que dài, chiều dài là 05-10 μm , chiều rộng là 20-28 μm . Móc địa có chiều dài 10-13 μm . Gai sinh dục có hình chữ “S”, chiều dài 55-70 μm . Giá đỡ là mảnh kitin không đều, dài 30-43 μm và rộng 05-08 μm .

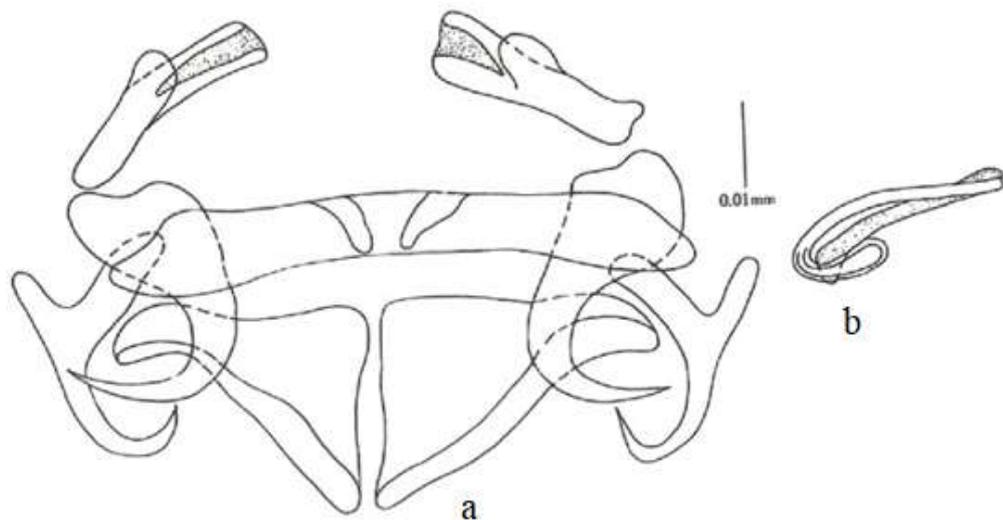
3.4.22. *Protogyrodactylus gussevi* Bychowsky & Nagibina, 1974

Vật chủ: Cá Ong (*Terapon jarbua*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 15 mẫu vật; Hình 3.22)

Kích thước cơ thể nhỏ, chiều dài 349-542 μm , chiều rộng 117-212 μm . Hầu hình cầu, kích thước 25-42 $\mu\text{m} \times$ 25-43 μm . Có một cặp đốm mắt. Phần ranh giới giữa thân trước và cơ quan bám phía sau rõ ràng, kích thước cơ quan bám phía sau là 50-88 $\mu\text{m} \times$ 65-0,140 μm . Có sự khác biệt rõ ràng về hình dạng của hai cặp móc trung tâm, cặp móc bụng lớn hơn cặp móc lưng. Các phần bên ngoài và bên trong của móc bụng không rõ nét, chiều dài móc bụng 23-25 μm , chiều dài đế móc là 20-25 μm , dài đầu móc là 13-08 μm . Thanh nối bụng có các mảnh nhỏ, dài 23-30 μm , rộng 10-12 μm ở điểm rộng nhất. Giữa thanh nối bụng có hai miếng lồi ra như ngón tay, dài 08-10 μm và rộng 43-63 μm . Các cấu trúc bên ngoài và bên trong móc lưng được phân biệt rõ ràng, chiều dài là 18-30 μm , chiều dài phần bên trong móc lưng là 10-20 μm , bên ngoài là 05-08 μm , dài đế móc là 18-28 μm , dài đầu móc là 10-20 μm . Có một cặp thanh nối lưng, bố trí đối xứng, hình miếng rộng, chiều dài là 19-43 μm , chiều rộng là 10-25 μm . Các móc rìa ở mép có hình móc câu, chiều dài 10 μm . Gai sinh dục bao gồm một ống sinh dục và một giá đỡ. Chiều dài gai sinh dục là 23-43 μm . Phần phụ dài, có dạng tấm, có một đầu nhỏ. Không thấy âm đạo và trứng.



Hình 3.22. *Protogyrodactylus gussevi* (theo Bychowsky & Nagibina [104])

a. Móc bám; b. Cơ quan sinh dục đực

3.4.23. *Protogyrodactylus perforatus* Bychowsky & Nagibina, 1974

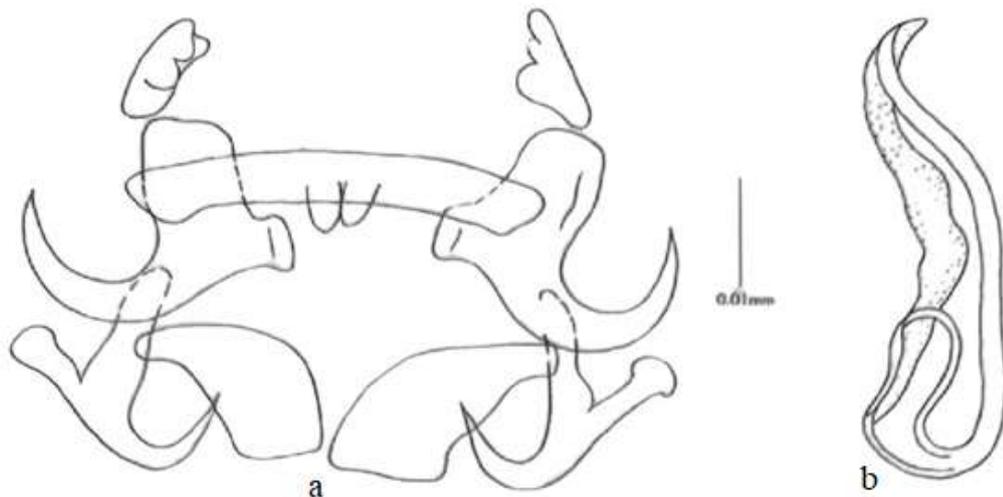
Vật chủ: Cá Ong (*Terapon jarbua*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 15 mẫu vật; Hình 3.23)

Kích thước cơ thể trung bình, dài thân 405-878 μm , rộng thân 242-600 μm . Hầu hình cầu, đường kính 50 μm . Có hai điểm mắt. Cơ thể phân hai phần, phần trước và phần sau chứa cơ quan bám. Phần sau (cơ quan bám phía sau) có kích thước 100-150 \times 85-95 μm . Hai cặp móc trung tâm lớn, có hình dạng khác nhau. Chiều dài móc bụng là 26-28 μm , gốc móc dài 18-20 μm , mũi móc dài 08-09 μm . Mảnh ghép bổ sung của thanh nối bụng dài 13-18 μm , rộng 06-08 μm . Thanh nối bụng có hình que dài, chiều dài 40-45 μm , rộng 05-08. Tổng chiều dài móc lưng là 18-21 μm , gốc móc dài 10-15 μm , mũi móc dài 08-10 μm . Chân móc bên trong dài hơn chân móc bên ngoài, chân móc bên trong dài 12-15 μm , chân móc bên ngoài dài 07-13 μm . Một cặp thanh nối lưng, hình tấm rộng, chiều dài là 13-15 μm , chiều rộng là 04-10 μm . Hai phần nhô ra giống như hai núm đóng khít được tạo thành ở phần giữa thanh nối lưng.

Chiều dài gai sinh dục là 50-63 μm , gốc dày hơn và mở rộng. Phần phụ đờ là một tấm kitin dài có kích thước bằng 40 \times 08-35 μm . Không nhìn thấy trứng.



Hình 3.23. *Protogyrodactylus perforatus* (theo Bychowsky & Nagibina [104])

a. Móc bám; b. Cơ quan sinh dục đực

3.4.24. *Calydiscoides flexuosus* (Yamaguti, 1953) Young, 1969

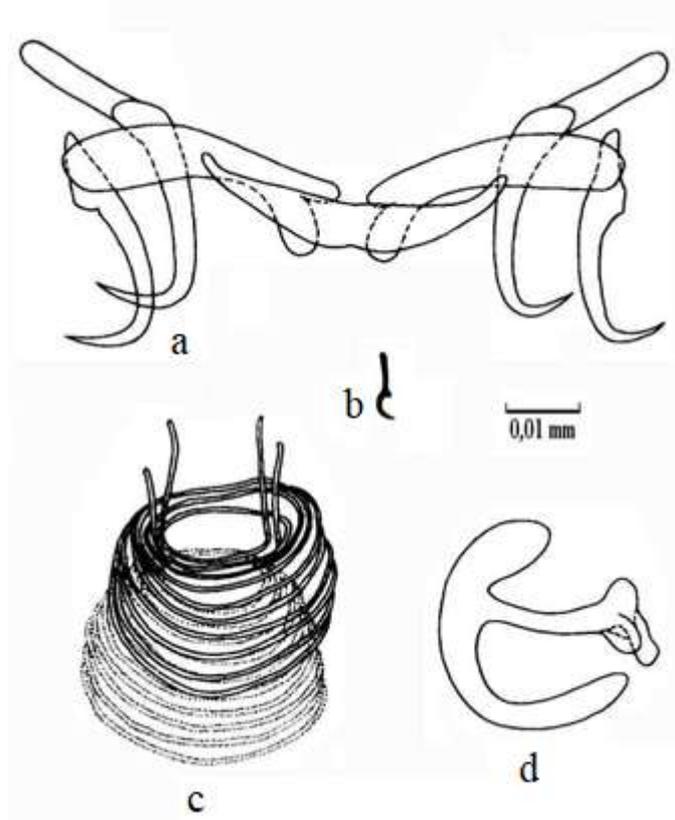
Vật chủ: Cá Lượng Nhật (*Nemipterus japonicus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 8 mẫu vật; Hình 3.24)

Cơ thể dài 636-758 μm , rộng nhất 112-134 μm . Hầu tròn, có đường kính 30-40 μm . Đĩa bám có kích thước 70-79 \times 95-115 μm . Có một đôi móc lưng, một đôi móc bụng và 7 đôi móc rìa. Trên đĩa bám có 9-10 cấu trúc dạng phiến mỏng lồng vào nhau, nằm ngay phía trước 2 đôi móc lưng và bụng. Chiều dài móc bụng 36-48 μm . Thanh nối móc bụng có kích thước 10-13 $\mu\text{m} \times$ 46-54 μm . Chiều dài móc lưng 46-54 μm ; phần gốc móc dài 28-31 μm ; phần mũi móc dài 10-13 μm ; chân móc phía trong dài 21-26 μm . Thanh nối móc lưng có kích thước 08-09 \times 54-62 μm . Chiều dài các

móc rìa là 13-15 μm . Cơ quan sinh dục đực hình chữ T cong, kích thước 13-18 \times 18-28 μm .



Hình 3.24. *Calydiscoides flexuosus* (Yamaguti, 1953) Young, 1969

- a. Móc lưng và móc bụng; b. Móc rìa; c. Cấu trúc dạng phiến mỏng (lamellodiscs);
d. Cơ quan sinh dục đực

3.4.25. *Murraytrema pricei* Bychowsky & Nagibina, 1977

Vật chủ: Cá Đù Nanh (*Nibeia albiflora*)

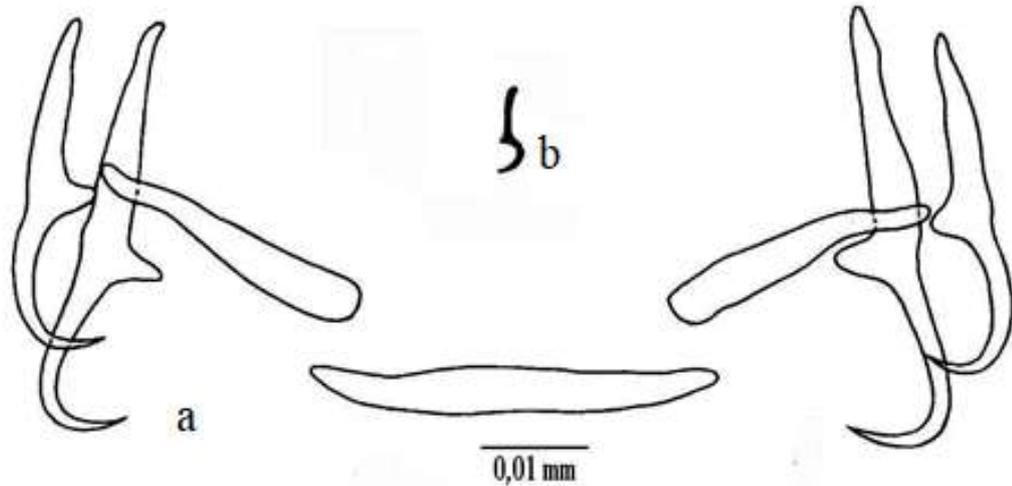
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 9 mẫu vật; Hình 3.25)

Cơ thể trung bình, chiều dài thân 840-1300 μm , rộng nhất của thân 140-300 μm . Thân gần như hình trụ, mặt trước chia làm hai thùy. Hầu phát triển tốt, hình cầu, kích thước 50-130 $\mu\text{m} \times$ 6-100 μm , phía trước có các hạt màu nằm rải rác. Gai sinh dục có hình gần như hình chữ nhật, phần trước của gai nhìn rõ ràng, và có kích thước 60-80 \times 170 μm . Tinh hoàn và buồng trứng nằm ở nửa phía trước, đường giữa cơ thể. Buồng trứng nằm phía trước tinh hoàn. Ống dẫn tinh không bao quanh các nhánh ruột và ống dẫn tinh có hình loa kèn. Phần cuối được chia đôi, dài 38-44 μm , đường kính góc là 8 μm . Có các tuyến tiết hình quả lê. Tuyến noãn hoàng bắt nguồn từ phía sau hầu và kết thúc ở trước cơ quan bám phía sau, phân bố ở hai bên nhánh ruột.

Có hai cặp móc lớn ở giữa cơ quan bám phía sau, có phần lõi lớn bên ngoài và phần nhô ra nhỏ bên trong. Cặp móc lưng dài hơn, chiều dài của móc là 25-28 μm .

Chiều dài móc bụng là 20-22 μm . Với 3 mảnh thanh nối đều có hình que, mảnh giữa có kích thước $5 \times 40 \mu\text{m}$. Hai mảnh bên có một đầu dày và rộng hơn, kích thước $7-10 \mu\text{m} \times 30-35 \mu\text{m}$. Chiều dài móc bụng 20-22 μm . Chiều dài các móc rìa là 8-9 μm .



Hình 3.25. *Murraytrema pricei* Bychowsky, 1977

a. Móc lưng, móc bụng và thanh nối; b. Móc rìa

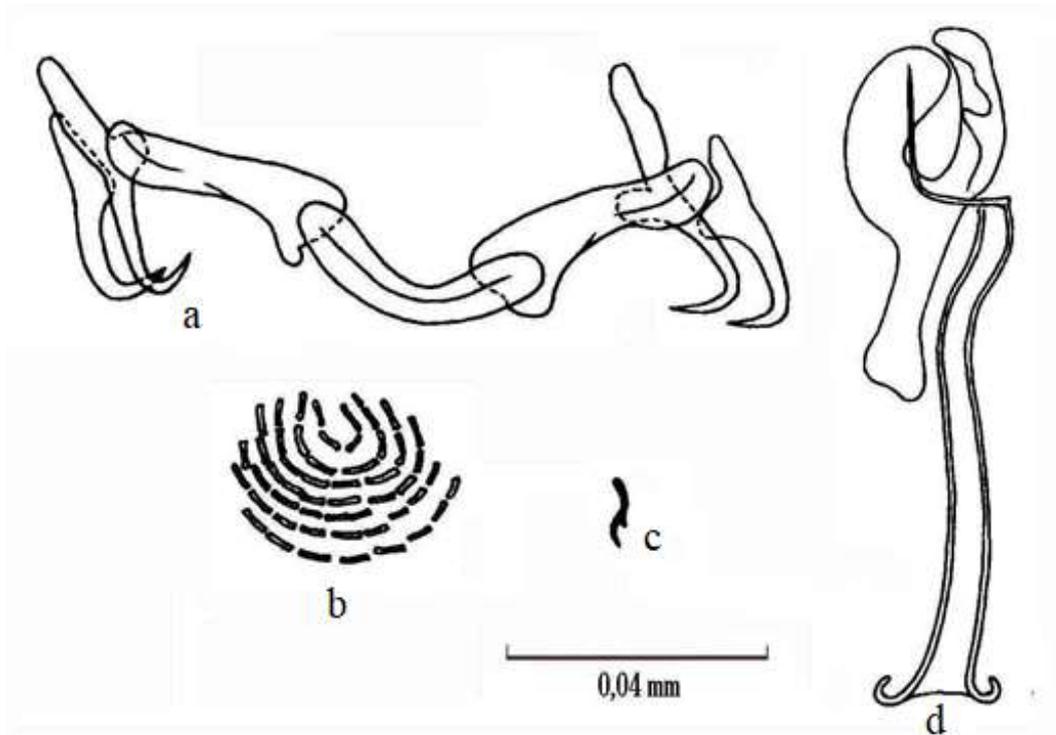
3.4.26. *Paradiplectanum blairense* (Gupta & Khanna, 1974) Domingues & Boeger, 2008

Vật chủ: Cá Đục bạc (*Sillago sihama*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 15 mẫu vật; Hình 3.26)

Cơ thể dài 616-728 μm , rộng nhất 182-234 μm . Hầu có đường kính 40-50 μm . Đĩa bám có kích thước $60-125 \times 139-190 \mu\text{m}$; có 1 đôi móc lưng, 1 đôi móc bụng và 7 đôi móc rìa. Trên đĩa bám có cấu trúc dạng vảy (squama) lồng với nhau, nằm ngay phía trước 2 đôi móc lưng và bụng; kích thước của cấu trúc này $34-44 \times 47-53 \mu\text{m}$. Chiều dài móc lưng 25-45 μm ; phần gốc móc dài 20-23 μm ; phần mũi dài 7-10 μm ; chân móc phía trong dài 4-8 μm ; chân móc phía ngoài dài 19-21 μm . Thanh nối móc lưng có kích thước $5-11 \times 47-63 \mu\text{m}$. Chiều dài móc bụng 30-34 μm ; phần gốc móc dài 20-21 μm ; phần mũi dài 10-12 μm ; chân móc phía trong dài 2 μm ; chân móc phía ngoài dài 12-14 μm . Thanh nối móc bụng có kích thước $5-15 \times 43-59 \mu\text{m}$. Chiều dài các móc rìa là 10-12 μm . Cơ quan sinh dục đực dài 137-148 μm .



Hình 3.26. *D. blairense* (Gupta & Khanna, 1974) Domingues & Boeger, 2008
 a. Móc lưng và móc bụng; b. Cấu trúc dạng vảy (squamodiscs);
 c. Móc rìa; d. Cơ quan sinh dục đực

3.4.27. *Allodiscocotyla chorinemi* Yamaguti, 1953

Vật chủ: Cá Bè xước (*Scomberoides coersonnianus*)

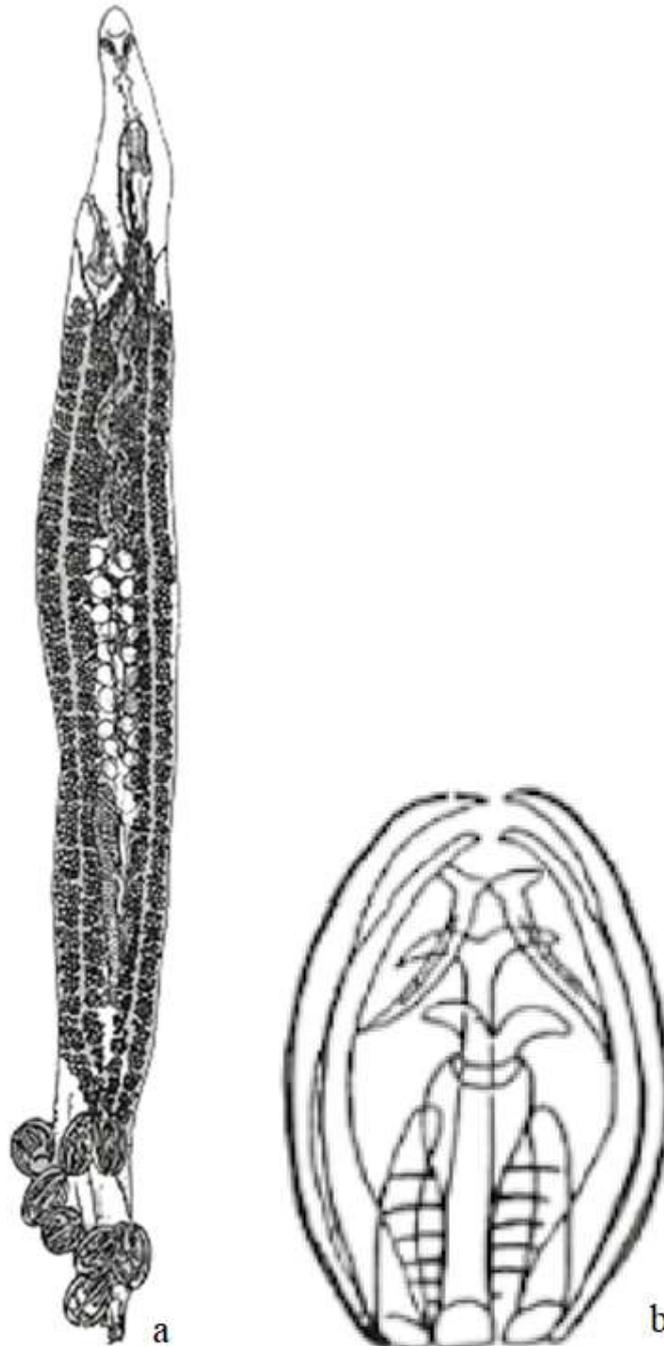
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 20 mẫu vật; Hình 3.27)

Cấu tạo thân đối xứng, thon tròn ở phần giữa, chiều dài thân 1685-2230 μm . Có 1 cặp giác miệng hình bầu dục, kích thước $35-55 \times 25-51 \mu\text{m}$. Hình cầu. Thực quản dài. Ruột phân nhánh kéo dài đến phần cơ quan bám phía sau. Cơ quan bám phía sau có hình tam giác, có 4 cặp van bám và mút cuối mang 3 cặp móc rìa. Mỗi van bám gồm các mảnh cứng ghép lại có cấu trúc giống nhau, cấu tạo hình bầu dục có phần cơ ngấn dính vào cơ quan bám phía sau. Kích thước van bám có chiều dài 212-513 μm ; chiều rộng 166-462 μm .

Tinh hoàn nhiều, khoảng từ 14-30 tinh hoàn, xếp thành hai hàng dọc ở giữa phía trước cơ thể. Tinh hoàn nằm phía trước buồng trứng. Ống dẫn tinh nằm giữa tinh hoàn và cong. Tuyến tiền liệt phát triển mạnh. Gai sinh dục và ống phóng tinh được bao quanh bởi các tế bào tuyến. Gai sinh dục dài và có hình túi, cong và được bao phủ dày đặc bởi các gai giống nhau. Ô chứa tinh được hình thành do sự dẫn nở của ống phóng tinh. Ống phóng tinh có cấu tạo bởi túi cơ và gai xơ hoá. Lỗ sinh dục ở phía bụng. Buồng trứng ở phía sau tinh hoàn có cấu trúc thon dài, hơi cong ở một đầu. Âm đạo nằm ở phía trước cơ thể, dài và có hình túi, có lỗ mở ở phía bụng. Một

cặp ống âm đạo, đối xứng. Với ống tuyến vitelline, đầu trước của tuyến vitelline chia ra hai ống ngắn. Trứng có dạng sợi cực ở một đầu. Tuyến noãn hoàng phát triển, kéo suốt chiều dài cơ thể dọc theo ống ruột.



Hình 3.27. *Allodiscocotyla chorinemi* (theo Lebedev [104])

a. Hình dạng chung; b. Van bám

Nhận xét: Loài sán lá đơn chủ *Allodiscocotyla chorinemi* Yamaguti, 1953 được tìm thấy ở mang cá *Chorinemus moadetta*, Macassar [104] còn ở Cát Bà, Việt Nam loài này được phát hiện trên mang cá Bè xước (*S. commersonianus*). Như vậy, cá Bè xước là vật chủ mới của loài sán lá đơn chủ này.

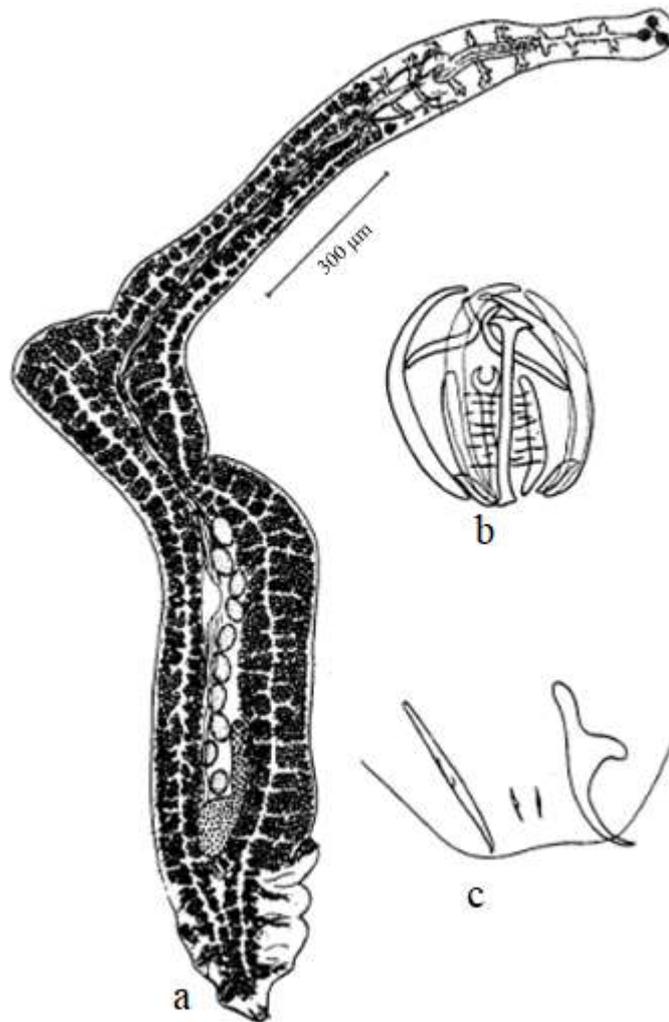
3.4.28. *Metacamopia chorinemi* (Yamaguti, *thalmus* 1953) Lebedev, 1984

Vật chủ: Cá Tráo mắt to (*Selar crumenophthalmus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả: (trên 2 mẫu vật; Hình 3.28)

Cơ thể hình chữ U hoặc chữ L. Phần đầu cơ thể dài khoảng 2000 μm , rộng 138 μm ở phía đỉnh đầu, thuôn lại ở phần giữa đầu và lỗ sinh dục, hơi phình rộng ở phần lỗ âm đạo (đường kính khoảng 250 μm) đây cũng là chỗ gắn với phần sau cơ thể. Phần sau cơ thể sán hình trụ, kích thước 2500 \times 500 μm , phía trước vát lại nối với phần đầu cơ thể, phía sau hình cối với 4 cặp van bám có cuống có chiều dài 42-45 μm .



Hình 3.28. *Metacamopia chorinemi* (theo Lebedev [104])

a. Hình thái chung; b. Van bám; c. Các móc bám

Miệng nằm ngang, phía bụng, rộng khoảng 90 μm . Có 1 cặp giác miệng, hình cầu, kích thước 33 \times 36 μm . Thực quản mảnh, dài 1100 μm ; chẽ nhánh ở vị trí 750 μm dưới lỗ sinh dục. Ruột có nhiều ruột tịt, chạy dọc theo chiều dài cơ thể, tiến vào

phần cơ quan bám và nhập lại với nhau ở gần cặp móc bám phía đuôi. Có 10 tinh hoàn, nhẵn, thường có hình cầu, xếp thành một hàng dọc ở khoảng giữa của phần đuôi của sán.

Ống dẫn tinh ở giữa cơ thể, được bao quanh bởi các tế bào tuyến tiền liệt, uốn và tiến về phía trước, hơi nở ra ở phía đầu chỗ ngang với âm đạo, tạo thành túi tinh với kích thước $370 \times 50 \mu\text{m}$, được bao quanh bởi hàng gai nhỏ $10-15 \mu\text{m}$. Lỗ sinh dục đực nằm ở giữa cơ thể, phía bụng, cách đỉnh đầu khoảng $435 \mu\text{m}$.

Buồng trứng dài khoảng $400 \mu\text{m}$, có thể phân thành 2 phần; phần đầu mảnh, nằm phía dưới và ở bên phải của tinh hoàn; phần sau có hình trứng, đường kính khoảng $100 \mu\text{m}$, ngay phía sau của tinh hoàn. Phức hệ tạo vỏ trứng ngay bên dưới buồng trứng. Tử cung chạy phía bên trái của tinh hoàn ở phần sau cơ thể và chạy ở phía giữa đến ống dẫn tinh ở phần trước cơ thể. Trứng đơn, hình thoi, chiều rộng khoảng $66 \mu\text{m}$ và có râu ở đỉnh, chiều dài râu khoảng $210 \mu\text{m}$. Có 2 âm đạo, rộng, hình ống, mở ra ở phía bên và nằm ở dưới lỗ mở sinh dục đực với khoảng cách $340 \mu\text{m}$. Có hai hàng gai xếp theo kiểu răng lược ở mỗi bên của âm đạo, một hàng gai nằm ngay chỗ lỗ mở, hàng gai còn lại nằm ở phía dưới cách khoảng $200 \mu\text{m}$. Hàng gai thứ 1 có 10 gai, hàng gai thứ 2 có 5 gai. Hai ống âm đạo từ âm đạo chạy về phía dưới và hội tụ thành ống dẫn duy nhất ở ngay sau chỗ nhánh ruột chẻ đôi. Tuyến noãn hoàng gồm các túi nhỏ, chạy dọc theo mép cơ thể, cùng với nhánh ruột, bắt đầu từ phía dưới âm đạo cho đến khi tiến đến phần cơ quan bám phía sau.

3.4.29. *Axine hemirhamphae* Tripathi, 1959

Vật chủ: Cá Kim môi dài (*Rhynchorhamphus georgii*)

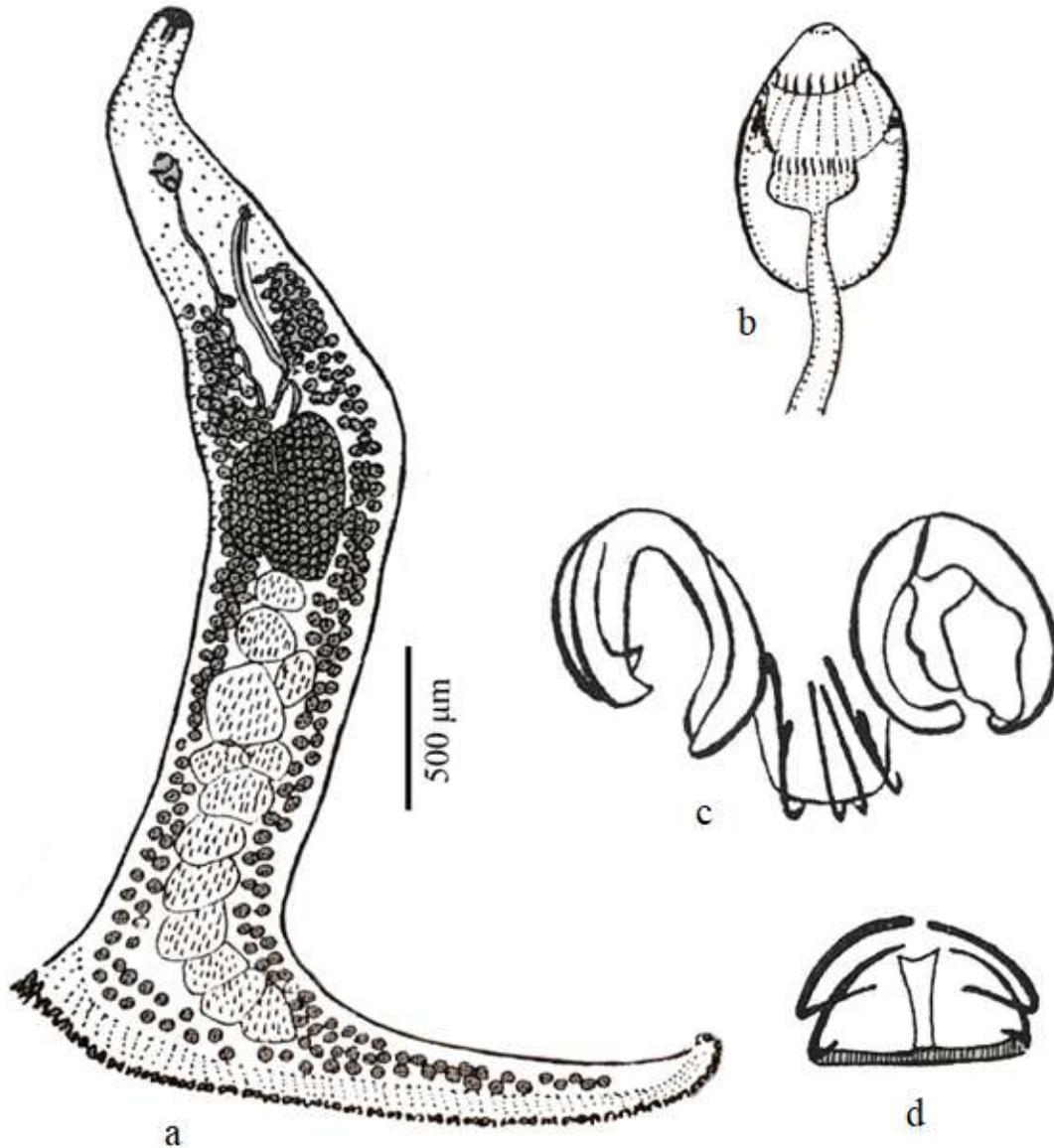
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 20 mẫu vật; Hình 3.29)

Cơ thể có cấu tạo không cân xứng, dạng tam giác tù, vát lệch ở phần cuối thân, phía bên phải cơ thể dài hơn nhiều so với phía bên trái (Hình 3.29a). Chiều rộng cơ thể tại buồng trứng $524 \mu\text{m}$. Giác miệng hình oval, nằm ngay dưới miệng, kích thước $40 \times 20 \mu\text{m}$. Hầu có kích thước $30-20 \mu\text{m}$, sau lỗ miệng là ống thực quản rất dài và ở vị trí cơ quan sinh dục, ruột chẻ nhánh, các nhánh của ruột kéo dài về phía sau, tiến vào phần cuối của cơ quan bám phía sau, tuy nhiên hai nhánh ruột không liền dính lại với nhau.

Buồng trứng có dạng chữ U ngược, nằm ở phần giữa cơ thể. Lỗ sinh dục cái được bọc bởi vòng cơ và có 11 gai rất khỏe, tạo thành vòng khép kín. Noãn hoàng có hình dải băng dài, chạy dọc theo bên hông cơ thể, bắt đầu từ khoảng $1/4$ cơ thể từ

phía đầu cùng và kết thúc tại vùng cơ quan bám phía sau. Trên toàn bộ chiều dài của noãn hoàng được các nhánh của ruột bao bọc. Trứng có kích thước $180 \times 80 \mu\text{m}$.



Hình 3.29. *Axine hemirhamphae* Tripathi, 1959 ([104])

- a. Toàn thể cơ thể nhìn từ mặt bụng; b. Phức hệ cơ quan giao cấu đực với cấu trúc vòng gai; c. Phần cuối của cơ quan bám phía sau; d. Van bám

Có 13 tinh hoàn, nằm phía dưới buồng trứng, xếp thành một hàng dọc phía nửa sau cơ thể. Ống dẫn tinh được dẫn đến phần ngoài, phía đầu cùng tạo ống phóng tinh. Tại đây có tất cả 22 gai, bao bọc xung quanh cơ quan sinh dục và tạo thành một vòng tròn hở (Hình 3.29b).

Cơ quan bám phía sau gồm 49 van bám, xếp theo một hàng phía tận cùng bên ngoài của phần vát cơ thể. Cấu trúc của van bám mang đặc trưng của họ (Hình 3.29d). Van có cấu tạo không cân đối, hơi dẹt, kích thước $35 \times 48 \mu\text{m}$, được tạo thành từ 14 cấu trúc kitin khác nhau. Ngoài ra, cơ quan bám phía sau còn có 2 cặp móc – được

giữ lại trong quá trình phát triển của thời kỳ ấu trùng. Trong đó cặp móc phía ngoài lớn, khỏe hơn so với cặp trung tâm. Hai cặp móc này thường nằm tại điểm tận cùng của cơ thể bên phần vát nghiêng. Hình dáng các cặp móc này được mô tả trong Hình 3.29c.

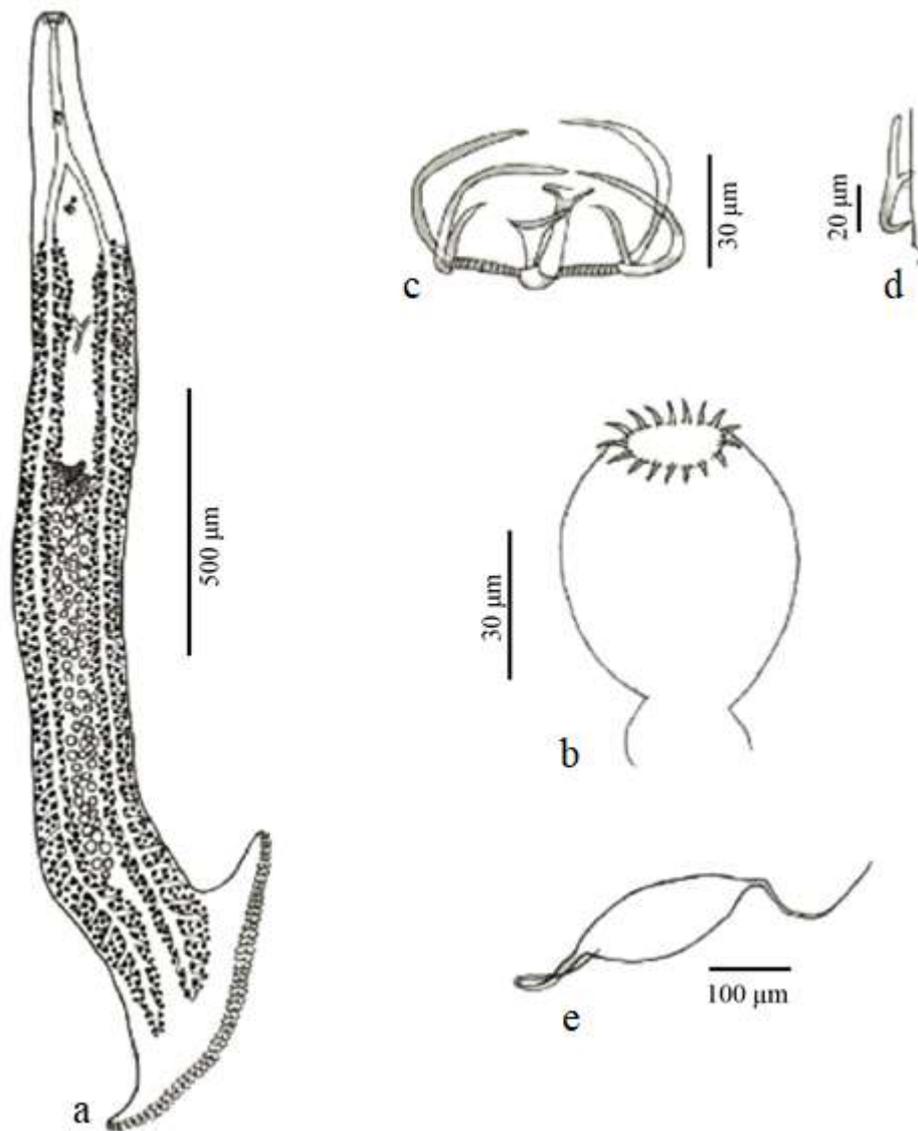
3.4.30. *Neoaxine constricta* (Yamaguti, 1938) Price, 1946

Vật chủ: Cá nhúi đuôi chằm (*Strongylura strongylura*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 2 mẫu vật; Hình 3.30)

Cơ thể thon dài, đầu trước hơi hẹp. Ruột phân đôi, chiều dài bằng nhau, song song với cạnh cơ thể. Tổng chiều dài thân là 4506-7505 μm , chiều rộng nhất ở vị trí buồng trứng là 419-576 μm .



Hình 3.30. *Neoaxine constricta* (Yamaguti, 1938) Price, 1946
a. Hình dạng chung; b. Cấu trúc gai ở cơ quan giao cấu đực; c. Van bám;
d. Móc rìa; e. Trứng

Chiều rộng của cơ quan bám phía sau là 1300 - 1897 μm , các van bám được xếp thành một hàng trên mép của cơ quan bám phía sau, với số lượng khoảng 31- 46 van bám. Kích thước của van bám là 39 - 48 \times 63 - 130 μm . Các van bám ở giữa lớn, nhỏ dần về phía hai đầu. Hai cặp móc cuối nằm ở mép phụ của cơ quan bám phía sau, có hình liềm. Một cặp tương đối dày, có tổng chiều dài là 31- 36 μm và chiều dài nhô ra bên ngoài là 16 - 20 μm ; cặp khác có tổng chiều dài là 47-54 μm và cán mảnh mai có chiều dài là 36-42 μm . Phía trên đầu trước của thân có một cặp giác miệng có một rãnh ở giữa. Giác miệng hình hơi bầu dục, kích thước 41-44 \times 60-80 μm , mép trước có một vòng răng mịn. Hầu có hình bầu dục, kích thước 21 \times 44 μm . Thực quản ngắn. Các nhánh ruột đi dọc theo hai bên cơ thể, có các nhánh bên.

Tinh hoàn rất nhiều, hình bầu dục hoặc tròn, tinh hoàn lớn nhất có kích thước 71 \times 126 μm . Gai sinh dục có lớp cơ, hình bầu dục, kích thước 45-84 \times 53-71 μm . Có một vòng gai ở đầu và các gai dài 11 μm . Khoang sinh sản không có gai, các sợi cơ xếp thành vòng đồng tâm ở ngoại vi, nằm ở đường giữa cơ thể, cách đầu trước của cơ thể 545-629 μm .

Buồng trứng nằm ở phía trước tinh hoàn, có hình chữ J hoặc chữ V với kích thước 101 \times 115 μm . Âm đạo nằm ở trung tâm phía sau chỗ chia đôi của ruột, cách đầu trước của cơ thể 933 μm , có các gai cong vào trong không đều và có gai giống sừng. Các nang noãn hoàng nằm ở hai bên cơ thể từ phía sau âm đạo đến cuối ruột. Trứng có hình ô liu, có các sợi cực ở cả hai đầu. Kích thước trứng là 177-193 \times 82-87 μm . Chiều dài của các sợi cực là 179-215 μm và 146-167 μm

3.4.31. *Microcotyle helotes* Sandars, 1944

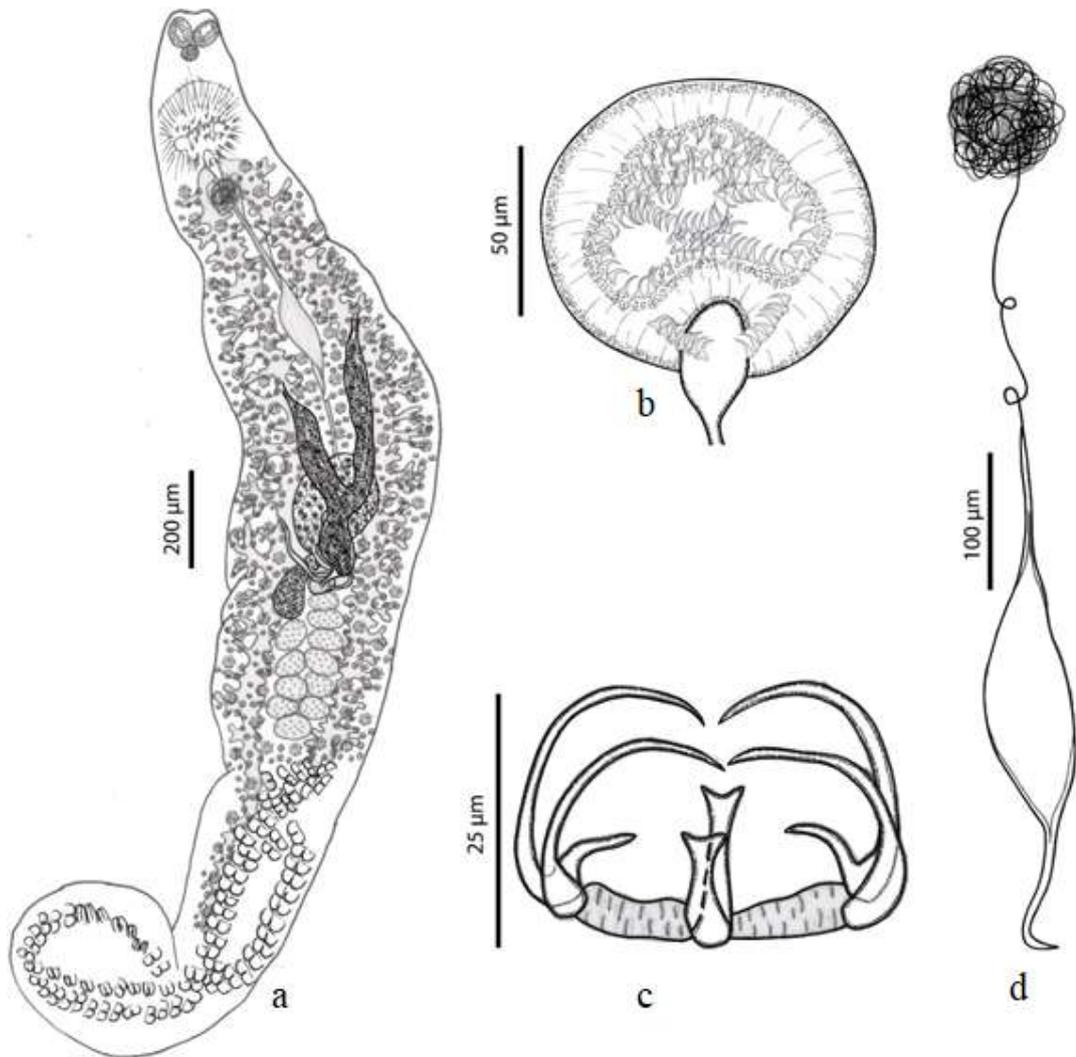
Vật chủ: Cá Căng (*Terapon theraps*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 17 mẫu vật; Hình 3.31)

Thân hình thuôn nhọn về phía trước, tương đối mảnh, kích thước 2,737 (1,957-3,074) \times 311 (205-396) μm . Cơ quan bám phía sau không phân tách rõ với cơ thể, thuôn nhọn về phía sau, các van bám xếp hai hàng đối xứng gần bằng nhau, với số lượng 98 (90-126). Các van bám có kích thước không tương đồng, lớn nhất ở vùng giữa và giảm dần về phía sau, kích thước 46 (40-51) \times 26 (22-29) μm . Có một cặp giác miệng, hình bầu dục thon dài, có hệ cơ phát triển mạnh, có vách ngăn, kích thước 54(39-69) \times 40(32-46) μm . Hầu có hình gần cầu, đường kính 32(28-41) μm . Thực quản mảnh, tương đối dài và hẹp, phân đôi ngay sau lỗ mở sinh dục tạo thành hai nhánh ruột. Các nhánh ruột mang nhiều túi thừa bên, chạy dọc theo cơ thể nhưng

không hợp lại ở phía sau. Nhánh ruột phải ngắn hơn, kết thúc ở đầu sau của cơ thể, trong khi nhánh ruột trái dài hơn, kéo dài vào 1/3 chiều dài của cơ quan bám phía sau.



Hình 3.31. *Microcotyle helotes* Sandars, 1944

a. Toàn thể cơ thể nhìn từ mặt bụng; b. Gai sinh dục; c. Van bám; d. Trứng

Có 12 tinh hoàn, nằm ở đường giữa thân phía sau buồng trứng, có kích thước và hình dạng tương tự nhau. Ống dẫn tinh dẫn ra cùng với tinh trùng ở gốc, kéo dài về phía trước và cuộn theo đường giữa lưng đến tử cung. Cơ quan giao cấu đực có dạng phễu, có hệ cơ phát triển mạnh và được bao quanh bởi các móc nhỏ.

Buồng trứng nằm phía trước tinh hoàn, có hình dấu hỏi và nằm ở giữa hai nhánh ruột. Ống dẫn trứng vòng ra phía sau nối với ống dẫn chính tuyến noãn hoàng. Ống dẫn chính tuyến noãn hoàng lớn, hình chữ Y. Ống ruột-sinh dục chạy theo chiều dọc và ngang đến đầu gần của buồng trứng, nối với nhánh ruột phải. Oötype nằm ở gần đầu sau của buồng trứng, hình bầu dục và được bao quanh bởi các tuyến Mehlis. Tử cung phát sinh từ bờ sau của oötype, kéo dài về phía trước ở đường giữa và nối

dài đến bờ sau của tâm nhĩ sinh dục. Trứng có hình thoi, có hai sợi ở cả hai đầu, trong đó một sợi rất dài và cuộn lại thành búi.

3.4.32. *Polylabris mamaevi* Ogawa & Egusa, 1980

Vật chủ: Cá Dìa cana (*Siganus canaliculatus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 20 mẫu vật; Hình 3.32)

Cơ thể hình mũi mác, chiều dài thân 3369 (n=6); chiều rộng thân 593 (n=6). Cơ thể chia hai phần, phần trước cơ thể và phần sau là cơ quan bám phía sau chứa các van bám.

Cơ quan bám phía sau có chiều dài 1042 (n =6), chiều rộng 518 (n = 6). Trên cơ quan bám phía sau các van bám xếp thành hai hàng và đối xứng nhau, các van bám hoá xơ cứng, các van bám ở giữa cơ quan bám phía sau có kích thước lớn hơn và nhỏ dần về hai đầu của cơ quan bám phía sau. Mỗi hàng có 43 van bám, vậy tổng số van bám là 86. Kích thước van bám cuối cơ quan bám phía sau ở đầu phía trước có chiều rộng 34 (n = 6), chiều cao 23 (n = 6); Van bám ở giữa cơ quan bám phía sau có chiều rộng 65 (n = 6), chiều cao 31 (n =). Van bám ở tận cuối cùng cơ thể (ở đầu phía sau) có chiều rộng 30 (n = 6), chiều cao 26 (n=6). Các van bám tuy kích thước không đều nhau, nhỏ dần đều từ giữa cơ quan bám phía sau ra hai bên nhưng hình dáng và cấu trúc giống nhau.

Phần phía trước cơ thể có một cặp giác miệng, giác miệng phải có chiều dài 72 (n =6) và chiều rộng 56 (n =6); giác miệng trái có chiều dài 73 (n=6), chiều rộng 55 (n=6). Giác miệng có phân hoá cơ và có vách ngăn.

Ngay sau giác miệng là hầu, có hình cầu với chiều rộng 41 (n =6), chiều dài 35 (n=6); thực quản có cặp túi thừa dễ nhận thấy ở hai bên, ruột phân chia ở vị trí tâm nhĩ sinh dục, chiều dài gần bằng nhau kéo dài đến cơ quan bám phía sau.

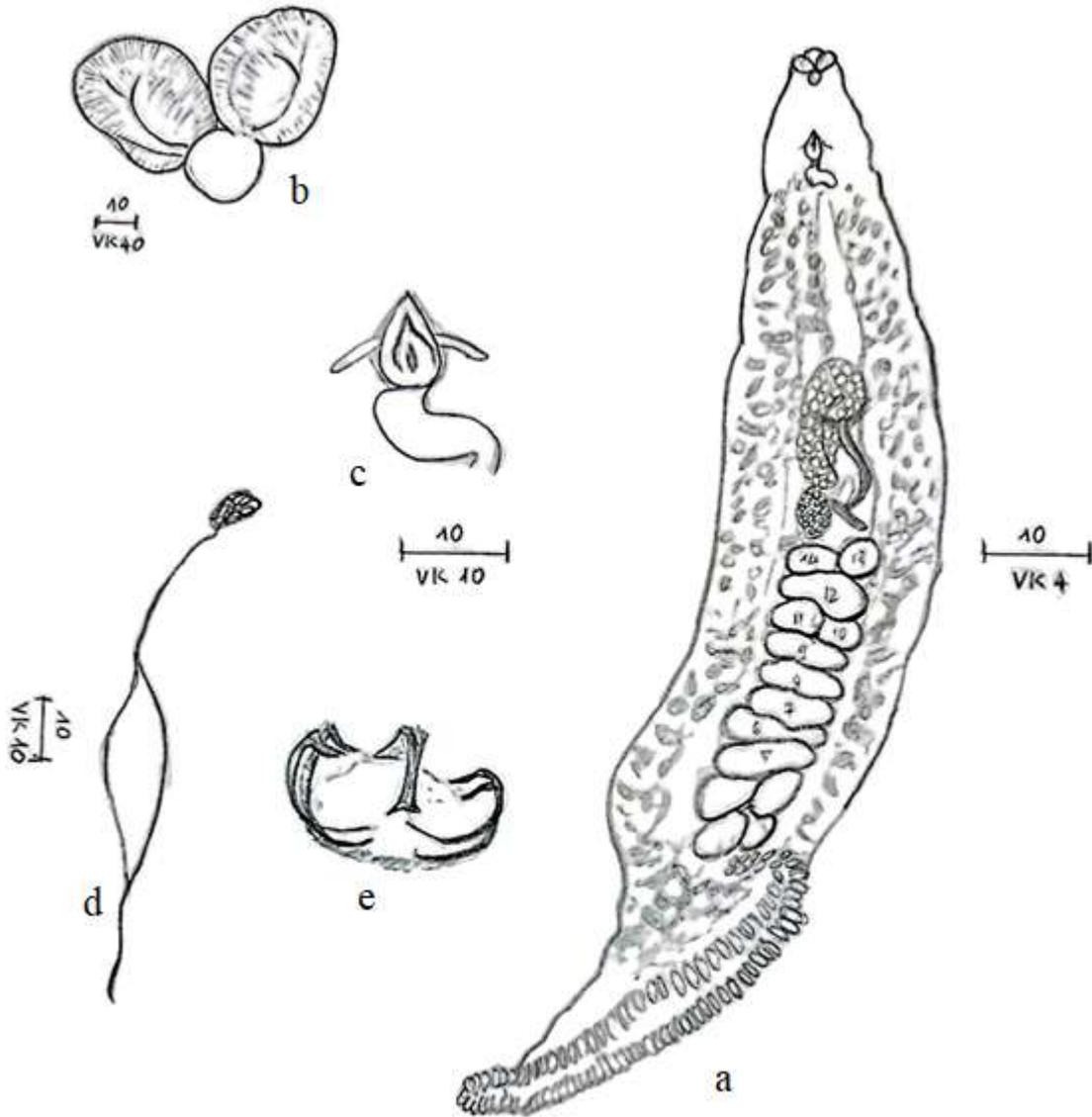
Từ mép phía trước cơ thể đến phức hệ sinh dục 200 (n =6). Tâm nhĩ sinh dục có cấu tạo hình chóp nón, bao gồm ống trong và vỏ bọc ngoài, kích thước của gai sinh dục với chiều dài 62 (n =6), chiều rộng 42 (n =6) và phần phụ phình to, kéo dài, uốn lượn.

Có 14 tinh hoàn kích thước không đều nhau nằm ở nửa sau cơ thể, sau buồng trứng và túi chứa tinh. Các tinh hoàn thường kéo dài theo chiều ngang cơ thể. Ống chứa tinh dẫn rộng và rõ rệt ngay phía trước tinh hoàn.

Buồng trứng cuộn gập lại kéo dài về phía sau tạo thành ống dẫn trứng hẹp. Các tuyến noãn hoàng dọc theo cơ thể đến hết phần thân trước, bể chứa tuyến noãn hoàng hình chữ Y có chân, kết nối với oötype, oötype khó thấy do thể Mehlis khó bắt màu; tử cung tương đối thẳng, kéo dài về phía trước dọc theo đường giữa cơ thể. Lỗ

âm đạo ở giữa bụng và phía trước lỗ sinh dục chung; âm đạo hai bên không có tua bảo vệ.

Trứng hình thoi, dài 237 (n=6), một đầu cuối trứng sợi ngắn hơi uốn cong, còn một đầu phía trên có tua rất dài phía xa rôi sợi hình thoi ngắn, có đầu loe nhỏ.



Hình 3.32. *Polylabris mamaevi* Ogawa & Egusa, 1980

- a. Hình dạng chung; b. Cặp giác miệng và hầu;
c. Cơ quan giao phối đực; d. Trứng; e. Van bám

3.4.33. *Helciferus tenuis* Mamaev, 1972

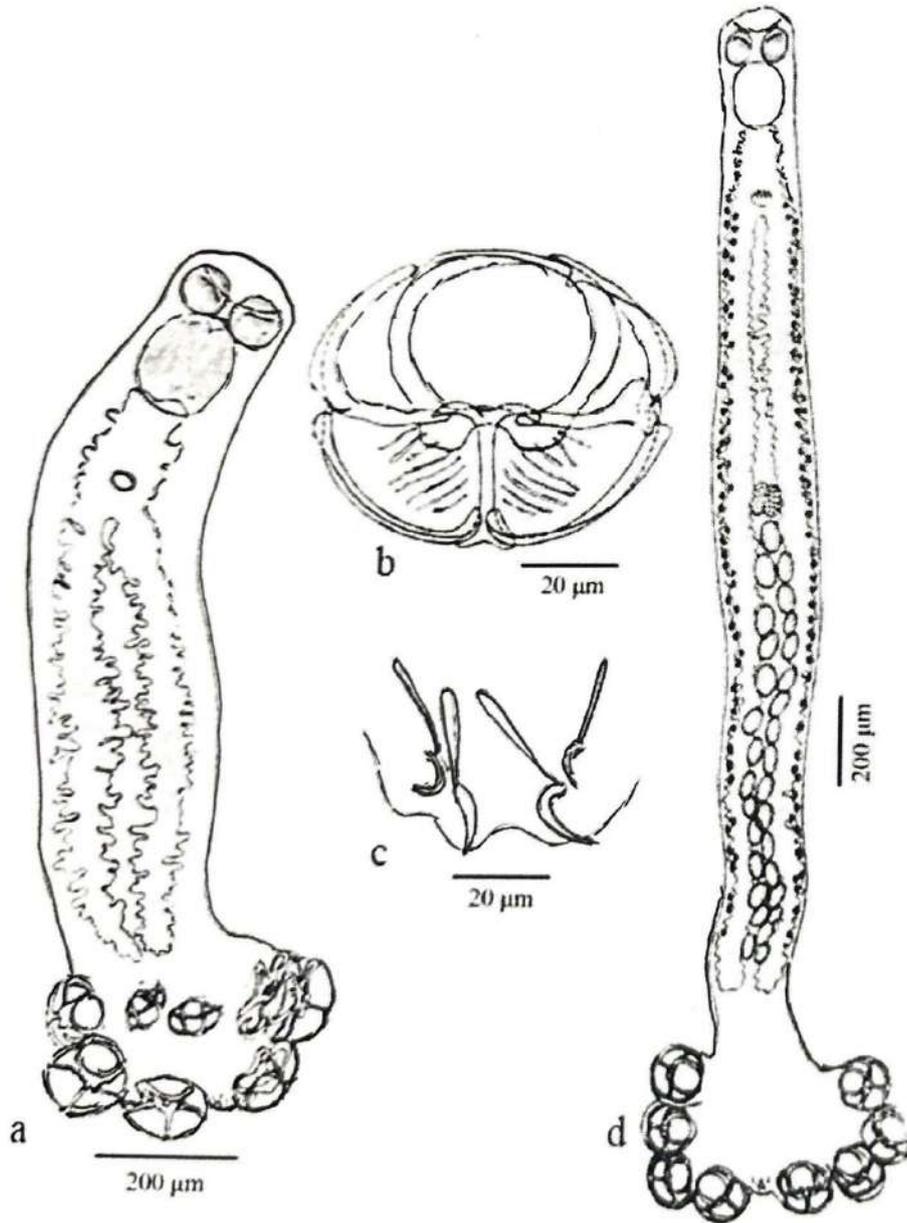
Vật chủ: Cá Lành canh (*Coilia rebentischii*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả: (trên 5 mẫu vật; Hình 3.33)

Sán có cơ thể mảnh, với chiều dài từ 1470-3820 μm , riêng phần cơ thể không

tính cơ quan bám phía sau dài 1270-3450 μm , với chiều rộng lớn nhất ở ngang cơ thể, đạt 200-240 μm . Phần cơ quan bám phía sau có kích thước 200-370 \times 300-600 μm , với 4 cặp van bám phân bố ở mép ngoài cơ quan bám, dài 120-140 μm ; có 2 cặp móc bám, vẫn còn tồn tại từ giai đoạn ấu trùng, mang hình dáng điển hình của họ Diclidophoridae, nằm ở phía rìa trung tâm.



Hình 3.33. *Helciferus tenuis* (theo Mamaev, 1972 [105])

a, d. Hình dạng chung (mặt sau, mặt trước); b. Van bám; c. Móc bám

Miệng có kích thước tương đối lớn, nằm ở mút đầu cơ thể. Một cặp giác bám dạng oval, kích thước 60-100 \times 50-70 μm . Hầu lớn, kích thước 120-170 \times 100-130 μm . Thực quản rộng, dễ quan sát; hai nhánh ruột kéo dài dọc cơ thể, tiến vào cơ quan bám phía sau nhưng không hợp lại.

Tinh hoàn có số lượng khoảng 30, nằm ở nửa sau cơ thể, phía dưới buồng

trứng, xếp thành hai hàng ở khoảng không gian giữa hai nhánh ruột. Cơ quan giao phối đực có cấu trúc điển hình của Dicliphoridae, với dạng một khối cơ với các gai nhỏ xếp vòng. Buồng trứng cuộn lại, nằm ở trước tinh hoàn, ở khoảng giữa cơ thể. Ống dẫn trứng nằm ở phía bên phải cơ thể. Không quan sát thấy túi nhận tinh. Không quan sát thấy trứng ở trong tử cung. Ống dẫn chính tuyến noãn hoàng không phát triển mạnh; các túi noãn hoàng nằm ở phía ngoài của hai nhánh ruột.

3.4.34. *Heterobothrium tonkinense* Bychowsky & Nagibina, 1976

Vật chủ: Cá Nóc tro (*Lagocephalus lunaris*)

Nơi ký sinh: Mang

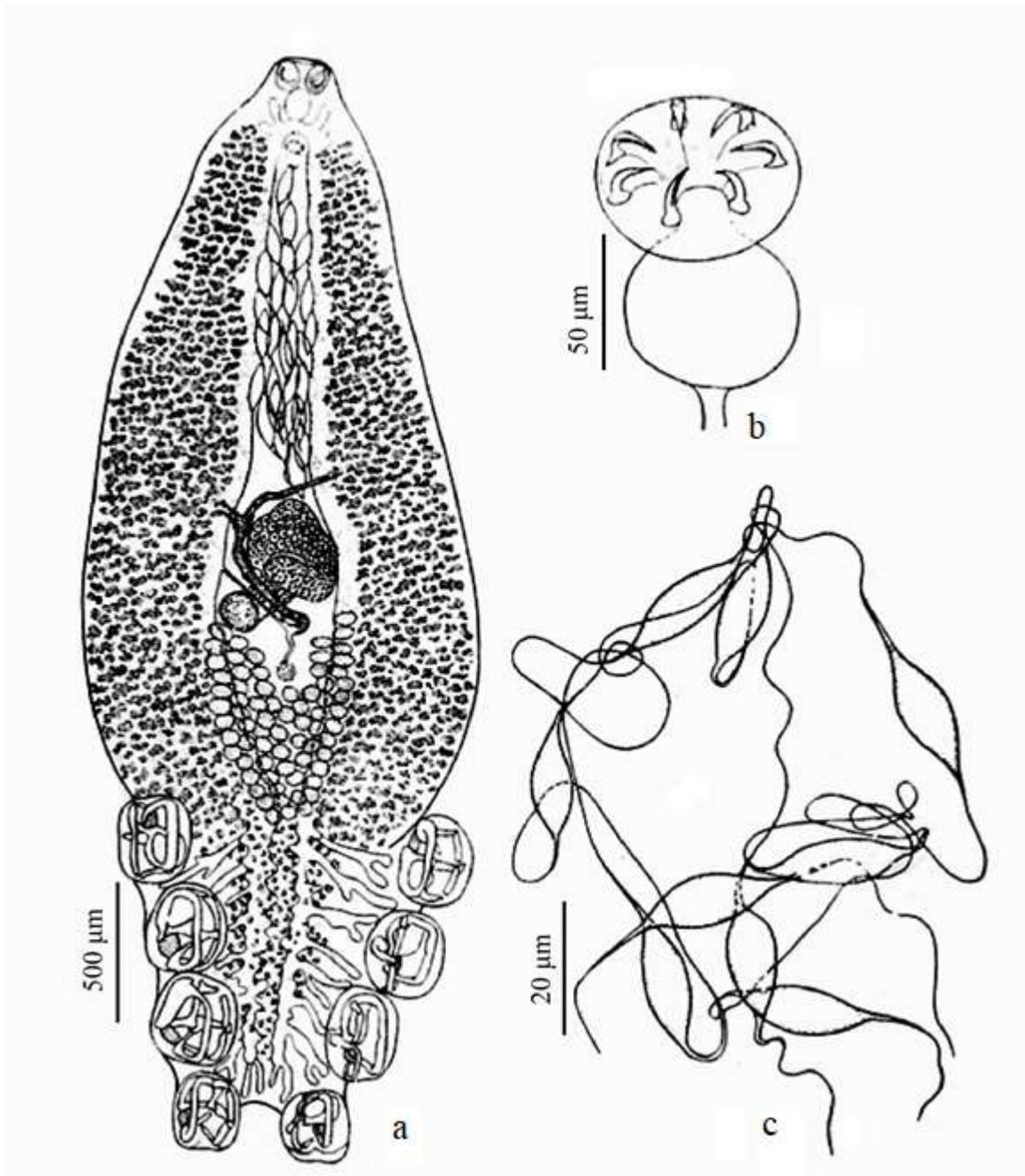
Mô tả (trên 2 mẫu vật; Hình 3.34)

Cơ thể hình thoi, dài 3000-6200 μm , phần rộng nhất của cơ thể ở vị trí ngang buồng trứng 770-1780 μm ; có eo thắt, ngăn cách phần cơ thể và phần cơ quan bám phía sau (Hình 3.34a). Cơ quan bám phía sau có kích thước 800-1860 \times 580-1940 μm , có cấu trúc đối xứng với 4 cặp van bám. Kích thước 4 cặp van bám tương đồng, 140-330 \times 170-370 μm . Cặp van bám đầu tiên được xoay 180⁰ theo mặt phẳng ngang so với các cặp khác. Cấu trúc các van bám có hình dạng giống nhau.

Miệng ở mép ngoài cùng cơ thể, có hai giác miệng, hình bầu dục, cơ hóa mạnh, đường kính 100-150 μm . Hầu có hình bầu dục hoặc gần tròn và có kích thước gần bằng cặp giác miệng. Thực quản không quan sát thấy. Ruột chẻ đôi ngay sau hầu với nhiều nhánh ở cả hai bên, đi xuống và kết thúc gần phía cuối của cơ quan bám phía sau.

Tinh hoàn nhiều, số lượng từ 50-100, nằm giữa manh tràng, có hình cầu và nằm ngang bằng oötype, ngay sau buồng trứng. Có túi nhận tinh. Cơ quan giao cấu đực có hình khối cầu, cơ hoá, đường kính 60-100 μm và có 8-9 móc (Hình 3.34b). Túi chứa tinh có hình cầu, nằm ngay phía sau chỗ cơ quan giao cấu. Ống dẫn tinh đi xuống từ gốc túi nhận tinh, uốn lượn về phía trước dọc theo đường giữa cơ thể và đi vào đầu sau của túi chứa tinh.

Buồng trứng hình ống, cuộn lại hình dấu hỏi, nằm giữa hai nhánh ruột ở phần giữa cơ thể. Oötype nằm sau buồng trứng, hình bầu dục và được bao quanh bởi các tuyến Mehlis. Các nang tuyến noãn hoàng nằm cùng với hai nhánh ruột. Ống dẫn chính tuyến noãn hoàng có hình chữ Y, nối với oötype. Tử cung kéo dài về phía trước và mở ra ở cơ quan giao hợp. Trứng trong tử cung, có hình thoi và có các sợi dài ở cả hai đầu (Hình 3.34c).



Hình 3.34. *Heterobothrium tonkinense* Bychowsky & Nagibina, 1976 [106]

a. Hình dạng chung; b. Cấu trúc gai trên cơ quan giao cấu đực; c. Trứng

3.4.35. *Heterobothrium phamvanluci* n. sp.

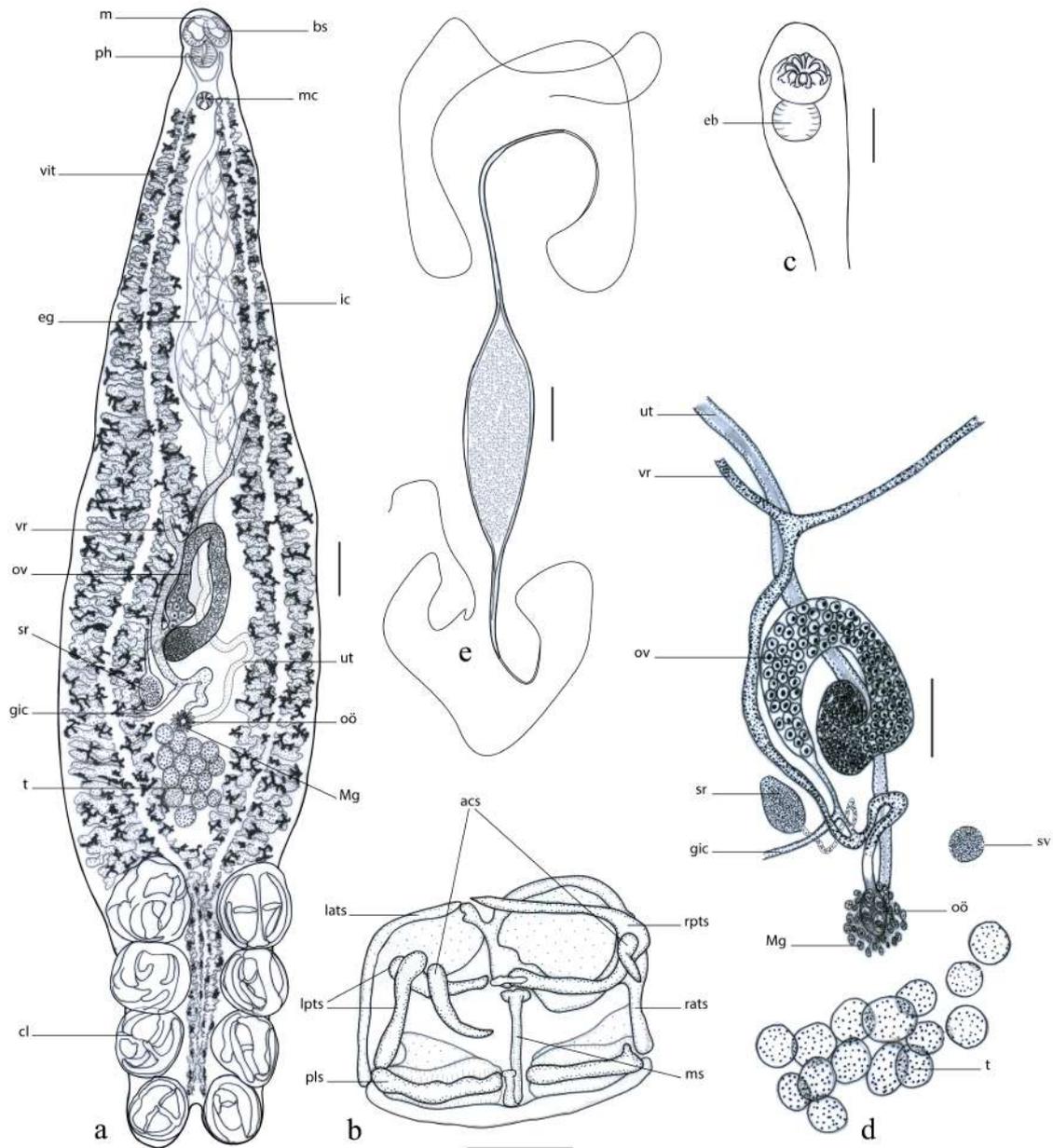
Vật chủ: Cá Nóc vàng (*Lagocephalus spadiceus*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả: (trên 9 mẫu vật; Hình 3.35A, B)

Cơ thể hình thoi dẹt mặt lưng bụng, dài 3.772-7.011 (4.977) µm, phần rộng nhất của cơ thể ở vị trí buồng trứng, 3.116-5.412 (3.873) µm. Có thắt eo, ngăn cách phần cơ thể và phần cơ quan bám phía sau (Hình 3.35A-a). Cơ quan bám phía sau có kích thước 902-1.591 (1.330) × 738-1.230 (975) µm, đối xứng, với 4 cặp van bám.

Kích thước của các van bám thay đổi, cặp van bám đầu tiên (gần thân) là lớn nhất $262-476 \times 262-508$ (329×374) μm , cặp thứ 4 nhỏ nhất $139-262 \times 230-312$ (235×274) μm , trong khi hai cặp còn lại có kích thước tương tự nhau $262-476 \times 262-377$ (281×330) μm . Cặp van bám đầu tiên được xoay 180° theo mặt phẳng ngang so với các cặp khác. Cấu trúc các van bám có hình dạng giống nhau (Hình 3.35A-b). Các thành van bám có hệ cơ phát triển tốt.



Hình 3.35A. *Heterobothrium phamvanluci* n. sp.

- a. Toàn bộ cơ thể; b. Van bám nhìn từ mặt bụng; c. Bộ phận giao hợp đực;
d. Buồng trứng; e. Trứng

Miệng ở phía đầu cùng cơ thể; có hai giác miệng dạng cơ, hình bầu dục, đường kính 78- 123 (102) μm . Hầu có hình bầu dục hoặc gần tròn và có kích thước gần bằng

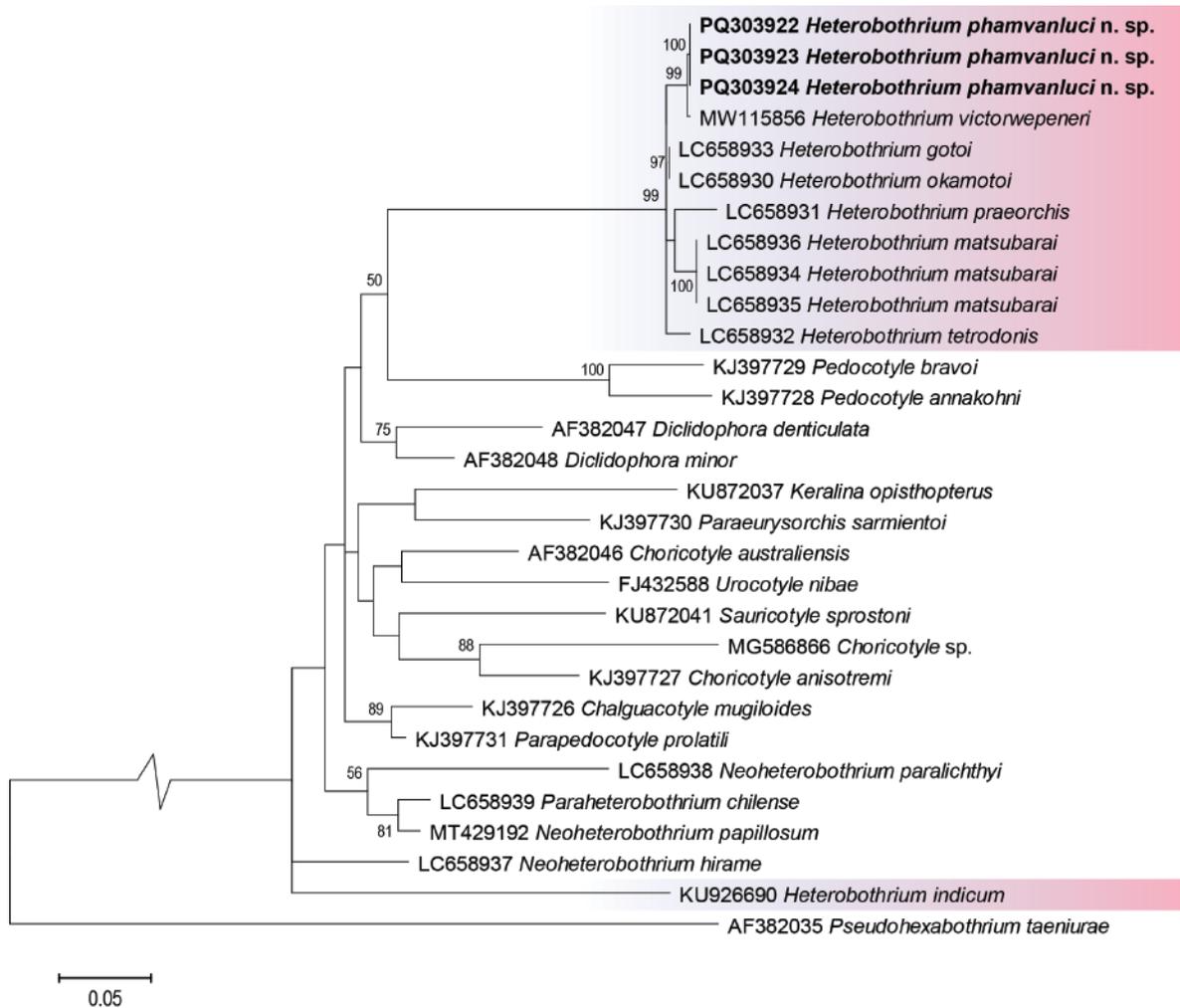
cặp giác hút ở miệng, đường kính 90-127 (110) μm . Thực quản không quan sát thấy. Ruột chia đôi ngay sau hầu với nhiều nhánh ở cả hai bên, chạy dọc xuống phía cuối cơ thể và kết thúc gần nút cuối của cơ quan bám phía sau.

Tinh hoàn rất nhiều, nằm giữa hai nhánh ruột, có hình cầu và nằm bằng hoặc sau oötype. Có một bóng xuất tinh, kích thước 53-98 (76) \times 49-98 (74) μm . Bộ phận giao hợp đực có hình ống, hoá cơ và hướng về phía ngoài có 8-9 móc (Hình 3.35A-c). Túi tinh có hình cầu, nằm sau buồng trứng. Ống dẫn tinh đi xuống từ góc túi tinh, uốn lượn về phía trước dọc theo đường giữa cơ thể và đi vào đầu sau của bóng xuất tinh.

Buồng trứng hình ống, cuộn lại hình dấu hỏi, nằm giữa manh tràng và phần giữa cơ thể (Hình 3.35A-d). Túi chứa tinh quan sát rõ, hình bầu dục, ngay sau buồng trứng. Oötype nằm sau buồng trứng, hình bầu dục và được bao quanh bởi các tuyến Mehlis. Vitellarium là các nang tuyến noãn hoàng nằm một khoảng rộng với manh tràng. Túi chứa noãn hoàng có hình chữ Y, ống dẫn nối với oötype, kéo dài ngoằn ngoèo về phía trước và mở ra ở cơ quan giao hợp. Trứng trong tử cung, có hình thoi, kích thước 159-225 (191) \times 61-74 (67) μm và có các sợi dài ở cả hai đầu (Hình 3.35A-e).

Nhận xét: Loài sán này có hình dạng tương tự với loài *H. tonkinensis* được Bychowsky et al. [106] mô tả, ví dụ chúng tương đồng về hình dạng cơ thể, cơ quan giao phối đực, buồng trứng, cấu trúc van bám. Tuy nhiên, có sự khác biệt về vị trí và số lượng tinh hoàn. Bychowsky et al. [106] mô tả tinh hoàn nằm ngay sau buồng trứng, có số lượng từ 50-100 trong khi trong nghiên cứu này thì chúng nằm ngang bằng hoặc sau oötype, và với số lượng là khoảng 24-40.

Trình tự nucleotid gen 28S rDNA thu được từ *H. phamvanluci* n. sp (số hiệu GenBank PQ303922-PQ303924) dài 1274-1276 bp, tạo thành một nhánh đơn trên cây phát sinh chủng loại. Các trình tự này tương đồng với *Heterobothrium victorwepeneri* Acosta và Smit, 2021 (GenBank số MW115855), với mức đồng nhất là 99,75%. So sánh thêm với dữ liệu của *Heterobothrium* spp. và các loài gần gũi khác thuộc họ Diclidophoridae từ GenBank chỉ ra rằng các loài này đều chung một nguồn gốc, ngoại trừ *Heterobothrium indicum* (số hiệu GenBank KU926690) (Hình 3.35B) và loài *Pseudohexabothrium taeniurae* (mã số truy cập GenBank AF382035) được dùng làm đối chứng.



Hình 3.35B. Cây phát sinh chủng loại của *Heterobothrium phamvanluci* n. sp và các loài có quan hệ gần gũi (Giá trị độ tin cậy được thể hiện dưới dạng % trên 1000 lần lặp lại)

3.4.36. *Papillochoricotyle ilishae* Mamaev, 1975

Vật chủ: Cá Bẹ trắng (*Ilisha megalopteran*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 25 mẫu vật; Hình 3.36)

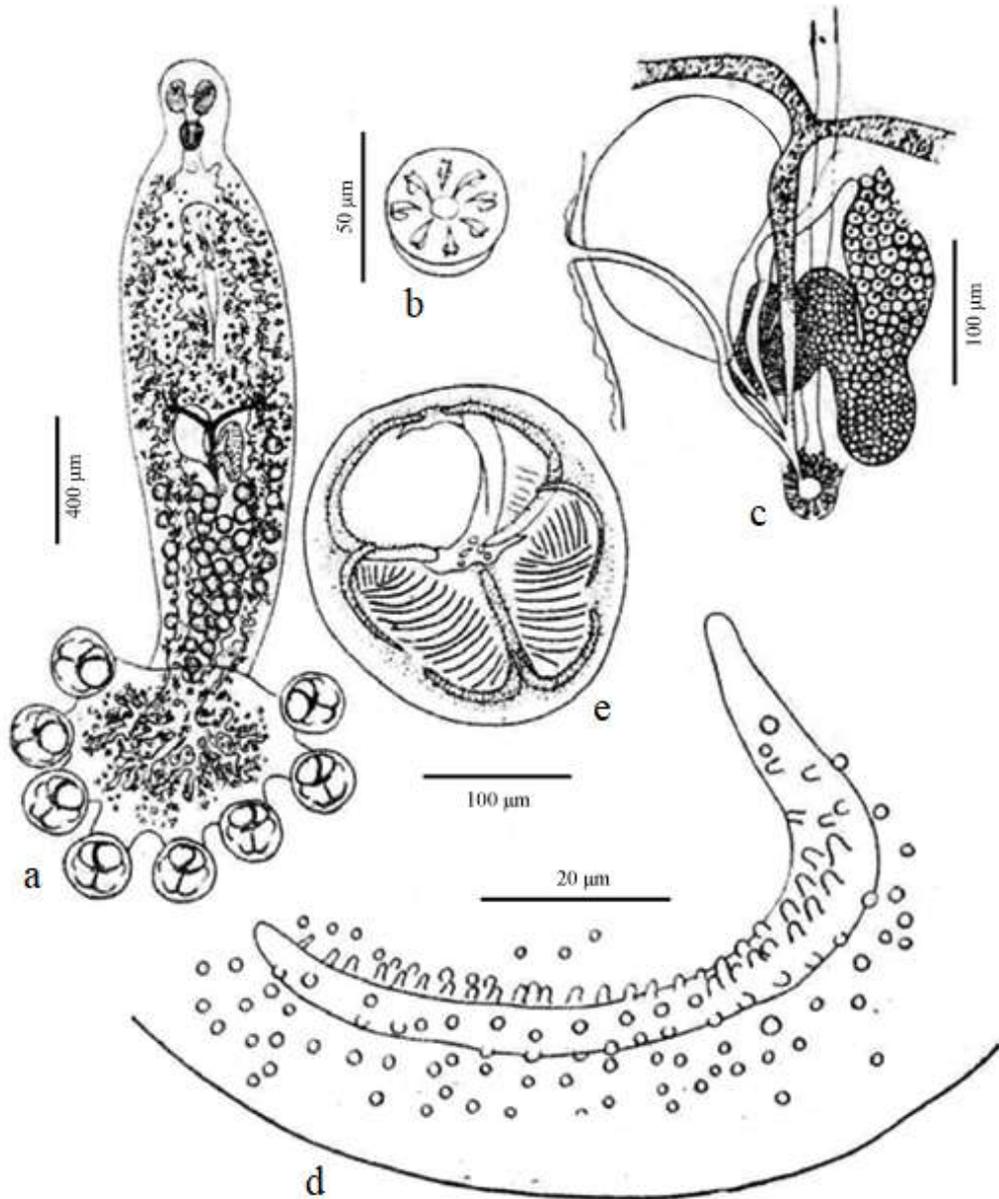
Sán có kích thước bé, với tổng chiều dài từ 2600-2900 μm , trong đó chiều dài cơ thể khoảng 1700-2100 μm . Rộng nhất cơ thể ở khoảng 1/3 phía trước, 500-580 μm .

Miệng sán lớn, mở ra ở phía đầu cùng của cơ thể. Hai giác miệng có kích thước 120-130 \times 90-100 μm . Hầu hình cầu, kích thước 80-100 \times 70-90 μm . Thực quản ngắn, ruột chẻ đôi- với nhiều nhánh ruột ngắn- kéo dài đến tận phía cơ quan bám phía sau.

Tinh hoàn số lượng lớn, khoảng 40, nằm ở phía nửa sau của cơ thể; ở một số mẫu, tinh hoàn có thể ở ngang vị trí của buồng trứng. Lỗ mở cơ quan giao cấu nằm

ngay phía sau hậu. Cấu trúc cơ quan giao cấu mang cấu trúc đặc trưng của diclydophorid, với 8 móc nhỏ, dài 14-16 μm (Hình 3.36b, d).

Buồng trứng hình chữ S uốn cong, quay về phía bên trái, trước tinh hoàn. Không có âm đạo. Tử cung là một ống hẹp, thẳng (Hình 3.36c). Trứng có bề ngang 50 μm , chiều dài 520 μm nếu kể cả râu ở hai đầu hoặc 210 μm nếu không kể râu.



Hình 3.36. *Papillochoricotyle ilishae* Mamaev, 1975

a. Hình dạng chung; b. Các móc trên cơ quan sinh dục đực; c. Buồng trứng và các cơ quan tạo trứng; d. Bộ phận giao hợp đực; e. Van bám

Cơ quan bám phía sau tách biệt với cơ thể, kích thước khoảng 500-700 \times 670-700 μm , bao gồm cả van bám; không có các móc bám (Hình 3.36a). Có 8 van bám kích thước tương đồng, 230-250 \times 210-230 μm , cấu trúc đặc trưng của giống Choricotyle (Hình 3.36e).

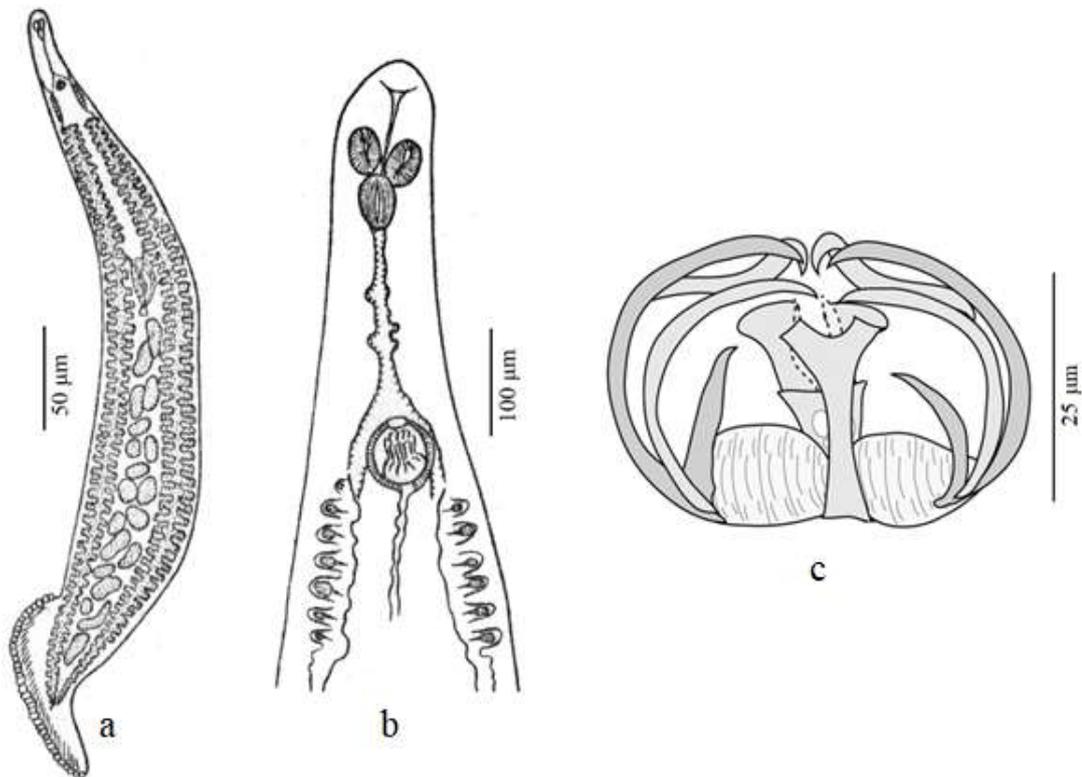
3.4.37. *Pseudaxine bychowskyi* (Lebedev, 1977) Bouguerche, Tazerouti, Gey & Justine, 2020

Vật chủ: Cá Dóc (*Alepes djedaba*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 20 mẫu vật; Hình 3.37)

Cơ thể thon dài, chia hai phần là phần thân và cơ quan bám phía sau. Phần đầu có cặp giác miệng, hình bầu dục, cơ hoá mạnh và có vách ngăn, kích thước $30-35 \times 22-25 \mu\text{m}$. Hầu lớn hơn, hình bầu dục, kích thước $40-55 \times 30-40$; thực quản dài, chẽ nhánh ngay chỗ lỗ mở sinh dục; hai nhánh ruột ở hai bên cơ thể, kéo dài đến tận cơ quan bám phía sau và không hợp lại (Hình 3.37a).



Hình 3.37. *Pseudaxine bychowskyi* (Lebedev, 1977) Bouguerche et al., 2020

a. Hình dạng chung; b. Phần đầu cơ thể với giác bám, hầu, thực quản, ruột và cơ quan sinh dục ở chỗ nhánh ruột chẽ đôi; c. Van bám

Tinh hoàn sau buồng trứng, kích thước lớn, hình dạng đa dạng, sắp xếp không đều nhau ở vùng gian manh tràng ở 2/3 phía sau của cơ thể. Ống dẫn tinh đi dọc theo phần giữa cơ thể đi về phía trước và mở rộng ra để tạo thành bóng phóng tinh ở ngay phía trước tâm nhĩ sinh dục (Hình 3.37b). Phía trên bóng phóng tinh có một vòng gai, số lượng 12.

Buồng trứng dạng hình chữ U ngược, bắt đầu ở phía trước tinh hoàn. Ống dẫn trứng phát sinh từ đầu xa của buồng trứng và mở thành oötype với các tế bào tuyến Mehlis. Tử cung, phát sinh từ oötype và đi về phía trước. Ống sinh dục ngắn, từ bụng

đến buồng trứng. Nang tuyến noãn hoàng ở hai phía của hai nhánh ruột, kéo dài từ mức ngang lỗ mở sinh dục đến cơ quan bám phía sau. Các ống chính của tuyến noãn hoàng hợp nhất ở giữa, tạo thành bể chứa tuyến noãn hoàng hình chữ Y. Không thấy có âm đạo.

Cơ quan bám phía sau có một hàng van bám, không đối xứng, với 39 (33-45) van bám, các van bám có kích thước tương đồng $42-60 \times 30-35 \mu\text{m}$, một số van ở giữa có kích thước nhỏ hơn. Cấu trúc van bám mang đặc trưng của họ Gastrocotylidae (Hình 3.37c).

3.4.38. *Pseudaxine trachuri* Parona & Perugia, 1889

Vật chủ: Cá Nục gai (*Decapterus russelli*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 8 mẫu vật; Hình 3.38)

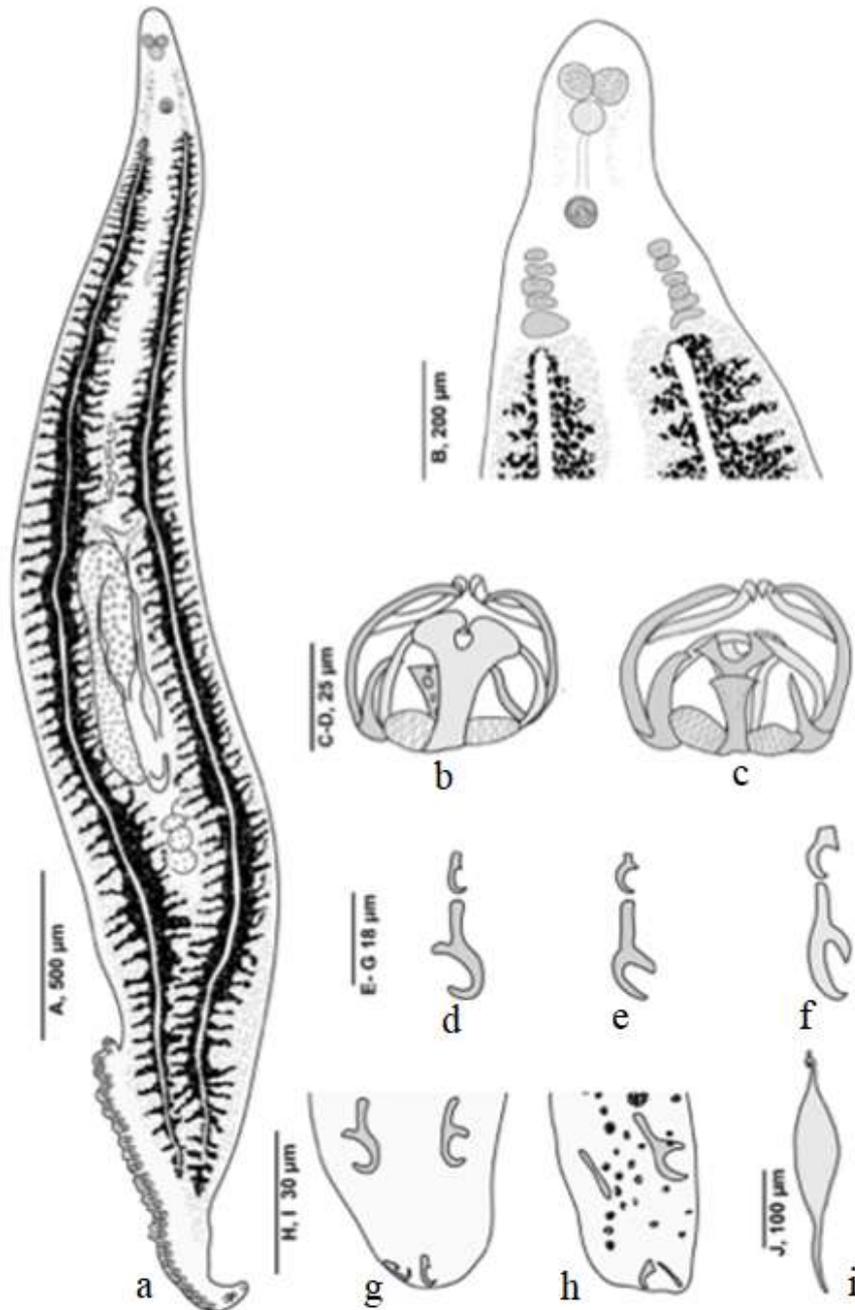
Cơ thể thon dài, chia hai phần là phần thân và cơ quan bám phía sau. Cơ quan bám phía sau có các van bám xếp thành một hàng, không đối xứng. Có khoảng 31 (27-33) van bám, các van bám có kích thước đều nhau. Phần cuối cùng của cơ quan bám phía sau có hai cặp móc không giống nhau về hình dạng và kích thước. Hai cặp móc nằm ở phần nhô ra của cơ quan bám phía sau không chứa van bám, cặp móc thứ nhất lớn, nằm ở gốc của cơ quan bám phía sau nơi kết thúc của van bám. Cặp móc thứ hai nằm xa hơn, nơi tận cùng của cơ quan bám phía sau và có kích thước nhỏ hơn cặp móc thứ nhất rất nhiều. Như vậy ở loài này có tồn tại đồng thời cả 3 loại cơ quan bám là van bám, giác miệng và móc bám.

Phần đầu có cặp giác hút hoá cơ, hình bầu dục và có vách ngăn. Hầu nhỏ hơn, hình quả lê, manh tràng ruột kéo dài đến phần sau cơ thể, không hợp lại.

Tinh hoàn sau buồng trứng, lớn, hình bầu dục, sắp xếp không đều nhau ở vùng gian manh tràng ở 1/3 sau của cơ thể. Ống dẫn tinh đi dọc theo phần giữa cơ thể đi về phía trước và mở rộng ra để tạo thành bóng phóng tinh ở ngay phía trước tâm nhĩ sinh dục.

Buồng trứng dạng hình chữ U ngược, bắt đầu ở phía trước tinh hoàn, kéo dài đến đường giữa cơ thể rồi đi về phía sau về phía cơ quan bám phía sau và tận cùng là ống dẫn trứng. Ống dẫn trứng phát sinh từ đầu xa của buồng trứng và mở thành oötype với các tế bào tuyến Mehlis. Từ cung, phát sinh từ oötype và đi về phía trước. Ống sinh dục ngắn, từ bụng đến buồng trứng. Nang trứng vitelarium, lan rộng tới manh tràng ruột, kéo dài từ nhĩ sinh dục đến cơ quan bám phía sau. Các ống dinh dưỡng ngang hợp nhất ở đường giữa, từ bụng đến buồng trứng, tạo thành ổ chứa vitelline hình chữ Y. Không thấy có âm đạo.

Tâm nhĩ sinh dục: cơ quan sinh dục ở phía bụng, có vành cơ, nằm ở phần thất phía trước của cơ thể. Tâm nhĩ sinh dục bao gồm hai cấu trúc xơ cứng: một khối gồm 12 móc được tạo thành một vòng tròn ngoại vi giống hình vương miện và một ống thông ở giữa, điều này đã được nhìn thấy ở một số mẫu vật trong đó các móc được căn chỉnh với trục quang học của kính hiển vi, tức là vuông góc với trục dọc cơ thể. Đặc điểm của các móc nhĩ sinh dục là chúng đều hướng đầu nhọn về tâm của phần giữa và phần cuống giống hình lưỡi dao.



Hình 3.38. *Pseudaxine trachuri* (theo Bouguerche et al. [107])

- a. Toàn bộ cơ thể; b. Van bám nhìn từ mặt bụng; c. Van bám nhìn từ mặt lưng;
d-f. Móc bám; g, h. Vị trí móc bám trên cơ quan bám phía sau; i. Trứng

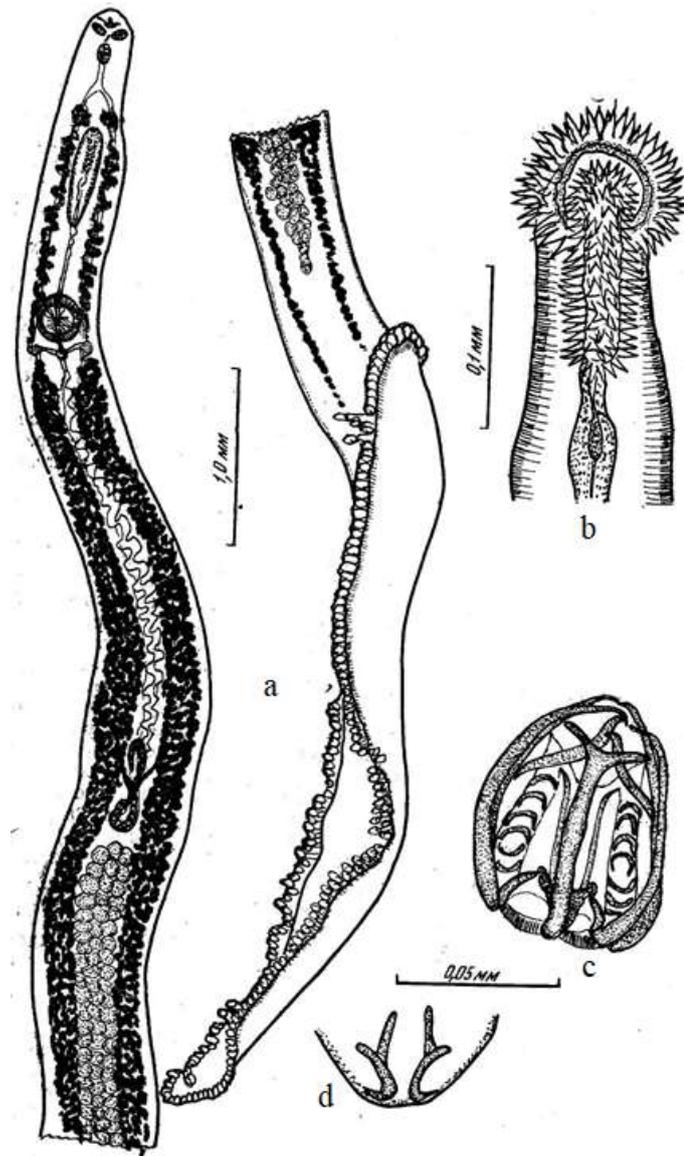
3.4.39. *Cathucotyle cathuau* Lebedev, 1968

Vật chủ: Cá Thu vạch (*Scomberomorus commerson*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 22 mẫu vật; Hình 3.39)

Cơ thể dài 12500 μm , chiều rộng nhất của cơ thể là 740 μm , ở ngang cơ quan bám phía sau, chiều rộng cơ thể ở ngang ống tuyến noãn hoàng 580 μm . Cơ quan bám phía sau không đối xứng, kích thước 5100 \times 780 μm . Van bám số lượng nhiều, kích thước 90 \times 50-60 μm . Van bám có 2 cặp móc ở bên, tấm giữa có hình chữ T ở mút cuối, đỉnh trực tiếp trên phần gốc dày; mỗi van có 6-7 thanh ngang ở mỗi bên. Có một cặp móc bám ở cơ quan bám phía sau, chiều dài 34-40 μm . Giác bám ở phía đầu có kích thước 90 \times 40 μm ; hầu có kích thước 110-80 μm . Khoảng cách từ mút đầu đến nhánh ruột chẻ đôi 600 μm .



Hình 3.39. *Cathucotyle cathuau* (theo Lebedev [108])

a. Hình dạng chung; b. Cơ quan giao phối; c. Van bám; d. Móc bám

Tinh hoàn số lượng nhiều, sắp xếp thành vài hàng, ở phần sau cơ thể không đạt tới mức đĩa bám. Lỗ sinh dục có đường kính 100 μm , trong có mấu ngắn, chiều dài mấu 25 μm . Kích thước dương vật 290 \times 10 μm , bao xung quanh là các gai nhỏ với chiều dài nhất là 20 μm . Túi dương vật có kích thước 830 \times 110 μm , bao gồm cả túi tinh kích thước không lớn lắm.

Buồng trứng dài, nằm ở phần giữa cơ thể. Ống ruột sinh dục nằm ở nhánh ruột bên trái. Lỗ âm đạo mở ra giữa, phía lưng tạo thành giác bám ở lưng. Trứng dài, có râu ở hai đầu, chiều dài trứng 440 μm , trong đó râu trước dài 150 μm , râu phía sau dài 210 μm .

Nhận xét: Giống *Cathucotyle* được Lebedev phát hiện ở Việt Nam trên cá Thu [108]. Đây là sán lá có cơ thể dài, đĩa bám không đối xứng. Van bám có số lượng nhiều, không nằm cùng hàng. Bộ xương của van bám tạo thành từ 2 cặp móc bám của vòng bên, tấm giữa tạo thành hình chữ T ở mút cuối. Có cặp móc bám bên dưới. Thực quản ngắn, không phân nhánh. Tinh hoàn có số lượng lớn phân bố thành 3-4 hàng. Lỗ hậu môn nằm ở giữa bụng, bao quanh là các gai bám; dương vật hình trụ, bao quanh là các gai nhỏ. Túi dương vật hình trụ, bao gồm có túi tinh nhỏ. Buồng trứng dài; trứng dài có râu ở 2 đầu. Lỗ âm đạo nằm ở mặt lưng, có ống ruột sinh dục. Túi chứa tinh không quan sát thấy.

3.4.40. *Mazocraeoides* sp.

Vật chủ: Cá Cháy nam (*Tenualosa thibaudeaui*)

Nơi ký sinh: Mang

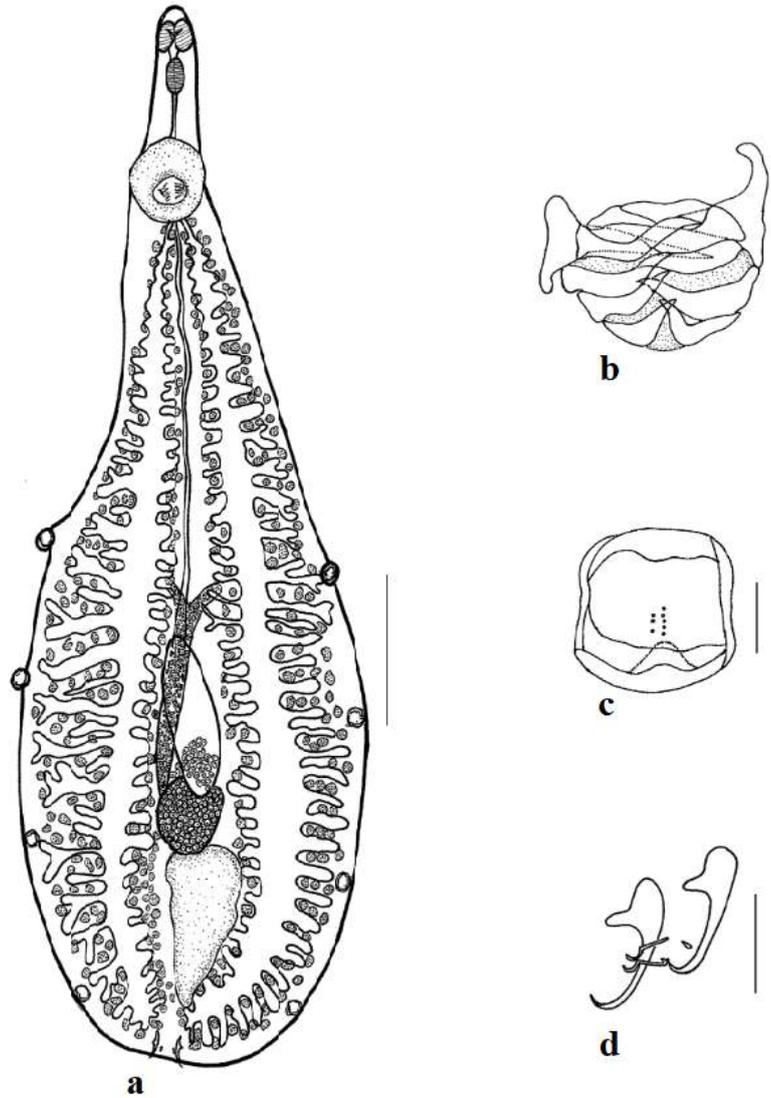
Mô tả: (trên 30 tiêu bản; Hình 3.40)

Thân hình mác, rộng về phía sau, hẹp ở phía trước, lớp vỏ cơ thể dày, đục. Kích thước cơ thể dài 1108 (976–1184) μm , rộng 304 (272–384) μm . Có bốn cặp van bám, phân bố ở nửa sau của cơ thể, với cặp đầu tiên cách mép đầu cơ thể 452 (416–528) μm . Tất cả các van bám có kích thước bằng nhau, 20 \times 21 μm .

Giác miệng hình bầu dục, kích thước 25 (20–28) \times 18 (16–20) μm . Hầu hình elip, với hệ cơ phát triển mạnh, nằm ngay sau hai giác bám. Thực quản dài. Hai nhánh ruột rộng, với các nhánh bên kéo dài đến gần đầu sau của cơ thể. Phía sau của cơ thể có hai cặp móc bám lớn và một cặp móc bám nhỏ. Cặp móc bám phía ngoài dài, dài 10 μm , có trục thẳng, có góc nhô ra và phần lưỡi cong. Cặp móc bám phía trong nhỏ hơn, dài 4,5 (4–5) μm , móc rất nhỏ, chỉ thấy ở một vài mẫu. Lỗ sinh dục ở giữa, cách đầu trước 170 (156–184) μm .

Tinh hoàn đơn, hình bầu dục, nằm ở khoảng phần ba phía sau của cơ thể. Phức hợp sinh dục dễ quan sát, giống như giác hút với thành cơ dày bao gồm các vòng cơ đồng tâm, chiếm toàn bộ chiều rộng của vùng cổ cơ thể sán, dài 39 (32–44) μm , rộng

34 (28–40) μm , với năm cặp móc trung gian hình tam giác và một cặp móc bên tương đối dài có gốc rộng, được chèn vào hai bên của nhóm móc trung gian.



Hình 3.40. *Mazocraeoides* sp. ký sinh trên cá Cháy nam (*Tenulosa thibaudeaui*)
 a. Hình dạng chung (mặt bụng), b. phức hợp sinh dục, c. van bám, d, móc bám. Thước đo:
 a = 200 μm ; b, c = 10 μm , d = 30 μm .

Buồng trứng tròn, trước tinh hoàn, 220 (200–240) \times 140 μm . Trứng lớn, hình elip, kích thước 122 \times 66 μm . Ống sinh dục-ruột và âm đạo không nhìn thấy. Nhiều nang noãn hoàng kéo dài từ điểm phân đôi ruột đến đầu sau của cơ thể. Bể chứa noãn hoàng hình chữ Y, dễ quan sát.

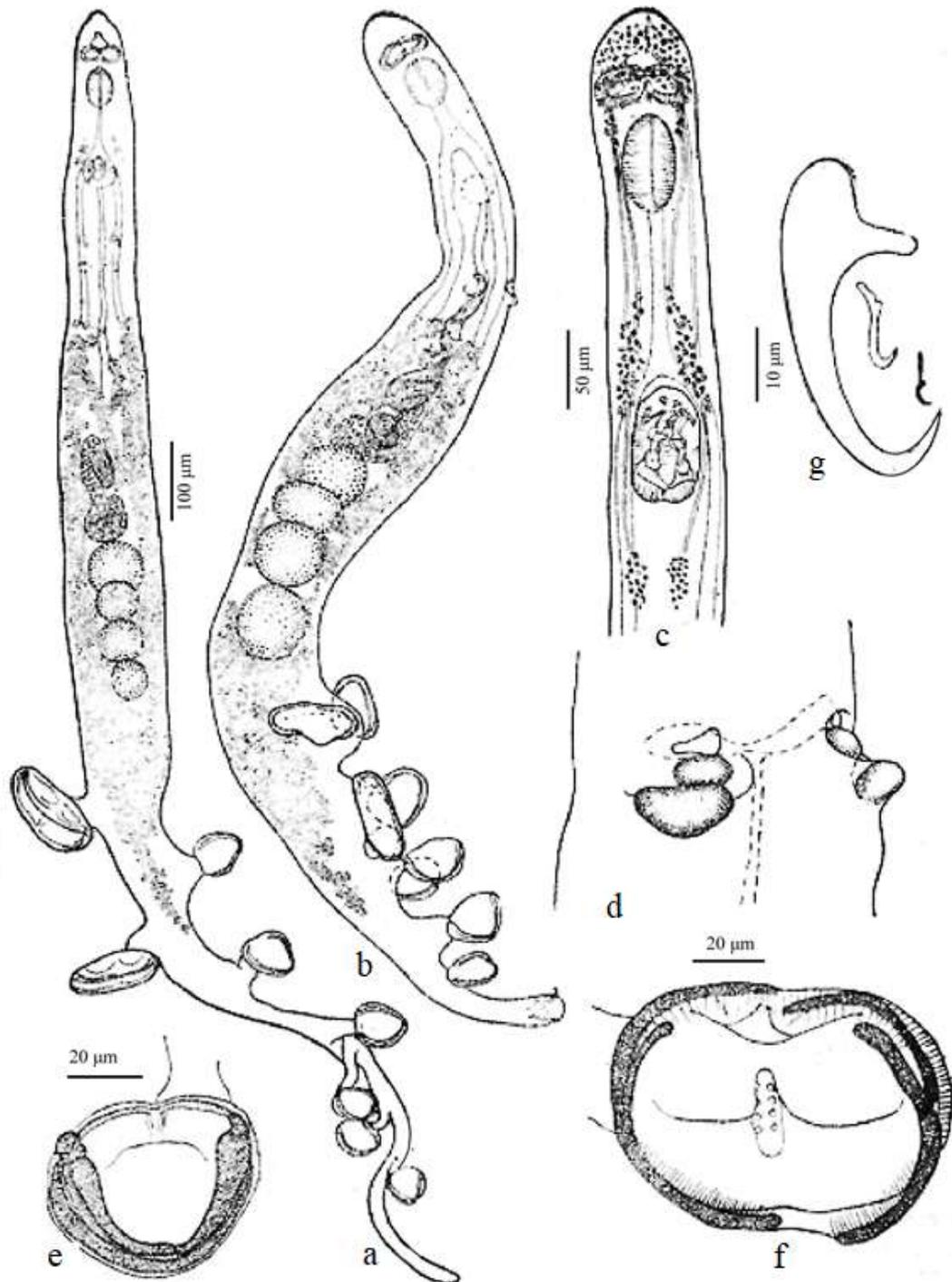
Số lượng sán thu được rất lớn, tuy nhiên cấu trúc của phức hệ sinh dục còn nhiều điểm chưa rõ về cách sắp xếp các móc bám. Chúng tôi nghi ngờ mẫu vật thu được là loài mới, tuy nhiên cần phân tích thêm về các mẫu ở các địa điểm nghiên cứu khác, cũng như bổ xung dữ liệu phân tử.

3.4.41. *Heteromazocraes vicinus* (Mamaev, 1975) Mamaev, 1981

Vật chủ: Cá Bẹ lằm (*Thryssa dussumieri*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả: (trên 13 mẫu vật; Hình 3.41)



Hình 3.41. *Heteromazocraes vicinus* (theo Mamaev [109])

- a. Cơ thể sán mặt bụng; b. Cơ thể sán mặt lưng; c. Phía đầu cơ thể sán;
 d. Âm đạo; e., f. Cấu trúc van bám; g. Các móc bám.

Sán có dạng thuôn dài, kích thước bé 1300-2300 μm , với chiều dài của cơ quan bám phía sau 470-860 μm (Hình 3.41a, b). Phần cơ quan bám phía sau có hai cặp móc bám trung tâm, dài 40-45 μm và 12-14 μm , và một cặp móc bám rìa dài 10 μm (Hình 3.41g). Có bốn cặp van bám tạo ở hai bên cơ thể, trong đó 2 van bám đầu tiên ở dạng “mở” (Hình 3.41e), có kích thước 60-70 \times 130-150 μm , lớn hơn các van bám còn lại, ở dạng “đóng” (Hình 3.41f).

Có 2 giác miệng, kích thước 26-30 \times 28-31 μm ; hầu hình oval, kích thước 60-62 \times 34-50 μm . Thực quản dài gấp 1,5-2 lần so với hầu. Ruột chẻ nhánh, cấu trúc đơn giản. Hai nhánh ruột chạy dọc 2 bên cơ thể, kéo dài đến cặp van bám thứ 2.

Tinh hoàn có kích thước lớn, số lượng 4-5, nằm ở nửa phía sau của cơ thể. Cơ quan giao cấu có dạng hình oval, cơ hóa mạnh với 5 cặp móc nhỏ (Hình 3.41c), trong đó hai cặp đầu tiên có dạng thẳng và hai cặp phía sau dài 28-30 μm có dạng hình xéng.

Buồng trứng uốn cong, dạng hình dấu hỏi, trước tinh hoàn. Ống dẫn âm đạo mang đặc trưng của giống (Hình 3.41d). Trứng có kích thước 110 \times 60 μm , không thấy râu ở hai đầu.

3.4.42. *Octoplectanocotyla* sp.

Vật chủ: Cá Hồ dài (*Trichiurus lepturus*)

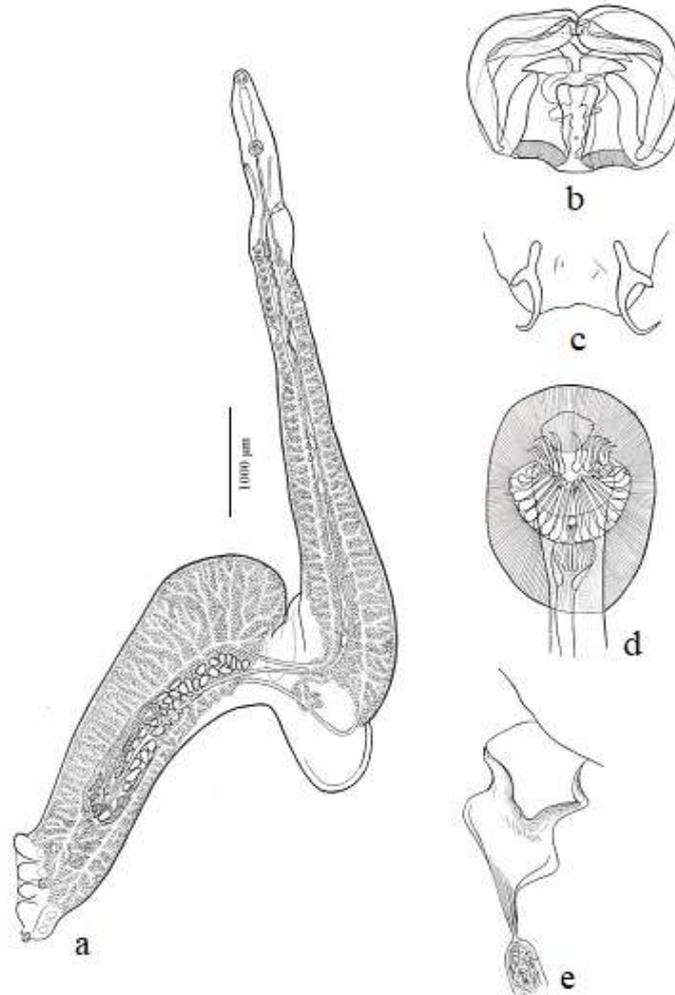
Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 11 mẫu vật; Hình 3.42)

Thân dài, thon dần về phía trước cơ thể, dài 3.835 μm (2.480 - 5.625 μm ; n = 10), rộng 411 μm (250 - 520 μm ; n = 10) ở ngang buồng trứng. Cơ quan bám phía sau chia thành hai thùy tách biệt, mỗi thùy có bốn van bám, dài 158 μm (130 - 235 μm ; n = 6), rộng 137 μm (120 - 200 μm ; n = 6). Giữa hai thùy có phần cơ quan bám, dài 328 μm (280 - 380 μm ; n = 5), mang ba cặp móc: cặp ngoài chắc khỏe, dài 50 μm (45 - 55 μm ; n = 10), rộng 7 μm (5 - 10 μm ; n = 10); cặp giữa nhỏ hơn, dài 10 μm (9 - 11 μm ; n = 6), rộng 2 μm (2 - 4 μm ; n = 6); cặp trong, dài 62 μm (50- 75 μm ; n = 10), rộng 5 μm (5 μm ; n = 10). Hai giác bám phía đầu cơ thể, dài 62 μm (53 - 65 μm ; n = 10), rộng 51 μm (38 - 63 μm ; n = 10).

Hầu dài 40 μm (25 - 63 μm ; n = 10), rộng 46 μm (35 - 68 μm ; n = 10); thực quản chia đôi ở phía trước lỗ sinh dục, nhánh ruột kéo dài về phía sau đến trước cơ quan bám phía sau. Cơ quan giao cấu đực có tám gai sinh dục: sáu gai dài, mảnh, dài 60 μm (46 - 71 μm ; n = 10); hai gai ngắn, chắc, dài 29 μm (22 - 41 μm ; n = 8). Tinh hoàn tròn, đường kính 38 μm (35 - 39 μm ; n = 7), nằm xen giữa hai nhánh ruột, số lượng 25-29, phân bố thành hai hàng dọc, từ chỗ chia đôi thực quản đến phần trước buồng trứng; một số tinh hoàn sau buồng trứng. Buồng trứng gấp lại. Ống sinh dục-

μm . Phần cơ quan bám phía sau hơi chéch xéo, dài 800-1000 μm , với các thùy giữa tách nhau bởi các rãnh hình chữ V. Có 8 van bám, cấu trúc như Hình 3.43b, với đường kính 50-95 μm . Phía cuối của cơ quan bám phía sau có một đôi móc bám, kích thước 27-33 μm , và giữa đôi móc bám này có hai cặp móc nhỏ.



Hình 3.43. *Vallisiopsis sphyraenae* Yamaguti, 1968

- a. Hình dạng chung; b. Cấu trúc van bám;
c. Phần móc bám ở phía cuối cơ thể; d. cơ quan giao cấu đực; e. Âm đạo

Phần đầu cơ thể cong tròn, miệng mở ra ở phía đầu cùng, có một cặp giác miệng, tách biệt, kích thước $25-60 \times 18-60 \mu\text{m}$. Hầu tròn, kích thước $35-81 \times 25-70 \mu\text{m}$; thực quản đơn giản, dài 340-1200 μm ; nhánh ruột uốn lại, kéo dài tới phía cơ quan bám phía sau và có thể hợp lại với nhau.

Tinh hoàn tròn, số lượng 10-34, ở phía trước hay ngang với buồng trứng và nằm ở phía trong khoảng không gian của hai nhánh ruột. Ống dẫn tinh uốn cong ở khoảng giữa cơ thể, và phần đầu cùng được bao quanh bởi các tế bào tuyến tiền liệt. Cơ quan giao cấu đực có dạng hình phễu, với đỉnh đực trang bị bởi vòng gai với 22-32 móc, dài 28 μm . Cơ quan này được mở ra ở góc sinh dục hình tròn (Hình 3.43d),

đường kính 120 μm . Lỗ mở sinh dục hình oval, mở ra ở ngay mặt bụng phía trên của vòng gai và với khoảng cách khoảng 200-640 μm tính từ đầu cùng của sán.

Buồng trứng dài 350-1200 μm , nằm ở giữa hai nhánh ruột và gần phía cuối của cơ thể. Có ống ruột sinh dục. Tử cung ở mặt bụng của ống dẫn tinh. Âm đạo có cấu trúc như Hình 3.43e. Trứng hình quả lê, kích thước 200-215 \times 50-65 μm . Phần râu phía đầu trước của trứng dài 140-200 μm , phía đầu sau dài 200-300 μm . Tuyến noãn hoàng cùng phát triển với ruột, trừ ở đoạn phía đầu. Ống dẫn chính của tuyến noãn hoàng hình chữ Y.

3.4.44. *Bilaterocotyloides carangis* Ramalingam, 1961

Vật chủ: Cá Sòng gió (*Megalaspis cordyla*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 25 mẫu vật; Hình 3.44A, B)

Cơ thể dài, dẹt theo hướng lưng bụng, chia thành 3 phần riêng biệt gồm: (1) phần đầu hẹp, (2) phần thân rộng và (3) phần cuối có thùy nằm ngang. Chiều dài cơ thể 2590-3028 μm ; chiều rộng tối đa 450-500 μm . Phần cuối cơ thể có chiều dài 350-390 μm và rộng 125-154 μm .

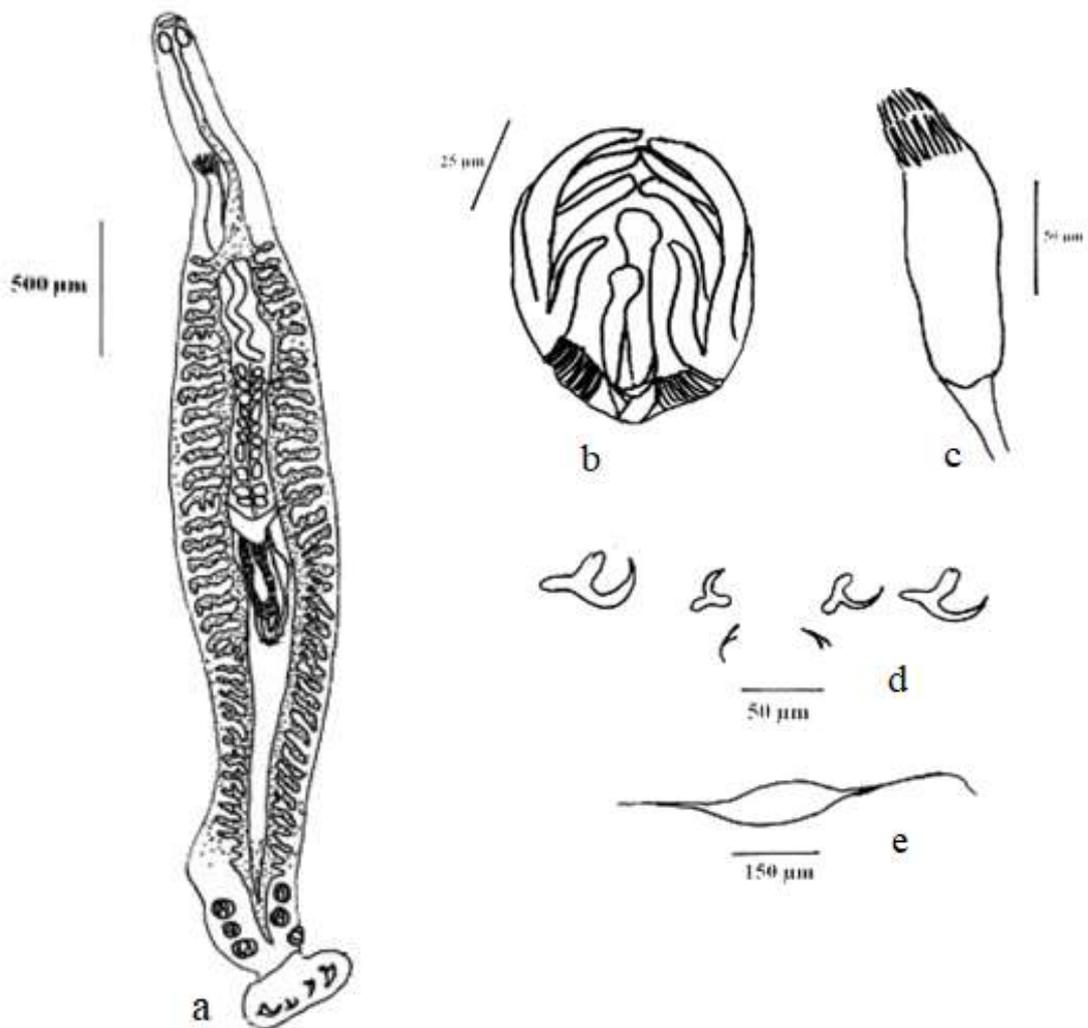
Có 3 cặp van bám có kích thước tương tự nhau 56-62 \times 50-58 μm nằm, nằm ở phía trước của phần cuối cơ thể. Van bám có dạng gastrocotylid điển hình. Có 3 cặp móc bám ở phần rìa cuối của cơ quan bám phía sau, cặp phía ngoài dài 52-55 μm , cặp giữa dài 24-28 μm và cặp trong cùng dài 14-18 μm .

Miệng ở gần mép đầu, với chiều dài lỗ mở 65-75 μm . Có một cặp giác miệng, kích thước 50-55 \times 38-44 μm . Kích thước hầu 44-56 \times 31-36 μm . Thực quản dài 103-121 μm và rộng 26-31 μm . Nhánh ruột chẻ đôi ở khoảng $\frac{1}{4}$ cơ thể kể từ mép đầu, và kéo dài đến tận cặp van bám cuối cùng.

Tinh hoàn nằm trên buồng trứng, ở giữa 2 nhánh ruột, số lượng 19-24 cái và xếp thành 2 hàng lệch nhau, mỗi tinh hoàn có đường kính 41-49 μm . Ống dẫn tinh mở ra từ túi tinh, nằm ở trước tinh hoàn. Ống phóng tinh chạy từ túi tinh và mép dương vật được bao quanh bởi tuyến tiền liệt. Dương vật có kích thước 146-160 \times 41-52 μm , được bao quanh với một vòng chứa 30 gai nhỏ, có chiều dài 21-25 μm . Lỗ mở sinh dục không có gai và nằm ở mặt bên.

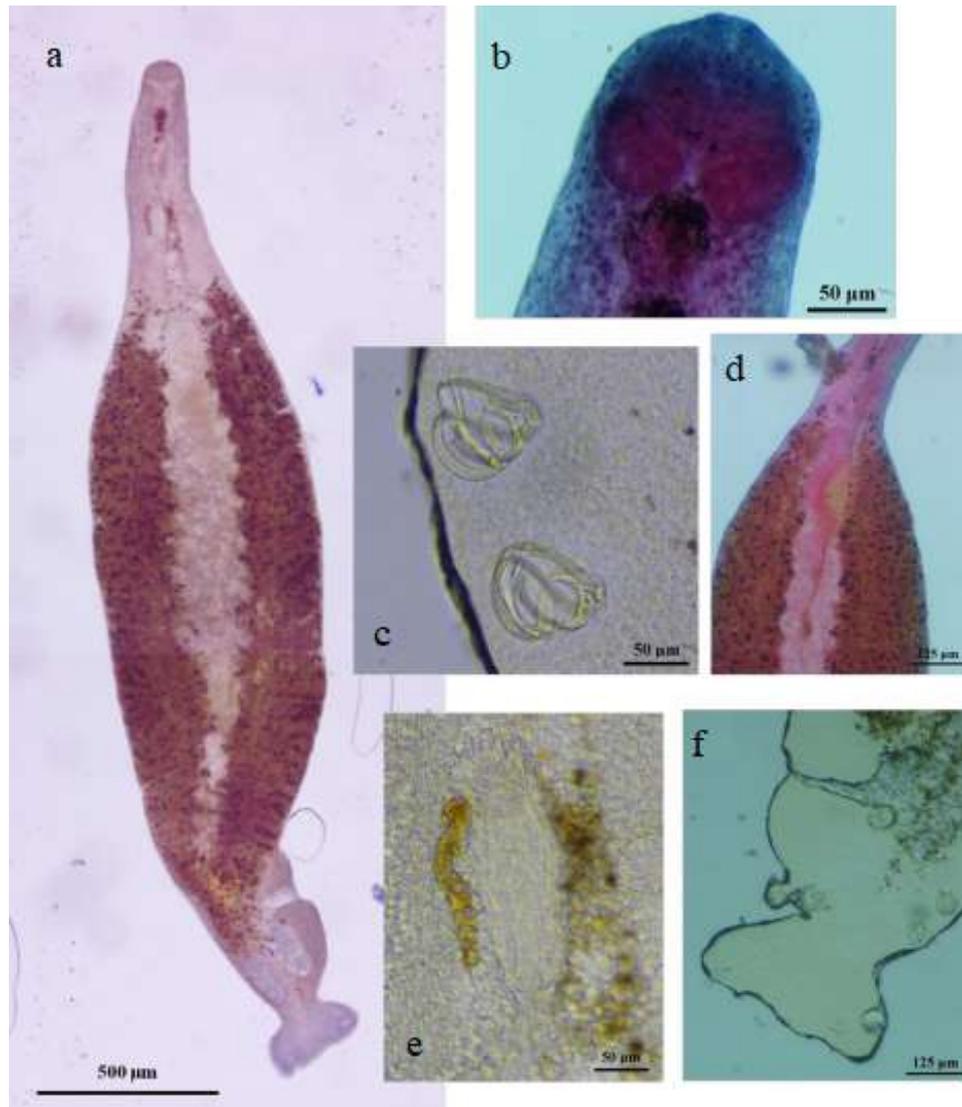
Buồng trứng dài, dạng ống, nằm sau tinh hoàn, kích thước 82-90 \times 60-72 μm . Ống dẫn trứng rất dài, 652-689 μm , đi từ buồng trứng và uốn khúc dạng móng ngựa ở ngay khu vực tinh hoàn bằng ống nhỏ và chạy tới oötype. Oötype được bao quanh bởi tuyến tạo vỏ. Vòi trứng nối với tử cung ở vị trí ngang nhánh ruột chẻ đôi. Ống tuyến noãn hoàng nằm ngang, từ phía trước của vùng vòi trứng và hợp với nhau tạo thành ống chung nối với oötype. Kênh ruột-sinh dục chạy xiên ở phía trước buồng

trứng và mở ra ở một đầu tại nhánh ruột và đầu còn lại nối với oötype. Ống dẫn trứng chạy từ vòi trứng và mở ra phía ngoài cơ thể ở âm đạo, vị trí ngang nhánh ruột chẻ đôi. Ở khoảng giữa của ống dẫn trứng, có một phần lõi lên phát triển thành túi chứa tinh, kích thước $180-192 \times 30-35 \mu\text{m}$. Tuyến noãn hoàng do nhiều túi nhỏ tạo thành, phân tán ở khắp cơ thể từ chỗ nhánh ruột chẻ đôi cho đến tận van bám cuối cùng. Trứng có hình con quay, có 2 cực, nhưng không có nắp với 2 sợi râu dài không đều nhau. Chiều dài trứng $199-244 \times 76-99 \mu\text{m}$ (không kể râu), chiều dài sợi râu dài là $410-453 \mu\text{m}$, sợi ngắn là $138-165 \mu\text{m}$.



Hình 3.44A. *Bilaterocotyloides carangis* Ramalingam, 1961

a. Hình thái chung; b. Cấu trúc van bám; c. Cơ quan giao phối;
d. Các móc bám; e. Trứng



Hình 3.44B. Ảnh chụp tiêu bản nhuộm của *Bilaterocotyloides carangis*

a. Hình dạng chung; b. Phần đầu; c. Van bám; d. Vùng cơ quan sinh dục; e. Cơ quan sinh dục đực; f. Phần chứa cơ quan bám phía sau

3.4.45. *Pricea multae* Chauhan, 1945

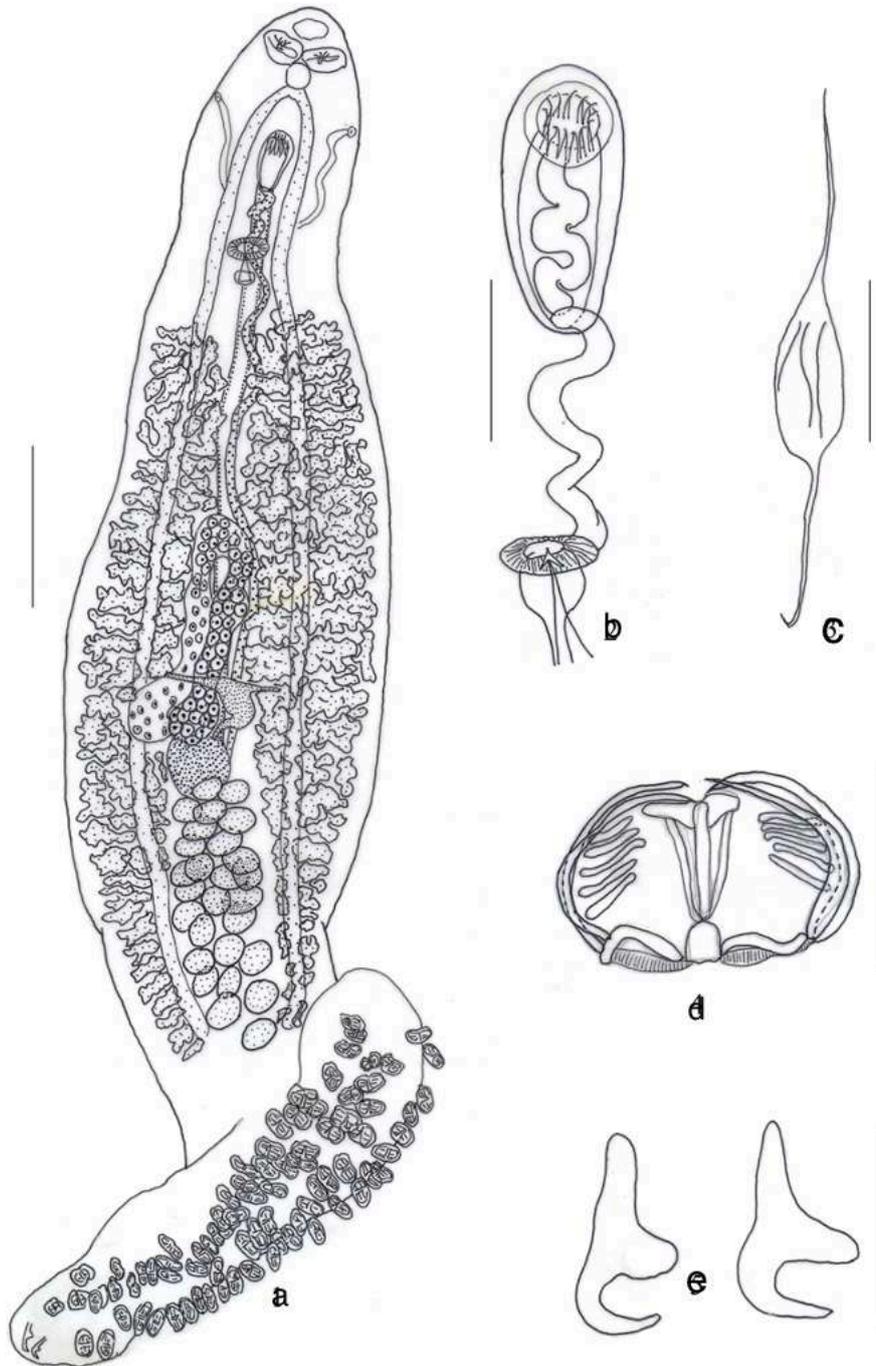
Vật chủ: Cá Thu vạch (*Scomberomorus commerson*)

Nơi ký sinh: Mang

Mô tả (trên 25 mẫu vật; Hình 3.45)

Cơ thể hình trụ, dài, mảnh, thon ở phần đầu, rộng nhất ở phần giữa cơ thể chỗ các tuyến sinh dục (gonads) và phần cuối cùng của cơ thể là cơ quan bám, mở rộng đều về hai bên. Phần đầu hơi thắt lại ở vị trí lỗ mở của cơ quan sinh dục đực. Lỗ miệng ở đầu cùng, phía dưới là hai giác bám, hình gần trái xoan, tách rời nhau; tại mỗi giác miệng có gai móc kitin hóa. Thực quản mảnh, đơn giản; hậu hình cầu; ruột phân thành hai nhánh ở ngay sau hậu, chẻ về hai bên và kéo dài gần tới phần bám ở phía cuối cơ thể, tuy nhiên hai nhánh ruột không đi vào phía trong của cơ quan bám này. Ở ngang phần nhánh ruột chẻ đôi có lỗ bài tiết ở mỗi bên của cơ thể; ống bài tiết

kéo dài về phía sau, phần tận cùng của ống bài tiết bị che lấp ở khoảng giữa hậu và phần đầu cùng của tuyến noãn hoàng.



Hình 3.45. *Pricea multae* Chauhan, 1945

- a. Hình thái chung (thước đo: 0,41 μm) b. Lỗ mở của cơ quan sinh dục (thước đo: 0,1 μm)
c. Trứng (thước đo: 0,2 μm) d. Van bám (thước đo: 0,02 μm) e. Móc bám (thước đo: 0,02 μm)

Phần cơ quan bám phía sau tách biệt với cơ thể, đối xứng, có nhiều van bám dạng hình kẹp nhỏ, xếp gần nhau theo hai hàng ở viền cơ quan bám. Van bám có cấu trúc đặc trưng của dạng thoracotyloid: gồm hai cặp móc ở rìa bên; có một mảnh ở trung tâm chia làm ba nhánh, nằm phía trên mảnh đáy, còn ở phía trên mảnh trung tâm cũng có tấm xương; có một cặp thanh xương ngang nối cặp móc đĩa với mảnh đáy; có năm cặp thanh ngang bé và mỏng giống như xương sườn gắn kết chặt chẽ với nhau ở phía trong của van bám. Có một cặp móc bám nằm phía cuối cùng của cơ quan bám, hai móc bám này có hình cờ-lê, tuy nhiên phần cán ngắn.

Tinh hoàn nhỏ, thường có hình xoan hay hình cầu, nằm ở ngay dưới Oötype cho đến phần tận cùng của hai nhánh ruột. Ống dẫn tinh uốn nhẹ tiến về phía trước và uốn cong tại lỗ âm đạo, từ đó gấp khúc tới góc của dương vật, không có tuyến tiền liệt. Dương vật có túi bao, cơ hóa, khoảng cách từ dương vật tới hậu bằng với khoảng cách từ hậu đến mép đầu lỗ miệng. Phần gai giao cấu xếp hành hình vòng tròn, với phần gốc lớn gắn với mép đáy của dương vật. Lỗ mở sinh dục hình tròn, phần mép cơ hóa nhẹ.

Buồng trứng ở khoảng giữa cơ thể, cuộn lại hình chữ U. Tuyến noãn hoàng đổ vào vòi trứng ở phần gốc nối với oötype. Tử cung từ phía mép đầu của oötype tiến thẳng tới và mở ra tại phần lỗ huyết, ở phía trên của lỗ sinh dục. Khoảng cách từ mép đầu lỗ miệng đến lỗ mở sinh dục bằng với khoảng cách từ lỗ mở sinh dục đến lỗ huyết. Trứng có kích thước lớn, có hình hạt gạo với râu dài ở mỗi đầu của trứng. Tuyến noãn hoàng phát triển mạnh, xuất hiện ở cả hai phía của cơ thể, ngay từ 1/3 đầu tiên của cơ thể, bao quanh nhánh ruột và kéo dài đến phần tận cùng của nhánh ruột. Ống chứa tuyến noãn hoàng nằm ngay phía trên của oötype, có hình chữ T, chỗ ngã ba phình to. Lỗ âm đạo có hình trái xoan hay hình tròn, mở ra ở khoảng giữa mặt bụng của cơ thể. Có gai mũi mác gắn vào thành của âm đạo ở phía cuối.

Nhận xét: Theo Rohde & Hayward (1996) đặc điểm định loại của giống *Pricea* là cơ quan bám phía sau hẹp, số lượng van bám nhiều (có thể lên tới 180 van bám) và xếp thành hai hàng [110]. Móc bám có hai mẫu, tuy nhiên đặc điểm này không hiện rõ trong các mẫu nghiên cứu ở Việt Nam. Móc bám bé ở thường có ở phần trước cơ quan bám. Có 15-50 tinh hoàn. Cơ quan giao cấu đực có cấu trúc gai đơn giản, với phần gốc hơi phình ra. Âm đạo cơ hóa mạnh, có cấu trúc gai hình mũi giáo dính ở viền âm đạo.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

(1) Nghiên cứu tình hình nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá biển tại khu vực đảo Cát Bà, đã phát hiện 54,9% (45/82) loài cá nhiễm sán lá đơn chủ trong tổng số 1.066 cá thể của 82 loài cá biển thuộc 36 họ, 18 bộ được mổ khám. Cường độ nhiễm trung bình SLĐC là 11,2 sán/cá, với mức dao động trong khoảng từ 1-240 sán/cá. Tổng cộng 3260 mẫu SLĐC thu được, gồm 2.792 mẫu bậc thấp và 468 mẫu bậc cao. Cường độ nhiễm trung bình của sán lá bậc thấp là 13,47 sán/cá cao hơn so với SLĐC bậc cao 5,68 sán/cá ($p < 0,01$).

(2) Nghiên cứu thành phần loài sán lá đơn chủ ở các loài cá biển tại khu vực đảo Cát Bà, đã định loại và sắp xếp theo hệ thống phân loại hiện hành 45 loài sán lá đơn chủ thuộc 29 giống, 13 họ và 2 bộ. Giống *Haliotrema* và *Ligophorus* đa dạng nhất, với số loài ghi nhận lần lượt là 5 và 4.

Cung cấp dẫn liệu hình thái học, phân tử và công bố phát hiện 1 loài mới cho khoa học (*Heterobothrium phamvanluci* n. sp.), mô tả nhưng chưa công bố 2 loài mới cho khoa học (*Glyphidohaptor* sp., *Tetrancistrum* sp.).

Cung cấp dẫn liệu hình thái học của 9 loài ghi nhận mới cho khu hệ sán lá đơn chủ ở Việt Nam (*Glyphidohaptor sigani*, *Tetrancistrum indicum*, *T. sigani*, *Axine hemirhamphae*, *Neoaxine constricta*, *Microcotyle helotes*, *Polylabris mamaevi*, *Pseudaxine bychowskyi* và *Octoplectanocotyla* sp.), đồng thời ghi nhận 6 loài vật chủ mới.

Nghiên cứu quan hệ vật ký sinh – vật chủ cho thấy, phần lớn các loài (42 loài) sán lá đơn chủ chỉ ký sinh trên một loài vật chủ, chỉ 3 loài ký sinh ở nhiều hơn hai loài vật chủ, đó là các loài *Ligophorus fenestrum*, *L. hamulosus* và *Paradiplectanotrema trachuri*.

KIẾN NGHỊ

(1) Hoàn thiện số liệu, dữ liệu về đặc điểm hình thái học và phân tích bổ sung các dẫn liệu sinh học phân tử đối với hai loài mới *Glyphidohaptor* sp. n. và *Tetrancistrum* sp. n. để công bố các loài mới cho khoa học trên các tạp chí khoa học chuyên ngành.

(2) Điều tra bổ sung để hoàn thiện các dẫn liệu còn thiếu về thành phần loài và mức độ nhiễm sán lá đơn chủ ở các loài cá biển có giá trị kinh tế, đặc biệt là những loài cá nuôi.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

- 1) Hoang-Ha Thi Nguyen, Ha Van Nguyen, Hoang Van Hien, Nguyen Ngoc Chinh, Vinh Thi Thanh Truong, Van Van Kim, Truong Dinh Hoai, Phuc Pham Duc, Stephen E. Greiman, Hung Manh Nguyen (2024). Marine fish parasites in the Cat Ba Archipelago, Vietnam: the results of 2010-2023 field surveys. *Systematic Parasitology*, 101: 20. <https://doi.org/10.1007/s11230-023-10145-w>
- 2) Hoang-Ha Thi Nguyen, Ha Van Nguyen, Hung Manh Nguyen (2024). New record and redescription of *Microcotyle helotes* Sandars, 1944 (Monogenea: Microcotylidae) in Việt Nam. *Academia Journal Biology*, 46(2): 1-6. <https://doi.org/10.15625/2615-9023/19870>
- 3) Van Van Kim, Hoang-Ha Thi Nguyen, Vinh Thi Thanh Truong, Lua Thi Dang, Manh Duc Vu, Nguyen Ngoc Chinh, The Duc Nguyen, Quan Van Nguyen, Hung Manh Nguyen (2025). A new species of *Heterobothrium* (Monogenoidea: Diclidophoridae) from the half-smooth golden pufferfish *Lagocephalus spadiceus* in the Gulf of Tonkin, Vietnam, with an identification key for the genus. *Regional Studies in Marine Science*, 81: 104007. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2024.104007>

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lim L.H.S., 1998, Diversity of monogeneans in Southeast Asia, *International Journal for Parasitology*, 28, pp. 1495–1515.
2. Klaus R., 2011, Monogenea Polypisthocotylea and Monopisthocotylea. <https://krohde.wordpress.com/2011/12/31/monogenea-ectoparasitic-flukes-flatworms-xk923bc3gp4-75/>
3. Tổng cục thủy sản, 2022, Dịch bệnh thủy sản tiếp tục được kiểm soát. <https://tongcucthuysan.gov.vn/>.
4. Khu dự trữ sinh quyển Cát Bà, 2017, <http://catba.net.vn/da-dang-sinh-hoc/>
5. Dmitrieva E.V., Vodiasova E., Ermolenko A., Nguyen V.H., Ha D.N., Nguyen M.H., 2018, *Morphological and molecular characteristic of Ligophorus fenestrum (Platyhelminthes: Monogenea) from new host – Planiliza melinopterus (Actinopterygii: Mugilidae) in the Gulf of Tonkin off Vietnam*, Contemporary Parasitology – Major Trends and Challenges, Proceedings of the VI Congress of the Society of Parasitologists, Russia: International Conference, October 15–19, Saint Petersburg.
6. Garasev P.I., Dmitrieva E.V., Ha D.N., Kolpakov N.V., Nguyen V.H., 2011a, On monogeneans (Plathelminthes, Monogenea) fauna of marine fishes in Vietnam. I. *Ligophorus* spp. from *Valimugil engeli* Bleeker (Pisces, Mugilidae), *Bulletin of the Pacific Ocean Fisheries Scientific Research Center*, 165, pp. 196–208. [In Russian].
7. Garasev P.I., Dmitrieva E.V., Ha D.N., Kolpakov N.V., Nguyen V.H., 2011b, On monogeneans (Plathelminthes, Monogenea) fauna of marine fishes in Vietnam. II. *Ligophorus* spp. from *Valimugil seheli* (Forsska^ol) (Pisces, Mugilidae), *Bulletin of the Pacific Ocean Fisheries Scientific Research Center*, 165, pp. 209–215. [In Russian].
8. Truong T.V., Neubert K., Unger P., Bui T.Q., Ngo H.T.T., Palm H.W., Kleinertz S., 2017. Assessment of *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822) aquaculture systems in the Gulf of Tonkin, Vietnam, by using fish parasites, *Journal of Applied Ichthyology*, 33(6), pp. 1125–1136.
9. Trương Thị Mỹ Hạnh, Phạm Thị Yên, Phạm Thị Thanh, Nguyễn Thị Nguyễn, Đào Xuân Trường, Nguyễn Hữu Nghĩa, Phan Thị Vân, 2018, Hiện trạng nhiễm ký sinh trùng ở cá chim vây vàng (*Trachinotus* spp.) nuôi lồng tại Hải Phòng, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 60(9), tr. 48–52.

10. Nguyễn Thị Hoàng Hà, Nguyễn Thị Kim Dung, Nguyễn Văn Hà, 2020, Tình hình nhiễm ký sinh trùng ở một số loài cá kinh tế thuộc vùng biển vịnh Bắc Bộ, Việt Nam, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, 9, tr. 57–62.
11. Nguyễn Thị Lê, Nguyễn Ngọc Châu, Phạm Văn Lực, Hà Duy Ngô, 2000, *Giun sán học đại cương*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, tr. 7-20.
12. van Beneden P.J., 1858. Mémoire sur les vers intestinaux. Mémoire qui a obtenu de l'Institut de France (Académie des Sciences) le Grand Prix des Sciences physiques pour l'année 1853, *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, 2, pp. 1-376.
13. Price E.W., 1937. North American monogenetic trematodes. I. The superfamily Gyrodactyloidea, *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 27, pp. 114-164.
14. Carus J.W., 1863, Räderthiere, Würmer, Echinodermen, Coelenteraten und Protozoen. In: Peters W.C.H., Carus J.V. & Gerstaecker C.E.A. (Eds.) *Handbuch der Zoologie*, 2, pp. 422-460.
15. Bychowsky B.E., 1937, [Ontogenesis and phylogenetic interrelationships of parasitic flatworms.] *Izvestia Akademia Nauk SSSR, Ser. Biologiya*, 4, pp. 1353-1383. [In Russian; English translation edited by Simmons J.E., 1981, Virginia Institute of Marine Science Translation Series No. 26. Gloucester Point: Virginia Institute of Marine Science, 37 pp.]
16. Wheeler T.A., Chisholm L.A., 1995, Monogenea versus Monogenoidea: the case for stability in nomenclature, *Systematic Parasitology*, 30, pp. 159-164.
17. Lebedev B.I., 1988, Monogeneans in the light of new evidence and their position among platyhelminths. *Angewandte Parasitologie*, 29, pp. 149-167.
18. Boeger W.A., Kritsky D.C., 1993, Phylogeny and a revised classification of the Monogenoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes), *Systematic Parasitology*, 26, pp. 1-32.
19. Llewellyn J., 1970. Monogenea. In: Technical reviews: taxonomy, genetics and evolution of parasites. Second International Congress of Parasitology. *J Parasitol.*, 56, Sect. II, Pt. 3, 493–504.
20. Beverley-Burton M., 1984. Monogenea and Turbellaria. In Margolis L., & Kabata Z. (eds.), *Guide to the parasites of fishes of Canada, Part 1*, p. 5–209. Canadian Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 74.
21. Buschkiel A.L., 1930, Trematoden op de kieuwen van visschen op Java (Voorloopige mededeeling). *Nederl.: Ind Blad Diergeneesk*, 42, pp. 121–140 (with German and English summaries).

22. Wu B., Long S., Wang W., 2000, *Fauna Sinica: Invertebrata*, Vol. 22. Platyhelminthes: Monogenea. Science Press, 787 pp.
23. Zhang J., Yang T., Liu L., Ding X., 2003. A list of monogeneans from Chinese marine fishes. *Systematic Parasitology*, 54, pp. 111–130.
24. Koesharyani I., Zafran Y. Y., Hatai K. (1999). Two species of capsalid monogeneans infecting cultured humpback grouper *Cromileptes altivelis* in Indonesia. *Fish Pathology*, 34, pp. 165–166.
25. Lim L.H.S., Du Preez L., 2000, *Neopolystoma liewi* sp. n. (Monogenea: Polystomatidae) from the eye of the Malayan box turtle (*Cuora amboinensis*). *Folia Parasitologica*, 47, pp. 11–16.
26. Lim L.H.S., Du Preez L., 2001, *Sundapolystoma chalconotae* n. g., n. sp. (Monogenea: Polystomatidae) from *Rana chalconota* (Schlegel) of Peninsular Malaysia, *Systematic Parasitology*, 49, pp. 223–231.
27. Lim L.H.S., Timofeeva T.A., Gibson D.I., 2001, Dactylogyridean monogeneans of the siluriform fishes of the Old World, *Systematic Parasitology*, 50, pp. 159–197.
28. Lim, L.H.S., 2002, Three new species of *Pseudohaliotrema* Yamaguti, 1953 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Siganus* species (Siganidae) and the description of a mechanism for cross-insemination, *Journal of Natural History*, 36, pp. 1639 – 1660.
29. Lim, L.H.S, 2003, Species of *Calydiscoides* Young, 1969 (Monogenea: Diplectanidae Bychowsky, 1957: Lamellogiscinae Oliver, 1969) from nemipterid fishes off Peninsular Malaysia, *Systematic Parasitology*, 55, pp. 115–126.
30. Wong W.L., Brennan G.P., Halton D.W., Lim L.S.H., 2005, Fine structure of the anterior adhesive apparatus (head organs) of *Bravohollisia gussevi* Lim, 1995 (Monogenea: Ancyrocephalidae), *Parasitology*, 132, pp. 427–438.
31. Cruz–Lacierda E.R., Pineda A.J.T., 2005, Parasites of commercially–important marine fish cultured in the Philippines. In K. Nagasawa (Ed.), *Recent Advances in Diagnosis and Prevention of Fish and Shrimp Diseases in Southeast Asia* (pp. 247–266). Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
32. Arthur J.R., Bui Quang Tê, 2006, *Checklist of the parasites of fishes of Vietnam*, FAO Fisheries Technical Paper 369/2, 133 pp.
33. Lim L.H.S., 2006, Diplectanids (Monogenea) on the archerfish *Toxotes jaculatrix* (Pallas) (Toxotidae) off Peninsular Malaysia, *Systematic Parasitology*, 64, pp. 13–25.

34. Lim L.H.S., Gibson D.I., 2007, *Diplectanocotyla Yamaguti, 1953* (Monogenea: Diplectanoidea) from *Megalops cyprinoides* (Broussonet) (Teleostei: Megalopidae) off Peninsular Malaysia, *Systematic Parasitology*, 67, pp. 101–117.
35. Purivirojkul W., 2008, Distribution of Polyopisthocotyleans in some marine fishes from the Gulf of Thailand, Chonburi Province, *Kasetsart University Fisheries Research Bulletin*, 32(2), pp. 19–28.
36. Lim L.H.S., Gibson D.I., 2008a, Species of *Triacanthinella* Bychowsky & Nagibina, 1968 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from triacanthid teleosts off Peninsular Malaysia, with a generic revision, amended diagnosis and key, *Systematic Parasitology*, 70, pp. 191–213.
37. Lim L.H.S., Gibson D.I., 2008b, Redescriptions of species of *Ancyrocephaloides* Yamaguti, 1938 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from triacanthid fishes caught off Peninsular Malaysia and a report of their haptor secretions, *Systematic Parasitology*, 69, pp. 59–73.
38. Lim L.H.S., Gibson D.I., 2009, A new monogenean genus from an ehippid fish off Peninsular Malaysia, *Systematic Parasitology*, 73, pp. 13–25.
39. Tan W.B., Lim L.H.S., 2009, *Trianchoratus longianchoratus* sp. n. (Monogenea: Ancyrocephalidae: Heteronchocleidinae) from *Channa lucius* (Osteichthyes: Channidae) in Peninsular Malaysia, *Folia Parasitologica*, 47, pp. 11–16.
40. Lim L.H.S., Gibson D.I., 2010, Species of *Neohaliotrema* Yamaguti, 1965 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from the pomacentrid *Abudefduf vaigensis* (Quoy & Gaimard) off Pulau Langkawi, Malaysia, with a revised diagnosis of the genus and a key to its species, *Systematic Parasitology*, 77, pp. 107–129.
41. Lim L.H.S., Tan W. B., Gibson D. I., 2010, Description of *Sinodiplectanotrema malayanum* n. sp. (Monogenea: Diplectanidae), with comments on the taxonomic position of the genus, *Systematic Parasitology*, 76, pp. 145–157.
42. Dang T.B., Levsen A., Schander C., Bristow G.A., 2010, Some *Haliotrema* (Monogenea: Dactylogyridae) from cultured grouper (*Epinephelus* spp.) with emphasis on the phylogenetic position of *Haliotrema cromileptis*, *Journal of Parasitology*, 96, pp. 30–39.
43. Vo T.D., Bristow G.A., Nguyen H.D., Vo T.D., Nguyen N.T.N., 2010, *The parasites of grouper and sea bass in Vietnam*. Ho Chi Minh: Agriculture Publishing House, 178 pp.
44. Nguyễn Văn Hà, 2012, *Sán lá ký sinh ở cá biển ven bờ Vịnh Hạ Long*. Luận án Tiến sĩ, Đại học Thái Nguyên, 136 trang.

45. Soo O.Y.M., Lim L.H.S., 2012, Eight new species of *Ligophorus* Euzet & Suriano, 1977 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from Mugilids off Peninsular Malaysia, *The Raffles Bulletin of Zoology*, 60(2), pp. 241–264.
46. Tan W.B., Lim L.H.S., 2013, *Bravohollisia geruti*, new species (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Pomadasys hasta* (Osteichthyes: Haemulidae) of Peninsular Malaysia, *The Raffles Bulletin of Zoology*, 61(2), pp. 481–489.
47. Dang B.T., Bristow G.A., Schander C., Berland B., 2013, Three new species of *Pseudorhabdosynochus* (Monogenea: Diplectanidae) from Vietnamese grouper (*Epinephelus* spp.) (Perciformes: Serranidae), *International Journal of Aquatic Science*, 4, pp. 44–58.
48. Nguyen M.H., Nguyen V.H., Bui N.T., Ha D.N., 2016, Two new axinid species (Monogenea: Axinidae) from the Pharaoh flyingfish *Cypselurus naresii* (Günther) (Beloniformes: Exocoetidae) in the Gulf of Tonkin off Vietnam, *Systematic Parasitology*, 93, pp. 387–394.
49. Kritsky D.C., Nguyen H.V., Ha N.D., Heckmann R.A., 2016, Revision of *Metahaliotrema Yamaguti, 1953* (Monogeneoidea: Dactylogyridae), with new and previously described species from the spotted scat *Scatophagus argus* (Linnaeus) (Perciformes: Scatophagidae) in Vietnam, *Systematic Parasitology*, 93, pp. 321–335.
50. Intamong J., Keawviyuth S., Yooyen T., Chantima K., 2016, New locality record of *Monaxinoides austrosinensis* (Mazocraeidea, Monaxinoididae) of finlet crevalle, *Atule mate* (Perciformes: Carangidae) from the Gulf of Thailand, *Agriculture and Natural Resources*, 50(5), pp. 416–420.
51. Nguyen V.H., Nguyen M.H., Ha D.N., Nguyen N.C., Bui N.T., Le X.S., Tatonova Y., Greiman S.E., 2020, Five monogenean species (Allodiscocotylidae, Heteromicrocotylidae, Microcotylidae) from the Pacific seabream *Acanthopagrus pacificus* (Perciformes: Sparidae) in the Gulf of Tonkin off Vietnam, with descriptions of three new species, *Folia Parasitologica*, 67, pp. 28–42.
52. Nguyen M.H., Nguyen V.H., Tatonova Y.V., 2020, Two new species of *Karavolicotyla* (Unnithan, 1957) (Monogenea: Heteraxinidae): parasites of two sciaenid fishes (Perciformes) from Vietnam, *Raffles bulletin of zoology*, 68, pp. 434–440.
53. Saengpheng C., Purivirojkul W., 2020, *Pseudorhabdosynochus kasetsartensis* n. sp. (Monogenea: Diplectanidae) from the cloudy grouper *Epinephelus erythrurus* (Valenciennes) (Perciformes: Serranidae) in the lower Gulf of Thailand, *Systematic Parasitology*, 97, pp. 99–106.

54. Soo O.Y.M., Tan W.B., 2021, Hamatopeduncularia Yamaguti, 1953 (Monogenea: Ancylo-discoididae) from catfish off Peninsular Malaysia: Description of two new species and insights on the genus, *Parasitology International*, 81, pp. 102-282.
55. Park S.I., 2009, Disease control in Korean aquaculture, *Fish Pathology*, 44, pp.19–23.
56. Kim I.B., 2000, *Cage aquaculture in Korea*. In: Liao IC, Lin CK (eds) *Cage aquaculture in Asia*. Proceedings of the First International Symposium on Cage Aquaculture in Asia. Asian Fisheries Society and World Aquaculture Society–Southeast Asian Chapter, Manila & Bangkok, pp. 59–73.
57. Woo W.S., Kang G., Kim K.H., Son H.J., Sohn M.Y., Park C.I., 2023, Correlation of endemicity between monogenean trematode, *Microcotyle sebastis*, and parasitic copepods in Korean rockfish, *Sebastes schlegelii*, from a fish farm in Tongyeong-si, Gyeongsangnam-do, *Korea Parasites Hosts Diseases*, 61(3), pp. 332-337.
58. Jithendran K.P., Vijayan K.K., Alavandi S.V., Kailasam, M., 2005, *Benedenia epinepheli* (Yamaguti 1937), A Monogenean Parasite in Captive Broodstock of Grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.). *Asian Fish Sciences*, 18, pp. 121-126.
59. Ogawa K., 2014, Diseases of cultured marine fishes caused by Platyhelminthes (Monogenea, Digenea, Cestoda), *Parasitology*, 142(1), pp. 178-195.
60. Liu Y.M, Fu Y.W, Hou T.L, Liu H.R, Feng J, Zhang Q.Z., 2022, *Neobenedenia girellae* (Monogenea) infection on cultured golden pompano *Trachinotus ovatus* in Zhanjiang, China. *Aquaculture*, 548(1), pp. 737-669.
61. Lestari R.D.T, Subekti S, Mahasri G., 2018, The occurrence of trematodes infection in Cantag Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus lanceolatus*) at Lamong Bay, Surabaya, Indonesia. 8th International Fisheries Symposium: Earth and Environmental Science 416, 012002.
62. Arthur J.R, Lumalan-Mayo S., 1997, *Checklist of the parasites of fishes of the Philippines*, FAO Fisheries Technical Paper, 369 pp.
63. Maran V.B.A, Oh S.Y, Moon S.Y, Soh H.Y, Kim C.K, Myoung J.G., 2014, Monogeneans (Platyhelminthes) from marine fishes of Tongyeong, *Korean Journal of Parasitic Diseases*, 38(3), pp. 277-85.
64. Bychowsky B.E., Nagibina L.F., 1954, On a new representative of marine monogenetic trematodes from the Pacific Ocean, *Zoologicheskii Zhurnal*, 33, pp. 30–38.

65. Bychowsky B.E., Nagibina L.F., 1959, On new representatives of monogenetic trematodes from The South China Sea, *Acta Zoologica Sinica*, 11, pp. 211–236.
66. Nguyen M.H., Nguyen V.H., Ha D.N., 2020, An update list of Monogeneoidea from marine fishes of Vietnam, *Tap chi Sinh hoc*, 42(2), pp. 1–28.
67. Wu X.Y., Chilton N.B., Zhu X.Q., Xie M.Q., Li A.X., 2005, Molecular and morphological evidence indicates that *Pseudorhabdosynochus lantauensis* (Monogenea: Diplectanidae) represents two species, *Parasitology*, 130(6), pp. 669–677.
68. Wu X.Y., Zhu X.Q., Xie M.Q., Li A.X., 2006, The radiation of *Haliotrema* (Monogenea: Dactylogyridae: Ancyrocephalinae): molecular evidence and explanation inferred from LSU rDNA sequences, *Parasitology*, 132(5), pp. 659–668.
69. Sun Y., Li M., Yang T., 2014, Studies on *Lethrinitrema* Lim & Justine, 2011 (Monogenea: Dactylogyridae), with the description of two new species, a key to the genus and a phylogenetic analysis based on rDNA sequences, *Systematic Parasitology*, 88(2), pp. 119–39.
70. Yang C., Shan B., Liu Y., Zhao Y., Sun D., 2020, Next-generation sequencing yields the complete mitochondrial genome of the *Capsala pricei* Hidalgo, 1959 (Platyhelminthes: Monogenea) from South China Sea. *Mitochondria DNA Part B Resources*, 5, pp. 1964–1966.
71. Justine J. L., Jovelin R., Neifar L., Mollaret I., Lim L. H S., Hendrix S. S., Euzet L., 2002, Phylogenetic Positions of the Bothitrematidae and Neocalceostomatidae (Monopisthocotylean Monogeneans) Inferred from 28S rDNA Sequences. *Comparative Parasitology*, 69(1), pp. 20–25.
72. Erazo-Pagador G., Cruz-Lacierda E.R., 2010, The morphology and life cycle of the Gill Monogenean (*Pseudorhabdosynochus lantauensis*) on Orange-Spotted Grouper (*Epinephelus coioides*) cultured in the Philippines, *Bulletin of the European Association of Fish Pathologist*, 30(2), pp. 55.
73. Yang T., Liu J., Gibson D.I., Dong A., 2006, Spatial distributions of two species of monogeneans on the gills of *Siganus fuscescens* (Houttuyn) and their seasonal dynamics in caged versus wild-caught hosts, *Journal of Parasitology*, 92(5), pp. 933–940.
74. Khrukhayan P., Limsuwan C., Chuchird N., 2016, Seasonal variation of diplectanid monogeneans in cages cultured Seabass from Bangpakong River, Thailand, *Kasetsart University Fisheries Research Bulletin*, 40(2), pp. 68–78.

75. Ihwan M.Z., Shuhaimi A.D., Ambak M.A., Wahidah W., Surzanne A., Fakhrudin M.I., Syahnnon M., Azmie G., Marina H., 2016, Report on Marine Capsalid Monogenean Parasites in Cage-cultured of Crimson Snapper, *Lutjanus erythropterus* at Johore, Malaysia, *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 11, pp. 1–7.
76. Wong W.L., Tan W.B., Lim L.S.H., 2006, Sodium dodecyl sulphate as a rapid clearing agent for studying the hard parts of monogeneans and nematodes. *Journal of Helminthology*, 80, pp. 87–90.
77. Từ Thanh Dung, Nguyễn Bảo Trung, Phan Văn Út, 2017, Hiện trạng nhiễm ký sinh trùng trên cá bớp (*Rachycentron canadum*) nuôi lồng ở tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 51, tr. 106-116.
78. Tổng cục thống kê, 2020, *Niên giám thống kê Việt Nam năm 2019*. NXB Thống kê, 1036 trang.
79. Chi cục Bảo vệ Nguồn lợi Thủy sản Hải Phòng, 2008, *Thực trạng nghề khai thác hải sản vịnh Bắc bộ nói chung và Hải Phòng*. Báo cáo khoa học, 2008.
80. Bùi Đình Chung, Chu Tiến Vĩnh và Nguyễn Hữu Đức, 2001, *Nguồn lợi cá biển – cơ sở phát triển của nghề cá biển nước ta*. Tuyển tập các công trình nghiên cứu nghề cá biển. NXB Nông nghiệp Hà Nội, 2, tr. 199–210.
81. Bản đồ Quần đảo Cát Bà (nguồn: <https://inbandokholon.com/ban-do-huyen-dao-cat-ba-hai-phong/>)
82. Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn – Chi cục thủy sản Hải Phòng, 2024, *Báo cáo Kết quả thực hiện nhiệm vụ tháng 6 và 6 tháng năm 2024, phương hướng nhiệm vụ 6 tháng cuối năm 2024*, Tháng 6/2024.
83. Làng chài Cái Bèo nhìn từ trên cao (nguồn: <https://catba.sunworld.vn>)
84. Nguyễn Thị Hoàng Hà, Nguyễn Văn Hà, 2017, Một số loài sán lá đơn chủ thuộc họ Ancyrocephalidae ký sinh trên cá biển ở khu vực rừng ngập mặn Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh, *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, 14, tr. 114–118.
85. Nguyễn Thị Hoàng Hà, Nguyễn Văn Hà, 2017, Mô tả các loài sán lá đơn chủ thuộc họ Diplectanidae và Mazocraeidae ký sinh trên cá biển ở khu vực rừng ngập mặn Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh, *Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7*, tháng 10 năm 2017.
86. Froese. R., E. Pauly, 2024, FishBase. Available on line from: <http://www.fishbase.org>.

87. Nguyễn Văn Quân & Nguyễn Thị Hương Liên, 2014, Thành phần loài và biến động nguồn lợi cá vùng rừng ngập mặn Phù Long, Cát Bà, Hải Phòng, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12(3), tr. 384-391.
88. Malmberg, G., 1970, The excretory systems and the marginal hooks as a basis for the systematics of *Gyrodactylus* (Trematoda, Monogenea). *Arkiv för Zoologi*, 23, pp. 1-235.
89. Bullard, S.A., R.R. Payne, J.S. Braswell, 2004, New genus with two new species of capsalid monogeneans from dasyatids in the Gulf of California, *Journal of Parasitology*, 90, pp. 1412-1427.
90. Kritsky, D.C., P.D. Leiby, R.J. Kayton, 1978. A rapid stain technique for the haptor bars of *Gyrodactylus* species (Monogenea), *Journal of Parasitology*, 64, pp. 172-174.
91. Littlewood D.T.J and Olson P.D., 2001, *Small subunit rDNA and the Platyhelminthes: signal, noise, conflict and compromise*. In Littlewood DTJ and Bray RA (Eds), *Interrelationships of Platyhelminthes*, London: Taylor & Francis, pp. 262–278.
92. Tkach V.V., Littlewood D.T., Olson P.D., Kinsella J.M. and Swiderski Z., 2003, Molecular phylogenetic analysis of the Microphalloidea Ward, 1901 (Trematoda: Digenea). *Systematic Parasitology*, 56, pp. 1–15.
93. Kumar S., Stecher G. and Tamura K., 2016, MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0. *Molecular Biology and Evolution*, 33, pp. 1870–1874.
94. Huelsenbeck J.P., Ronquist F., Nielsen R., Bollback J.P., 2001, Bayesian inference of phylogeny and its impact on evolutionary biology. *Science* 294, pp. 2310–2314.
95. Luton K., Walker D. and Blair D., 1992, Comparisons of ribosomal internal transcribed spacers from two congeneric species of flukes (Platyhelminthes: Trematoda: Digenea), *Molecular and Biochemical Parasitology* 56, pp. 323–327.
96. Thung, D.C., Ngai, N.D., Thao, D.V., Sinh, N.V., & Dong, D.M., 2019, Marine biodiversity in Ha Long bay and Cat Ba Archipelago. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 19(3), pp. 363–369.
97. Kritsky, D. C., Galli, P., & Tingbao, Y., 2007a, Dactylogyrids (Monogenoidea) parasitizing the gills of spinefoots (Teleostei: Siganidae): Proposal of *Glyphidohaptor* n. gen., with two new species from the Great Barrier Reef, Australia, and *G. plectocirra* n. comb. from Ras Mohammed National Park, Egypt, *Journal of Parasitology*, 93, pp. 39–46.

98. Kritsky, D. C., Galli, P., & Tingbao, Y., 2007b, Dactylogyrids (Monogeneoidea) parasitizing the gills of spinefoots (Teleostei, Siganidae): revision of *Tetrancistrum* Goto & Kikuchi, with descriptions of two new species from *Siganus* spp. of the Red Sea and Celebes, *Journal of Natural History*, 41, pp. 1513–1551.
99. Al Jufaili S.H., Machkevsky V.K., Al Kindi U.H., Palm H.W., 2020, *Glyphidohaptor safiensis* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalidae) from the white-spotted rabbitfish *Siganus canaliculatus* (Park) (Perciformes: Siganidae) off Oman, with notes on its phylogenetic position within the Ancyrocephalidae Bychowsky & Nagibina, 1968 (sensu lato). *Syst Parasitol*.
100. Paperna I., 1972, Monogenea from Red Sea fishes. I. Monogenea of fish of the genus *Siganus*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 39, pp. 33–39.
101. Al Jufaili S.H., Palm H.W., 2017, Species of *Tetrancistrum* Goto & Kikuchi, 1917 (Monogenea: Dactylogyridae) from the gills of the whitespotted rabbitfish, *Siganus canaliculatus* (Park) (Perciformes: Siganidae)^[1] off Omani coasts, with a description of *Tetrancistrum labyrinthus* n. sp. *Syst Parasitol*.
102. Bychowsky B.E., Nagibina L.F., 1970, On the new and little known species of the genus *Haliotrema* Johnston & Tiegs, 1922 (Monogeneoidea). *Zoologicheskii Zhurnal*, 49, pp. 1789–1801.
103. Bychowsky B.E., Nagibina L.F., 1969, New genus of monogeneans of the subfamily Ancyrocephalinae (Dactylogyridae). *Parazitologiya*, 3, pp. 518–527.
104. Lebedev B.I., 1970, *Helminths of epipelagic fishes of the South China Sea*. In: Oshmarin, P.G., Mamaev, Yu.L. & Lebedev, B.I. (Eds) *Helminths of animals of Southeast Asia*. Moscow: Nauka, pp. 191–208.
105. Mamaev Yu.L., 1972, The description of a new monogenean from the subfamily Choricotylineae, with some notes about genus *Choricotyle* composition. *Trudy Biologo Pochvennogo Instituta, Vladivostok*, 11(114), pp. 155–162.
106. Bychowsky B.E., Nagibina L.F., 1976, New species of the genus *Telegamatrix* Ramalingam, 1955 (Monogeneoidea, Diplectanidea). *Biologiya Morya, Vladivostok*, 2, pp. 10–15.
107. Bouguerche C., Tazerouti F., Gey D., Justine J.L., 2020, No vagina, one vagina, or multiple vaginae? An integrative study of *Pseudaxine trachuri* (Monogenea, Gastrocotylidae) leads to a better understanding of the systematics of *Pseudaxine* and related genera. *Parasites*, 27(50), pp. 1–16.

108. Lebedev B.I., 1968, *On the helminthofauna of carangid fishes of the Pacific Ocean*. p. 80-85. In *Gelminty Dalnego Vostoka i Tikhogo Okeana*. Soobshch. Dalnevost. Filiala Imeni V.L. Komarova, Sibirskoe Otdelenie, Akad. Nauk SSSR, 26, Vladivostok.
109. Mamaev Yu.L., 1975, Monogeneans of clupeiform fishes from the South China Sea (Mazocridae and Diclidophoridae). *Trudy Biologo-Pochvennogo Instituta*, Vladivostok, 26 (129), pp. 102–114.
110. Rohde K., Hayward N.A., 1996, Ultrastructure of the buccal complex of *Pricea multae* (Monogenea: Polyopisthocotyle, Gastrocotylidae), *Folia Parasitologica*, 43, pp. 117-132.
111. Nguyễn Nhật Thi, 2001, Động vật chí Việt Nam: Cá biển. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Tập 2: 184 trang.
112. Nguyễn Hữu Phụng, 2001, Động vật chí Việt Nam: Cá biển. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Tập 10: 330 trang.
113. Nguyễn Khắc Hùng, 2001, Động vật chí Việt Nam: Cá biển. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Tập 12: 324 trang.
114. Nguyễn Văn Lục, Nguyễn Phi Uy Vũ, Lê Thị Thu Thảo, 2007, Động vật chí Việt Nam: Cá biển. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Tập 19: 314 trang.
115. Nguyễn Khắc Hùng, 2007, Động vật chí Việt Nam: Cá biển. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Tập 20: 327 trang

PHỤ LỤC



Chợ cá địa phương ở cảng cá Cát Bà



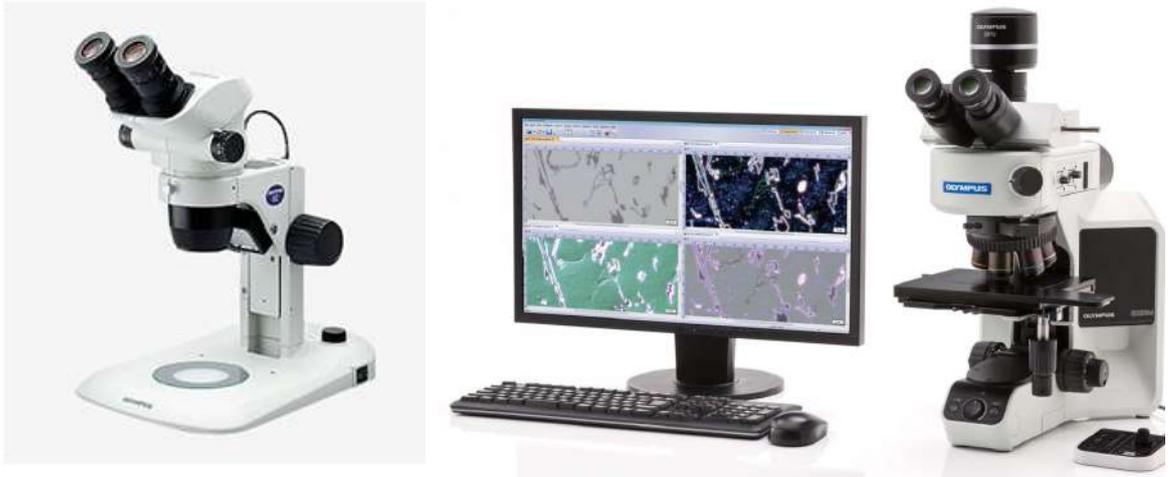
Mê cá Kim được ngư dân đánh bắt và phân tách



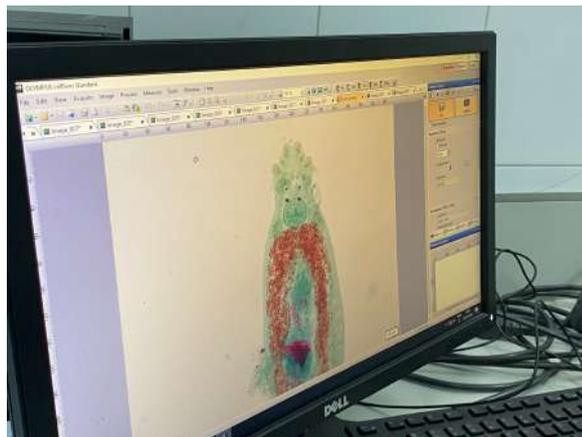
Mẫu cá Diạ thu tại Cát Bà



Chụp ảnh vật chủ để định loại tên vật chủ



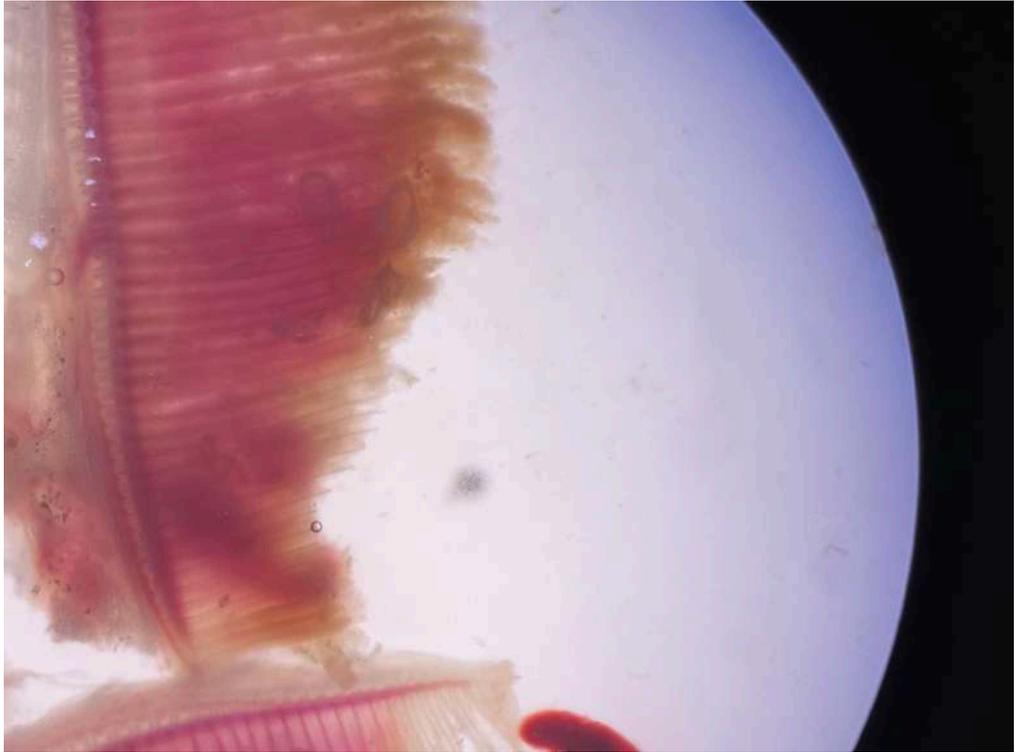
Kính hiển vi soi nổi Olympus SZ61 và kính hiển vi phản pha BX53



Mẫu sán lá đơn chủ quan sát trên kính hiển vi phản pha BX53



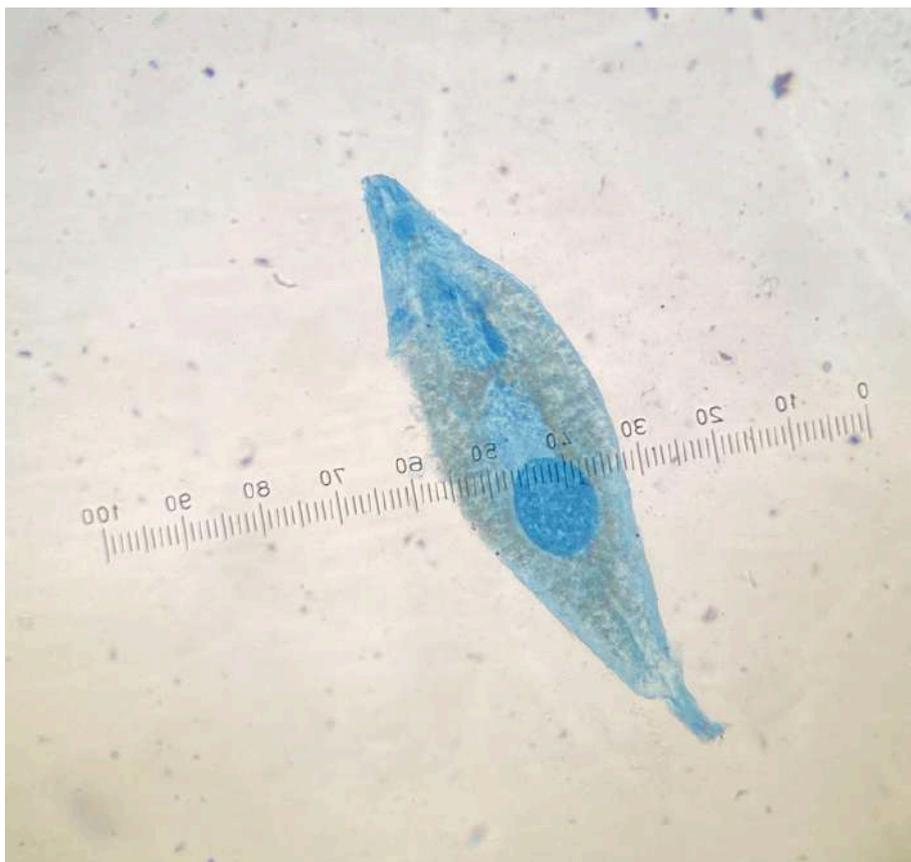
Máy phân tích PCR ở phòng Ký sinh trùng học



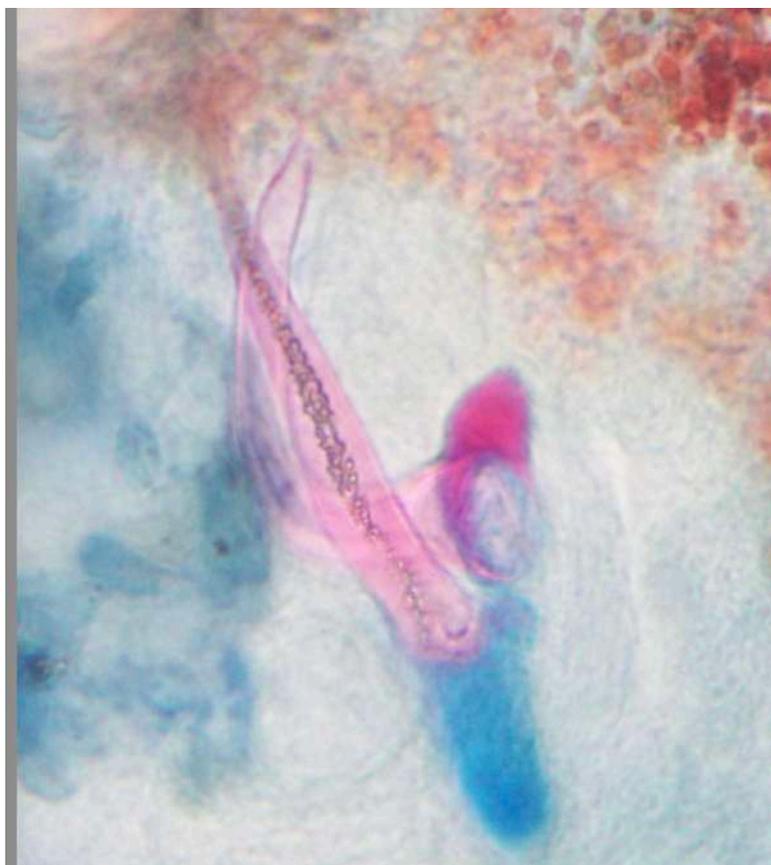
Sán lá đơn chủ bám trên lá mang cá



Hình ảnh sán lá đơn chủ trong quá trình thu mẫu



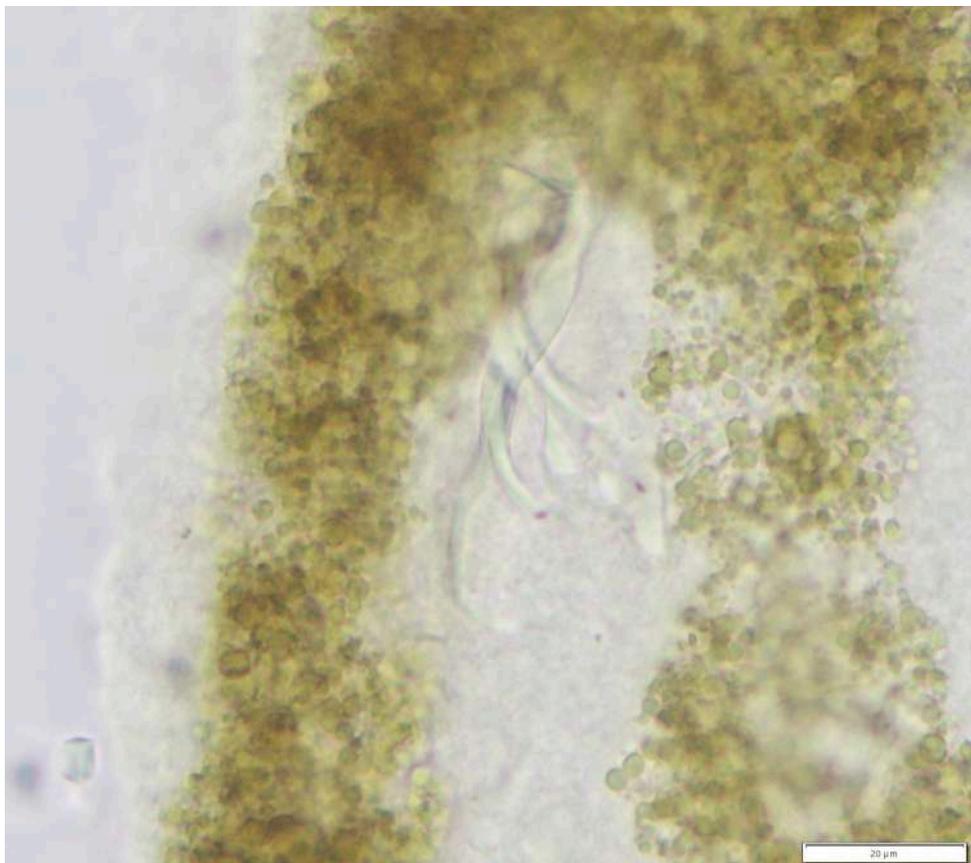
Hình ảnh toàn thân của *Tetrancistrum sigani* ký sinh trên cá Dìa tron



Hình ảnh cơ quan sinh dục của *Tetrancistrum sigani* ký sinh trên cá Dìa tron



Hình ảnh móc bám của loài *Glyphidohaptor* sp. ký sinh trên cá Dìa tron



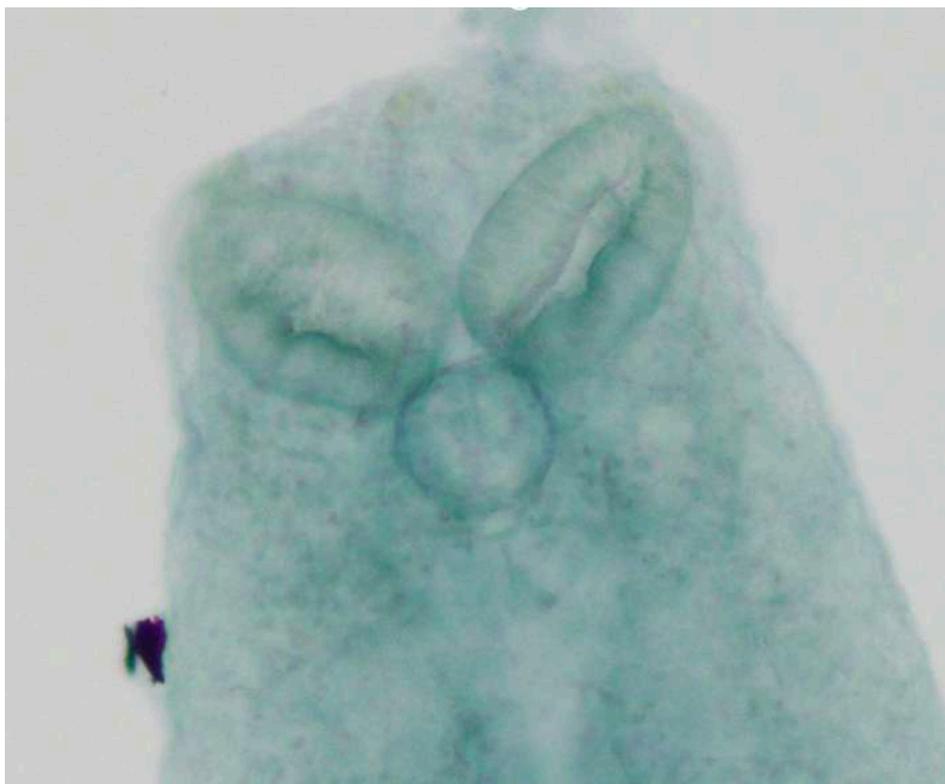
Hình ảnh cơ quan sinh dục của loài *Glyphidohaptor* sp. ký sinh trên cá Dìa tron



Hình ảnh cơ quan sinh dục của loài *Tetrancistrum sp.* ký sinh trên cá Dìa tron



Hình ảnh móc bám ở loài *Protogyrodactylus gussevi* ký sinh trên cá Ong



Hình ảnh cặp giác miệng và hậu ở loài *Polylabris mamaevi* ký sinh trên cá Dìa cana



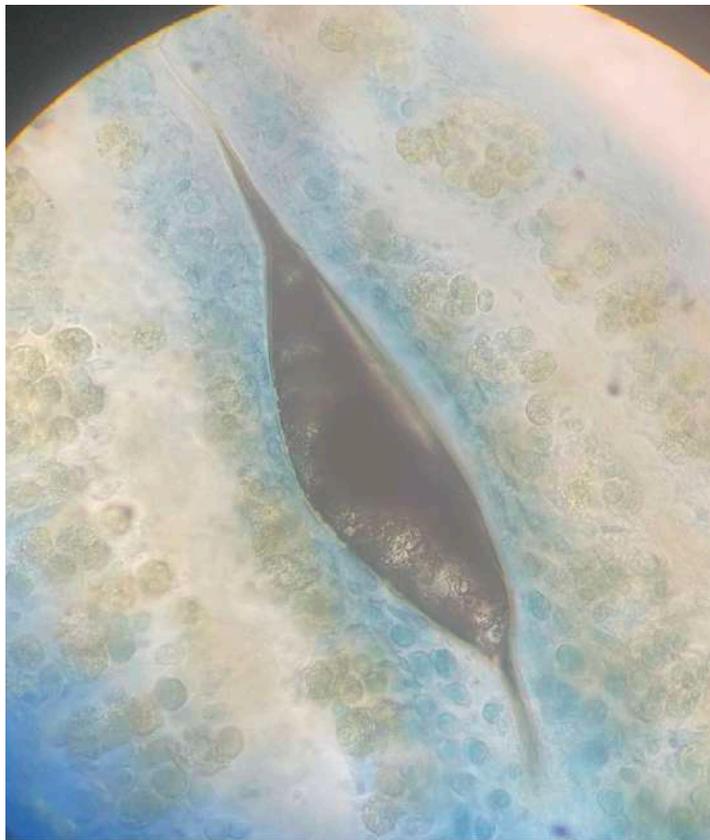
Hình ảnh cơ quan giao phối đực ở loài *Polylabris mamaevi* ký sinh trên cá Dìa cana



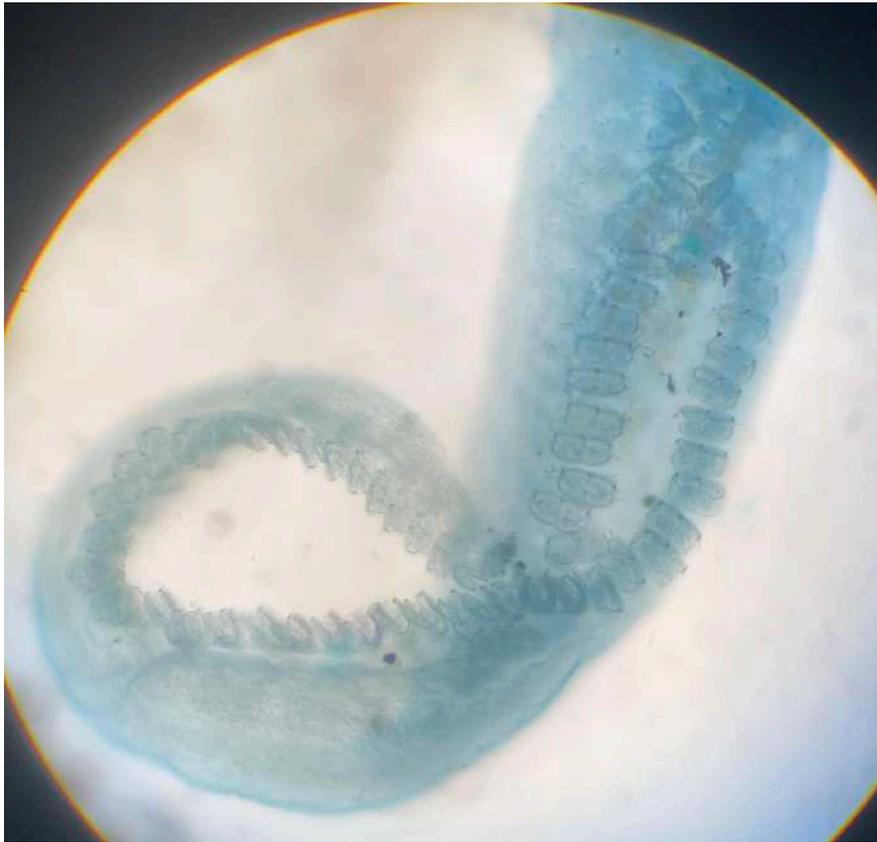
Hình ảnh toàn thân loài *Microcotyle helotes* ký sinh trên cá Căng



Hình ảnh phức hệ sinh dục loài *Microcotyle helotes* ký sinh trên cá Căng



Hình ảnh trứng loài *Microcotyle helotes* ký sinh trên cá Căng



Hình ảnh các van bám ở loài *Microcotyle helotes* ký sinh trên cá Căng



Hình ảnh cặp giác miệng và hầu ở loài *Microcotyle helotes* ký sinh trên cá Căng



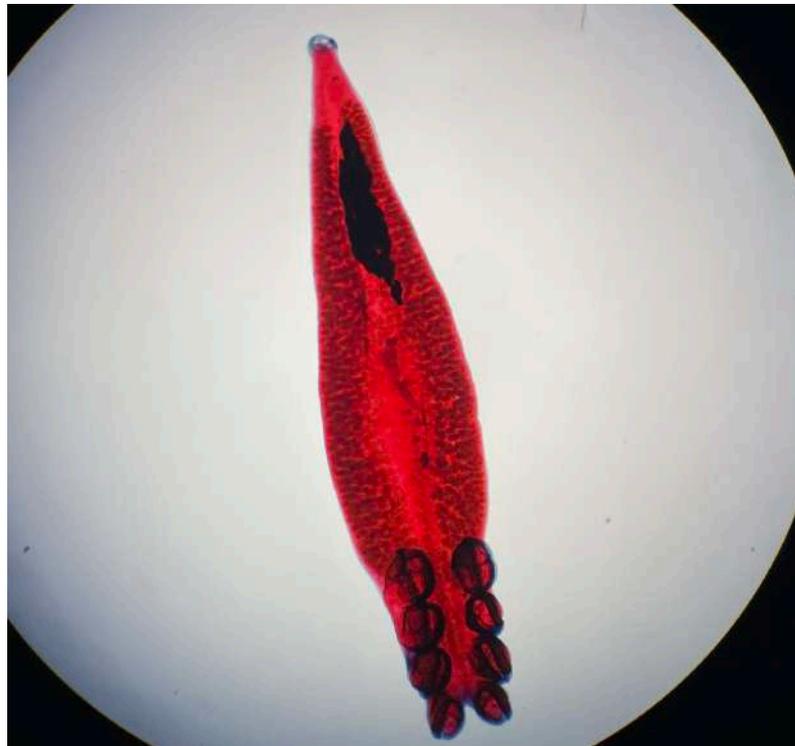
Mẫu nhuộm van bám ở loài *Heterobothrium phamvanluci* sp.n. ký sinh trên cá Nóc



Mẫu tươi van bám ở loài *Heterobothrium phamvanluci* sp.n. ký sinh trên cá Nóc



Hình ảnh trứng ở loài *Heterobothrium phamvanluci* sp. n. ký sinh trên cá Nóc

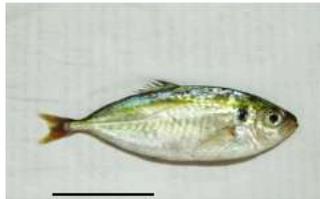


Hình ảnh toàn thân ở loài *Heterobothrium phamvanluci* sp. n. ký sinh trên cá Nóc

HÌNH ẢNH MỘT SỐ LOÀI CÁ NGHIÊN CỨU TRONG LUẬN ÁN



Cá Nóc tro
Lagocephalus lunaris



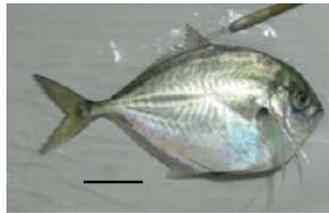
Cá Chỉ vàng
Selaroides leptolepis



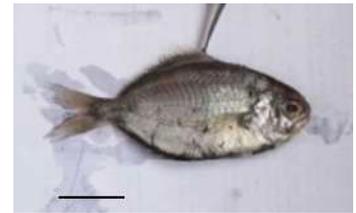
Cá Ong
Terapon jarbua



Cá móm gai dài
Gerres filamentosus



Cá Bao áo
Atropus atropus



Cá Chim Ấn Độ
Ariomma indica



Cá Sòng gió
Megalaspis cordyla



Cá Nục sò
Decapterus maruadsi



Cá Bẹ làm
Thryssa dussumieri



Cá Đồi lưng xanh
Planiliza subviridis



Cá Kim thân tròn
Hyporhamphus quoyi



Quai vằn
Ablennes hians



Cá Kim
Hemiramphus marginatus



Cá Tráp vây vàng
Acanthopagrus latus



Cá Đục bạc
Sillago sihama



Nhói mình tròn
Strongylura leiura



Cá Mú sáu sọc
Epinephelus sexfasciatus



Cá Kim môi dài
Rhynchorhamphus georgii



Cá Chim đen
Parastromateus niger



Cá Nhái
Xenentodon cancila



Cá Bè xước
Scomberoides commersonianus



Cá dưa xám (Nhệch)
Muraenesox cinereus



Cá nhung
Equulites rivulatus



Cá Múi thường
Saurida tumbil



Cá Mú vàng hai sọc
đen *Diploprion bifasciatum*



Cá Mú chấm đuôi đen
Epinephelus bleekeri



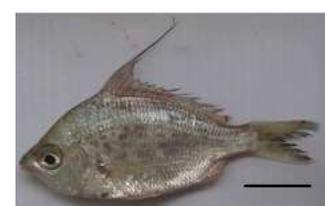
Cá Song
Epinephelus trophis



Cá Nhòng đuôi vàng
Sphyraena obtusata



Cá Sơn đá đỏ
Sargocentron rubrum



Cá Móm
Gerres oyena



Cá Ngát sọc
Plotosus lineatus



Cá Tráo mắt to
Selar crumenophthalmus



Cá Bò gai móc
Monacanthus chinensis



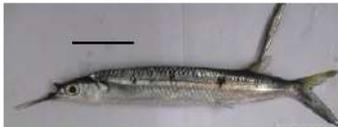
Cá Hồ dài
Trichiurus lepturus



Cá Cháy nam
Tenuulosa thibaudeaui



Cá Bẹ trắng
Ilisha megaloptera



Cá Kim môi ngắn
Hemiramphus far



Cá Bò một gai lưng
Aluterus monoceros



Cá thu vạch
Scomberomorus commerson



Cá Lượng nhật
Nemipterus japonicus



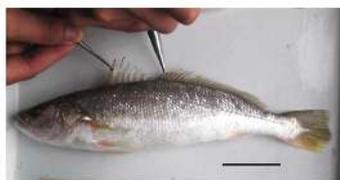
Cá Đồi vảy to
Planiliza melinoptera



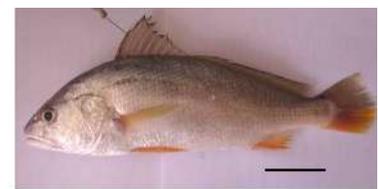
Cá Đồi đầu nhọn
Osteomugil cunnesius



Cá Đồi mực
Mugil cephalus



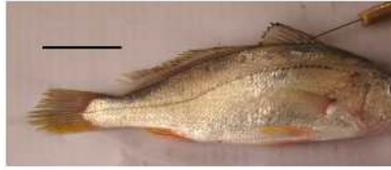
Cá Đù Nanh
Nibea albiflora



Cá Uớp lưng xanh
Nibea soldado



Cá Phèn sọc đen
Upeneus tragula



Cá Nạng bạc
Otolithes ruber



Cá Dóc
Alepes djedaba



Cá Mao tiên
Pterois russelii



Cá bon cát
Cynoglossus bilineatus



Cá Chai Ấn
Platycephalus indicus

**BẢNG TRÌNH TỰ GEN CỦA LOÀI MỚI *H. phamvanluci* n. sp.
VÀ CỦA MỘT SỐ LOÀI SO SÁNH**

Loài sán lá đơn chủ	Vật chủ	GenBank ID	Nơi phát hiện
<i>Chalguacotyle mugiloides</i> Villalba, 1987	<i>Pinguipes chilensis</i> Valenciennes	KJ397726	Antofagasta, Chile
<i>Choricotyle anisotremi</i> Oliva, 1987	<i>Anisotremus</i> <i>scapularis</i> (Tschudi)	KJ397727	Antofagasta, Chile
<i>Choricotyle australiensis</i> Roubal, Armitage & Rohde, 1983	<i>Rhabdosargus sarba</i> (Forsskål)	AF382046	Australia
<i>Choricotyle</i> sp.	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède)	MG586866	Seybaplaya Coast, Mexico
<i>Diclidophora denticulata</i> (Olsson, 1876)	<i>Pollachius virens</i> (Linnaeus)	AF382047	United Kingdom
<i>Diclidophora minor</i> (Olsson, 1876)	<i>Micromesistius</i> <i>poutassou</i> (Risso)	AF382048	United Kingdom
<i>Heterobothrium indicum</i>	<i>Upeneus</i> <i>moluccensis</i>	KU926690	Mumbai, India
<i>Heterobothrium gotoi</i>	<i>Takifugu porphyreus</i>	LC658933	Yamaguchi, Japan
<i>Heterobothrium matsubarae</i>	<i>Takifugu stictonotus</i>	LC658934– LC658934	Akita, Japan
<i>Heterobothrium okamotoi</i>	<i>Takifugu rubripes</i>	LC658930	Wakayama, Japan
<i>Heterobothrium praeorchis</i>	<i>Takifugu pardalis</i>	LC658931	Shizuoka, Japan
<i>Heterobothrium tetrodonis</i>	<i>Takifugu pardalis</i>	LC658932	Hiroshima, Japan
<i>Heterobothrium phamvanluci</i> n. sp.	<i>Lagocephalus</i> <i>spadiceus</i>	PQ303922; PQ303923	Hai Phong, Vietnam
<i>Heterobothrium phamvanluci</i> n. sp.	<i>Lagocephalus</i> <i>spadiceus</i>	PQ303924	Nam Dinh, Vietnam
<i>Heterobothrium victorwepeneri</i>	<i>Amblyrhynchotes</i>	MW115856	South Africa

	<i>honckenii</i>		
<i>Keralina opisthopterus</i> Unnithan, 1966	<i>Ilisha megaloptera</i> (Swainson)	KU872037	Mumbai, India
<i>Neoheterobothrium hirame</i> Ogawa, 1999	<i>Paralichthys olivaceus</i> (Temminck & Schlegel)	LC658937	Wakayama, Japan
<i>Neoheterobothrium paralichthyi</i> Suriano & Labriola, 1999	<i>Paralichthys patagonicus</i> Jordan	LC658938	Buenos Aires, Argentine
<i>Paraeurysorchis sarmientae</i> (Tantalean, 1974) [emend. <i>P. sarmientoï</i>]	<i>Seriollella violacea</i> Guichenot	KJ397730	Antofagasta, Chile
<i>Paraheterobothrium chilense</i> (González, Oliva & Acuña, 2002)	<i>Hippoglossina macrops</i> Steindachner	LC658939	Coquimbo, Chile
<i>Paraheterobothrium papillosum</i> (Soler-Jiménez, Hernández-Mena, Centeno-Chalé & Vidal-Martínez, 2021) [syn. <i>Neoheterobothrium papillosum</i>]	<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus)	MT429192	Mexico
<i>Parapedocotyle prolatili</i> Oliva, Sepulveda & González, 2014	<i>Prolatilus jugularis</i> (Valenciennes)	KJ397731	Coquimbo, Chile
<i>Pedocotyle annakohnae</i> Luque-Alejos & Iannacone-Oliver, 1990 [emend. <i>Pedocotyle annakohni</i>]	<i>Stellifer minor</i> (Tschudi)	KJ397728	Callao, Peru
<i>Pedocotyle bravoï</i> Luque-Alejos & Iannacone-Oliver, 1990	<i>Stellifer minor</i>	KJ397729	Callao, Peru
<i>Pseudohexabothrium taeniurae</i> Agrawal, Chisholm & Whittington, 1996	<i>Taeniura hymna</i> (Fabricius) [emend. <i>Taeniura hymna</i>]	AF382035	Australia
<i>Sauricotyle sprostoni</i> Unnithan, 1972	<i>Saurida tumbil</i> (Bloch)	KU872041	Mumbai, India
<i>Urocotyle nibae</i> Zhang & Xiao in Zhang, Yang & Liu, 2001	n.i.	FJ432588	n.i.