

# 鱼类寄生虫学

潘炯华 张剑英 黎振昌 等 编著



科学出版社

# 鱼类寄生虫学

潘炯华 张剑英 黎振昌 等 编著

科学出版社

1990

## 内 容 简 介

本书是作者以长期科研、教学所积累的大量资料、标本为基础，参考目前国内外的有关资料编写而成。全书共分六篇十五章：总论，鱼类寄生原生动动物、扁形动物、线虫、棘头虫、甲壳动物。主要介绍鱼类寄生虫的分类、形态结构、地理分布及主要鱼类寄生虫（包括病原、病征和病理、流行情况、防治措施等）；附录介绍了“鱼类寄生虫扫描电镜样品的制样方法”。最后附有鱼类寄生虫拉汉名称索引。

此书内容丰富、图文并茂，既是工具书，又是科研教学的参考书和渔业生产的指导书。可供鱼类、鱼类寄生虫研究工作者，大专院校有关师生及渔业生产者参考。

## 鱼 类 寄 生 虫 学

潘炯华 张剑英 黎振昌 等 编著

责任编辑 何伟华 王惠君

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1990年5月第一版 开本：787×1092 1/16

1990年5月第一次印刷 印张：28 1/2 插页：12

印数：0001—1500 字数：655 000

ISBN 7-03-001526-6/Q·224

定价：31.30 元

# 前 言

我国地大物博，鱼类资源十分丰富，鱼类寄生虫种类繁多。编著鱼类寄生虫学的综合性专著，对提高我国鱼类寄生虫的研究水平，正确鉴定鱼类侵袭性鱼病病原，及时进行鱼病防治和检疫，对我国经济建设和提高鱼病学教学质量、丰富教学内容都有重要的意义。

本书以著者30年来从事教学、科研所积累的资料、标本和研究成果为基础，参考国内外有关文献资料，按分类次序编排，综合分析编写而成。这使全书体系较为严整，并可避免因虫种繁多产生混淆。

本书的编写由潘炯华、张剑英主持。黎振昌负责编写有关虫种的扫描电镜、亚显微结构及附录与图版的编排、说明；刘家英负责第二章第二节的撰写；龙莆琼、陈湘磷负责编制中名和拉丁名索引；马蓉承担大部分插图的绘制；丁雪娟、张小明、陈道美及刘少容同志也为本书的编写做了不少工作；其余章节的撰稿及全书定稿由张剑英负责。

本书承蒙倪达书教授审阅全稿；并蒙陈启鑫教授审阅原生动物部分，吴宝华教授审阅单殖吸虫部分，蔡尚达教授审阅复殖吸虫、盾腹吸虫及电镜样品的制作方法等部分，廖翔华教授审阅绦虫部分，汪溥钦教授审阅线虫和棘头虫部分，匡溥人教授审阅甲壳动物部分文稿，并提出宝贵的修改意见。许多同志、朋友为我们提供不少文献资料、插图及照片，使此书得以顺利出版，在此谨致谢忱。

此书的编写我们虽作了长时间的准备、复阅和校订，但仍感到书中会有不少遗漏与不足，祈望有关同志惠予指正，俾有机会再版时加以修改。

编者

1988年12月于华南师范大学

# 目 录

## 前言

### 第一篇 总 论

第一章 寄生与寄生虫.....	1
第一节 寄生现象和寄生类别及寄生虫对寄生生活的适应.....	1
第二节 寄生虫和寄主的关系及其生活史.....	2
一、寄生虫对寄主的作用.....	2
二、寄主(鱼)对寄生虫的作用.....	3
三、生活史.....	3
第三节 我国鱼类寄生虫的研究情况及主要成就.....	4
第二章 鱼类寄生虫的研究方法.....	6
第一节 鱼类寄生虫标本的采集和保存.....	6
一、原生动物病原标本.....	6
二、蠕虫类标本.....	7
三、甲壳动物病原寄生虫标本.....	8
第二节 新技术在鱼类寄生虫学中的应用.....	8
一、电子显微镜技术.....	9
二、体外培养技术.....	10
三、染色体组型分析技术.....	11
四、同工酶电泳技术.....	12
五、杂交瘤技术.....	12
六、重组 DNA 技术.....	13
七、电子计算机应用技术.....	14
参考文献.....	15

### 第二篇 鱼类寄生原生动物

第三章 寄生于鱼类的鞭毛虫.....	20
第一节 概说.....	20
第二节 科属特征及其主要种类.....	20
动基体目 Kinetoplastida Honigberg, 1963 emend. Vickerman, 1976.....	21
锥虫亚目 Trypanosomatina Kent, 1880.....	21
一、锥体科 Trypanosomidae Doflein, 1911.....	21
波豆亚目 Bodonina Hollande, 1952 emend. Vickerman, 1976.....	22
二、波豆科 Bodonidae Stein, 1878.....	23
双滴目 Diplomonadida Wenyon, 1926.....	27
双滴亚目 Diplomonadina Wenyon, 1926.....	27
三、六鞭毛科 Hexamitidae Kent.....	28
前滴目 Proteromonadida Grasse, 1952.....	29

四、卡拉科 <i>Karatomorphidae</i> Travis, 1934 .....	29
第四章 寄生于鱼类的肉足虫 .....	31
第一节 概说 .....	31
第二节 内变形虫科及其种类 .....	31
内变形虫科 <i>Entamoebidae</i> Calkins, 1903 .....	31
第五章 寄生于鱼类的球虫、微孢子虫和单孢子虫 .....	34
第一节 概说 .....	34
第二节 科属特征和主要种类 .....	34
真球虫目 <i>Eucoccidiida</i> Leger et Duboscq, 1910 .....	34
艾美亚目 <i>Eimeriina</i> Leger, 1911 .....	34
阿德亚目 <i>Adeleina</i> Leger, 1911 .....	35
一、艾美科 <i>Eimeridae</i> Léger, 1911 .....	35
二、巴罗科 <i>Barrouxiidae</i> Léger, 1911 .....	39
三、阿德科 <i>Adeleidae</i> Léger, 1911 .....	40
微孢子目 <i>Microsporida</i> Balbiani, 1882 .....	40
泛成孢子亚目 <i>Pansporoblastina</i> Tuzet <i>et al.</i> , 1971 .....	40
非泛成孢子亚目 <i>Apansporoblastina</i> Tuzet <i>et al.</i> , 1971 .....	41
四、格留科 <i>Glugeidae</i> Thélohan, 1892 .....	41
五、微粒子科 <i>Nosematidae</i> Labbe, 1899 .....	42
六、匹里科 <i>Pleistophoridae</i> Stempel, 1909 .....	42
七、狄鲁汉科 <i>Thelohaniidae</i> Hazard et Oldacre, 1975 .....	43
孔盖孢子目 <i>Balansporida</i> Spragne, 1978 .....	44
第六章 寄生于鱼类的粘孢子虫 .....	46
第一节 概说 .....	46
一、形态 .....	46
二、生活史 .....	46
第二节 科属特征及主要种类 .....	49
四极囊目 <i>Quadricapsulida</i> Chen et Hsieh, 1981 .....	49
一、四极科 <i>Chloromyxidae</i> Thélohan, 1892 .....	49
双极囊目 <i>Bicapsulida</i> Chen et Hsieh, 1981 .....	50
双极亚目 <i>Bipolarina</i> Tripathi, 1948 .....	50
二、两极科 <i>Myxidiidae</i> Thélohan, 1892 .....	51
三、新碘泡科 <i>Neomyxobolidae</i> Schulman, 1962 .....	53
单极亚目 <i>Unipolarina</i> Tripathi, 1948 .....	54
四、角形科 <i>Ceratomyxidae</i> Doflein, 1899 .....	55
五、瓦特科 <i>Wardiidae</i> Kudo, 1933 .....	56
六、球孢科 <i>Sphaerosporidae</i> Davis, 1917 .....	57
七、粘体科 <i>Myxosomatidae</i> Poche, 1913 .....	58
八、拟尾孢科 <i>Myxobolidae</i> Schulman, 1953 .....	60
九、旋缝科 <i>Spirosuturidae</i> Chen et Hsieh, 1987 .....	60
十、碘泡科 <i>Myxobolidae</i> Thélohan, 1892 .....	62
单极囊目 <i>Unicapsulida</i> Chen et Hsieh, 1981 .....	71

十一、单极科 <i>Thelohnellidae</i> Tripathi, 1948 .....	71
第七章 寄生于鱼类的纤毛虫 .....	74
第一节 概说 .....	74
第二节 科属特征及主要种类 .....	75
侧口目 <i>Pleurostomatida</i> Schewiakoff, 1896 .....	75
一、叶伎科 <i>Amphileptidae</i> Butschli, 1889 .....	75
管口目 <i>Cyrtophorida</i> Faure-Fremiet, in Corliss, 1956 .....	76
二、斜管科 <i>Chilodonellidae</i> Deroux, 1970 .....	76
毛口目 <i>Trichostomatida</i> Burschli, 1889 .....	78
三、肠袋科 <i>Balantidiidae</i> Reichenow, 1929 .....	78
吸管目 <i>Suctorida</i> Claparede et Lachmann, 1858 .....	80
四、枝管科 <i>Dendrosomidae</i> Bütschli, 1889 .....	80
膜口目 <i>Hymenostomatida</i> Delage et Herouard, 1896 .....	82
五、四膜科 <i>Tetrahymenidae</i> Corliss, 1952 .....	82
六、凹口科 <i>Ophryoglenidae</i> Kent, 1882 .....	83
缘毛目 <i>Peritrichida</i> Stein, 1859 .....	85
七、壶形科 <i>Urceolariidae</i> F. Stein, 1867 .....	85
八、累枝科 <i>Epistylididae</i> Kahl, 1933 .....	89
参考文献 .....	90

### 第三篇 鱼类寄生扁形动物

第八章 寄生于鱼类的单殖吸虫 .....	93
第一节 概说 .....	93
一、单殖吸虫的形态结构 .....	93
二、生活史 .....	98
三、分类 .....	99
四、核型的研究 .....	101
第二节 科属特征及主要种类 .....	101
一、指环虫科 <i>Dactylogyridae</i> Bychowsky, 1933 .....	102
二、锚首虫科 <i>Ancyrocephalidae</i> Bychowsky et Nagibina, 1978 .....	115
三、四钩科 <i>Tetraonchidae</i> Bychowsky, 1937 .....	131
四、三代虫科 <i>Gyrodactylidae</i> Van Beneden et Hesse, 1863 .....	132
五、双沟盘科 <i>Diclybothriidae</i> Bychowsky et Gussev, 1950 .....	137
六、钩缺虫科 <i>Mazocraeidae</i> Price, 1936 .....	139
七、双身虫科 <i>Diplozoidae</i> Palombi, 1949 .....	142
八、微叶虫科 <i>Microcotylidae</i> Taschenberg, 1879 .....	148
参考文献 .....	150
第九章 寄生于鱼类的复殖吸虫 .....	155
第一节 概说 .....	155
一、外部形态 .....	156
二、内部结构 .....	156
三、生活史 .....	159



四、危害性 .....	163
第二节 科属特征及主要种类 .....	164
一、牛首科 <i>Bucephalidae</i> Poche, 1907 .....	166
二、华袋科 <i>Sinicovothylacidae</i> Yu, 1965 .....	178
三、独睾科 <i>Monorchidae</i> Odhner, 1911 .....	178
四、血居科 <i>Sanguinicolidae</i> Graff, 1907 .....	185
五、双穴科 <i>Diplostomidae</i> Poirier, 1886 .....	188
六、弯口科 <i>Clistomatidae</i> Luhe, 1901 .....	193
七、马生科 <i>Masceniidae</i> Yamaguti, 1954 .....	195
八、孔肠科 <i>Opecoelidae</i> Ozaki, 1925 .....	197
九、东肌科 <i>Orientocreadiidae</i> Skrjabin et Koval, 1960 .....	205
十、单孔科 <i>Haploporidae</i> Nicoll, 1914 .....	207
十一、重盘科 <i>Diplodiscidae</i> Skrjabin, 1949 .....	210
十二、棘口科 <i>Echinostomatidae</i> Poche, 1926 .....	212
十三、壮穴科 <i>Fellodistomatidae</i> Nicoll, 1913 .....	214
十四、斜睾科 <i>Plagiorchiidae</i> Luhe, 1901 .....	216
十五、发状科 <i>Gorgoderidae</i> Looss, 1901 .....	217
十六、鳞居科 <i>Squamacoliidae</i> Pan et Wang, 1985 .....	219
十七、单脏科 <i>Haplospianchidae</i> Poche, 1926 .....	219
十八、异肉科 <i>Allocreadiidae</i> (Looss, 1902) Stossich, 1903 .....	221
十九、海立科 <i>Halipegidae</i> Poche, 1926 .....	226
二十、半尾科 <i>Hemiuridae</i> Luhe, 1901 .....	229
二十一、等睾科 <i>Isoparorchidae</i> (Travassos, 1922) Poche, 1920 .....	234
二十二、独孤科 <i>Azygiidae</i> Odhner, 1911 .....	235
二十三、后睾科 <i>Opisthorchiidae</i> Braum, 1901 .....	237
二十四、鳞肉科 <i>Lepocreadiidae</i> (Odhner, 1905) Nicoll, 1935 .....	238
二十五、动殖科 <i>Zoogonidae</i> Odhner, 1911 .....	238
二十六、圈肠科 <i>Circuiticoeliidae</i> Wang, 1981 .....	240
二十七、中肠科 <i>Mesocoeliidae</i> Doffus, 1950 .....	241
二十八、蛙螈科 <i>Batrachotrematidae</i> Dollfus et Williams, 1966 .....	241
二十九、隐殖科 <i>Cryptogonimidae</i> (Ward, 1917) Ciurea, 1933 .....	242
三十、似巨颈科 <i>Macroderoididae</i> McMullen, 1937 .....	245
参考文献 .....	246
第十章 寄生于鱼类的盾腹类 .....	250
第一节 概说 .....	250
第二节 盾腹科的特征及其常见种类 .....	251
参考文献 .....	255
第十一章 寄生于鱼类的绦虫 .....	256
第一节 概说 .....	256
一、外部形态 .....	256
二、内部结构 .....	257
三、生活史 .....	259



四、生理生化 .....	260
五、分类 .....	260
六、经济意义 .....	261
第二节 科属特征及主要种类 .....	261
单节绦虫亚纲 Cestodaria .....	261
旋缘目 Gyrocotylidea Poche, 1926 .....	261
二孔叶目 Biporophyllidea Subramaniam, 1939 .....	261
两线目 Amphilinidea Poche, 1922 .....	261
一、两线科 Amphilinidae Claus, 1879 .....	261
多节绦虫亚纲 Eucestoda .....	262
鲤蠢目 Caryophyllidea Ben. in Olsson, 1893 .....	262
二、鲤蠢科 Caryophyllacidae Leuckart, 1878 .....	262
窄沟目 Spathebothriidea Wardle et McLeod, 1952 .....	267
三、杯头科 Cyathocephalidae Nybelin, 1922 .....	268
假叶目 Pseudophyllidea Carus, 1863 .....	270
四、两杯科 Amphicotylidae Ariola, 1899 .....	270
五、副头槽科 Parabothriocephalidae Yamaguti, 1959 .....	271
六、三枝科 Triaenophoridae Loennberg, 1889 .....	272
七、头槽科 Bothriocephalidae Blanchard, 1849 .....	273
八、皱槽科 Ptychobothriidae Luhe, 1902 .....	277
九、舌状绦虫科 Ligulidae Claus, 1885 .....	278
十、裂头科 Diphyllobothriidae Luhe, 1910 .....	280
日带目 Nippotaeniidea Yamaguti, 1939 .....	282
十一、日带科 Nippotaeniidae Yamaguti, 1939 .....	282
四叶目 Tetraphyllidea Carus, 1863 .....	283
十二、三室科 Triloculariidae Yamaguti, 1959 .....	283
圆叶目 Cyclophyllidea Ben. in Braun, 1900 .....	283
十三、囊官科 Dilepididae Railliet et Henry, 1909 .....	284
原头目 Proteocephalidea Mola, 1928 .....	284
十四、原头科 Proteocephalidae La Rue, 1911 .....	285
参考文献 .....	288

#### 第四篇 鱼类寄生线虫

第十二章 寄生于鱼类的线虫 .....	291
第一节 概说 .....	291
一、外部形态 .....	291
二、内部结构 .....	291
三、生活史 .....	295
四、生理 .....	295
五、危害性 .....	296
六、分类 .....	296
第二节 科属特征和主要种类 .....	296
无尾感器亚纲 Aphasmodia Chitwood et Chitwood, 1933 .....	296

嘴刺目 <i>Enoplida</i> Chitwood, 1933 .....	296
一、毛细科 <i>Capillariidae</i> Neveu-Lemaire, 1936 .....	296
二、膨结科 <i>Diocotophymidae</i> Railliet, 1916 .....	299
尾感器亚纲 <i>Phasmodia</i> Chitwood et Chitwood, 1933 .....	300
蛔目 <i>Ascaridida</i> Skrjabin et Schulz., 1938 .....	300
三、异尖科 <i>Anisakidae</i> Skrjabin et Karokhin, 1949 .....	300
四、高氏科 <i>Goeziidae</i> Skrjabin et Karokhin, 1945 .....	304
五、异唇科 <i>Heterocheilidae</i> Railliet et Henry, 1915 .....	305
六、新琴科 <i>Quimperidae</i> Baylis, 1930 .....	306
尖尾目 <i>Oxyurata</i> Weinland, 1858 .....	307
七、异尾科 <i>Kathlaniidae</i> Travassos, 1918 .....	308
驼形目 <i>Camallanata</i> Chitwood, 1936 .....	308
八、驼形科 <i>Camallanidae</i> Railliet et Henry, 1915 .....	308
九、带巾科 <i>Cucullanidae</i> Cobbold, 1864 .....	313
十、鳃居科 <i>Anguillicolidae</i> Yamaguti, 1935 .....	315
十一、龙线科 <i>Dracunculidae</i> Leiper, 1912 .....	317
旋尾目 <i>Spirurida</i> Chitwood, 1933 .....	321
十二、泡翼科 <i>Physalopteridae</i> Leiper, 1908 .....	321
十三、颚口科 <i>Gnathostomatidae</i> Lane, 1923 .....	323
十四、杆咽科 <i>Rhabdochomidae</i> Skrjabin, 1946 .....	323
十五、秉志科 <i>Pingidae</i> Hsu, 1933 .....	330
十六、囊形科 <i>Cystoosidae</i> Skrjabin, 1923 .....	331
十七、单线科 <i>Haplomatidae</i> Sudarikov et Ryzhikov, 1952 .....	332
参考文献 .....	335

## 第五篇 鱼类寄生棘头虫

第十三章 寄生于鱼类的棘头虫 .....	339
第一节 概说 .....	339
一、外部形态 .....	339
二、内部结构 .....	340
三、生活史 .....	342
四、危害性 .....	342
五、分类 .....	343
第二节 科属特征及主要种类 .....	343
始新棘头虫纲 <i>Eoacanthocephala</i> (Van Cleave, 1936) .....	343
圆棘头虫目 <i>Gyracanthocephala</i> (Van Cleave, 1936) .....	343
一、四环科 <i>Quadrigyridae</i> Van Cleave, 1920 .....	343
新棘头虫目 <i>Neacanthocephala</i> (Van Cleave, 1936) .....	348
二、新棘吻科 <i>Neoechinorhynchidae</i> Van Cleave, 1919 .....	349
三、枝核棘吻科 <i>Dendronucleatidae</i> Sokolowskaja, 1962 .....	352
古棘头虫纲 <i>Palaeacanthocephala</i> Meyer, 1931 .....	352
棘吻目 <i>Echinorhynchida</i> .....	352

四、棘吻虫科 Echinorhynchidae Cobbold, 1879 .....	352
五、长棘吻科 Rhadinorhynchidae Travassos, 1923 .....	358
六、异钩科 Arhythmacanthidae Yamaguti, 1935 .....	362
七、小吻科 Micracanthorhynchidae Yamaguti, 1963 .....	363
八、泡吻科 Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939 .....	366
九、转棘虫科 Illisentidae Golvan, 1969 .....	367
多形目 Polymorphida .....	368
十、多形科 Polymorphidae Meyer, 1931 .....	369
十一、中吻科 Centrorhynchidae Van Cleave, 1916 .....	370
参考文献 .....	371

## 第六篇 鱼类寄生甲壳动物

第十四章 寄生于鱼类的桡足类 .....	373
第一节 概说 .....	373
一、剑水蚤目概说 .....	373
二、鱼虱目概说 .....	374
三、颚虱目概说 .....	374
第二节 科属特征及主要种类 .....	374
剑水蚤目 Cyclopoida .....	374
一、鲶科 Ergasilidae Nordmann, 1832 .....	375
二、锚头鲶科 Lernaeidae Cobbold, 1878 .....	382
三、软刺鱼蚤科 Chondracanthidae Dana, 1853 .....	392
四、縞刺鱼蚤科 Taeniacanthidae .....	393
鱼虱目 Caligoida .....	394
五、鱼虱科 Caligidae Dana, 1852 .....	394
六、花瓣鱼虱科 Anthosomatidae Yamaguti, 1963 .....	397
颚虱目 Lernaeopodoidea .....	398
七、颚虱科 Lernaeopodidae Olsson, 1869 .....	398
第十五章 寄生于鱼类的鳃尾类及等足类 .....	404
第一节 概说 .....	404
一、鳃尾类概说 .....	404
二、等足类概说 .....	405
第二节 鲰科及缩头水虱科的特征及其主要种类 .....	408
一、鲰科 Argulidae .....	408
二、缩头水虱科 Cymothoidae .....	411
参考文献 .....	413
附录 鱼类寄生虫扫描电镜样品的制样方法 .....	416
中文索引 .....	422
拉汉名索引 .....	431
图版	

# 第一篇 总 论

## 第一章 寄生与寄生虫

### 第一节 寄生现象和寄生类别及寄生虫对寄生生活的适应

自然界中生物有机体种类繁多,其生活方式又极其多样:有自由生活的种类;也有共生生活的类群;还有一部分营寄生生活。

如果两种生物在一起生活,其中仅一方获利,另一方遭到损害,这种现象谓之寄生。营寄生生活的动物谓之寄生虫 (parasite)。被寄生虫寄生并遭受损害的动植物谓之寄主 (host)。如寄生于草鱼鳃上的页形指环虫 *Dactylogyrus lamellatus* Achmerov, 1952 为寄生虫,而草鱼则为寄主。

寄生虫随种类的不同,对寄主的要求也不同,有的仅需一个寄主(如单殖吸虫),有的则要一个以上的寄主,有中间寄主与终末寄主(如复殖吸虫)之分。被寄生虫幼虫无性阶段(生殖)寄生的寄主称为中间寄主 (intermediate host)。寄生虫性成熟阶段(成虫)或有性生殖阶段寄生的寄主谓之终末寄主 (final host)。寄生虫的传染源被称为保虫寄主 (reservoir host)。

依据寄生部位的不同,又有体内寄生虫与体外寄生虫之分,前者如九江头槽绦虫,后者如虱。仅在需要食物时,才与寄主接触,称暂时性寄生 (temporary parasite),如吸血性昆虫。寄生虫的某一生活阶段不能离开寄主,离开了就无法生存,称为长久性寄生虫 (permanent parasite),如寄生蠕虫的成虫。依据寄生的性质,可区分为专性与兼性寄生。专性寄生虫 (obligatory parasite) 是指必须营寄生生活,否则不能存活的寄生虫,而那些既可自由生活又可行寄生的种类则为兼性寄生虫 (facultative parasite)。

寄生虫对寄主的选择往往表现出一定的特属性,而这种特属性又往往有系谱意义。这方面的研究工作,目前已取得一定的成果,并在进一步的深化之中,如利用单殖吸虫来探讨共同进化 (co-evolution) 问题。

寄生虫的起源是一个比较复杂的问题。推想有二条途径:一是从共生生活转为寄生生活;另一条是从自由生活通过兼性寄生到真寄生。这种推想可在寄生挠足动物中找到很好的例子,供作证据。

在从自由生活向寄生生活转变的漫长过程中,寄生虫由于适应新的生活环境,保持种族的繁衍,产生了一系列的形态及生理上的变化。如体形趋向于扁平、变短;体节减少或变为柔软而有弹性、运动、消化和感觉器官的消失与退化;生殖系统的高度发育,以及雌雄同体等等。在生理上具有能抵抗消化液的能力;采用新的获氧的方法和取得能源的方式;增强生殖力以弥补在寄主体内或转换寄主过程中的损失;形成种种特殊的向性,以适应外界不良环境。

研究鱼类寄生虫的传播及其入侵途径,对预防鱼类寄生虫病的发生和流行有着重要的意义。它能为渔业生产制定合理的措施,提供可供选择的方案。从目前生产情况看,鱼病的发生与池底情况、水质情况、工具使用及饵料情况有直接的关系,不少鱼病的传播与流行与之有关。所以在养殖生产中特别强调彻底清塘及“三消四定”是具有其科学依据的。

## 第二节 寄生虫和寄主的关系及其生活史

### 一、寄生虫对寄主的作用

#### 1. 机械性刺激及损伤

机械性刺激及造成组织的损伤是寄生虫病共有的一种特征。如虱的寄生,以其口器及背甲腹面的倒刺刺伤,撕裂寄主皮肤,使寄主十分不安,病鱼出现狂游和跳离水面。中华鲩的寄生可造成鳃组织的炎性水肿和细胞增生,外观上出现鳃丝末端肿大发白。单殖吸虫的寄生可使鳃组织产生如下病变:页形指环虫可造成组织局部损伤或全鳃损伤。全鳃损伤可使组织变性、组织损伤、出血、坏死、萎缩和组织增生。似鲶盘虫 *Siluroscoides vistulensis* (Siwak, 1931) Gussev, 1985 的寄生可造成逆行性和进行性的鳃部损伤。病变后期,鳃深层组织也会逐渐受损以及出现组织坏死。因此,机械性损伤的后果,往往是严重的。而且又因伤口造成了感染,引起其他鱼病的产生。

在我国鱼苗病中的二种因尾蚴引起的复口吸虫病,可使鱼苗在短期内大量死亡,其致死原因与机械损伤有直接的关系。

#### 2. 压挤与阻塞

一些寄生于寄主体内的寄生虫往往能造成对寄主组织器官的压挤,引起萎缩、坏死和生理机能丧失。这种病变在实质性器官更为常见。如鱼怪的寄生影响寄主生殖腺的发育,导致病鱼不育;舌状绦虫除影响性腺发育外,还可使鱼类体腔鼓起凸出,影响游泳,甚至腹部胀破,导致死亡。侧殖吸虫的大量寄生,可使小鱼的肠道阻塞而致死亡。此外,堵塞还可发生于血管中。有时虽然寄生虫的数量不很多,但由于刺激寄主的中枢神经,引起痉挛性收缩,也可引起阻塞。另有一种情况,就是由于虫体寄生于鱼的神经组织,产生了如疯狂病之类的运动失调症及病鱼体的畸形。

#### 3. 掠夺寄主的营养

寄生虫的营养取自寄主,其结果必然是或多或少地对寄主产生某种危害,轻者表现为营养不良,生长发育受影响。重者甚至死亡。也有因寄生虫数量不多而不显症状的病例,但也有一些因寄生虫的寄生而造成严重的危害,如寄生于鲟鱼鳃上的尼氏吸虫 *Nitzschia siturionis*。每个虫体每天从鳃上吸取 0.5 毫升血液,每尾鲟鱼严重时可寄生 300—400 个虫体,这样,寄主每天失血可多至 150—200 毫升。因之,病鱼会很快消瘦。

#### 4. 毒素的作用

寄生虫在寄主体内的寄生过程中,其代谢产物都排泄于寄主体内。有些寄生虫还能

分泌特有的有毒物质,对寄主产生一定的影响。国内对这方面的研究尚少,正处于发展阶段,但也积累了一些资料。如鳃口刺基部的腺细胞能分泌毒素;大中华鲢摄食时能分泌酵素行肠外消化等。新近国内的一些资料又提供新的佐证:鲫鱼受双线绦虫寄生会出现血红蛋白、红细胞数目的下降,红细胞变小,血沉升高,异形红细胞、幼年红细胞增高。白细胞常规组成改变。多形核白细胞、单核球相应增加等等。中华鲢的寄生,使患鱼的血象、血液中有关物质的含量及其比例均发生变化。此外,继发性鱼病的发生,往往与寄生虫的寄生有关。

## 二、寄主(鱼)对寄生虫的作用

寄主受到寄生虫的影响之后,可能产生不同程度的病变,反映为不同的症状表现。或无感染症状,或表现为幼鱼生长发育停滞或迟缓等。但不论是哪种情况,寄主都产生一种应答性反应(主要是免疫应答)影响寄生虫。

寄生虫入侵而刺激寄主,引起寄主的组织反应,表现为寄生部位形成结缔组织胞囊或组织增生、发炎,以限制寄生虫的生长,减弱寄生虫附着的牢固性,从而削弱寄生虫对寄主的危害。

鱼类寄主有时具有较强的抵抗力。它们所产生的抗体可以抑制虫体的生长、降低其繁殖力、缩短其生活期限甚至可以杀灭之。但寄主对寄生虫的抵抗力常常是不完全的免疫,往往处于某种平衡状态,体内保留着一定数量的虫体。

随着寄主年龄的增长,其寄生虫也相应发生变化。有些是随寄主年龄增长而递增;有的则数量下降;有些则与年龄无关。这种变化往往与食性的转变、食量的增大联系在一起。另外,又与附着面积的增大及逐年的积累以及生理生态上的差别有关。

寄主的食性之不同,其寄生虫的组成也有明显的差别。草食性(包括一些杂食性鱼类)的鲤科鱼类,往往有鲫吸虫的寄生,而肉食性的鲤科鱼类和鲶类则往往又有牛首科吸虫的寄生,尾睾吸虫之类的吸虫经常可在鲃亚科鱼类肠道中采得,至少北江中的鱼类是如此。

此外,寄主的种类与个体健康状况对寄生虫也有相当的影响。

## 三、生活史

生活史是指寄生虫生长发育过程及其所需的条件。从形式上看,生长发育不过是许多阶段的连续,它的表现虽然不同,但都是种族生存链条中的环节。

在漫长的演化过程中,物种通过渐次分化,发育为新的物种。在这个演化过程中往往留下一些痕迹。这些痕迹有些已被人类所洞察,有些将被人们所发现。吸虫幼虫在贝类体内的发育就反映出吸虫演化早期的痕迹,显示了它们是如何从寄生于水生动物到寄生于陆生动物的过程,如何从寄生于无脊椎动物转向寄生于脊椎动物的过程。从对鲢科各属的寄生情况的研究,使我们对自由生活的桡足类动物转向寄生生活的过程有所了解。对寄生虫生活史的研究,一方面可以加强对寄生虫的认识,而更主要是从研究寄生虫的生活史中,找出更为有效的防治方法,为人类的健康及经济发展服务。

寄生虫的生活史是一个十分复杂的问题。寄生虫与寄主处于矛盾的统一体中,是一种动态平衡。而生活史过程是这一种动态过程的具体反映。整个生活史过程连同它的外界环境是不断变化着的整体,整个过程是演化历史和当时的寄生虫以外的物质相互影响的结果。因此,研究生活史应综合考虑各有关因素。

生活史过程中寄主的更换是一种矛盾统一的结果。从寄主转换看,寄生虫的生活史分为两大类:一类为直接发育,如单殖吸虫;另一类为间接发育,如复殖吸虫。其要求条件较多较高,除要求有终末寄主外,尚需有中间寄主或补充寄主。

### 第三节 我国鱼类寄生虫的研究情况及主要成就

我国养鱼历史非常悠久,据考证,始于公元前1200年前。有关鱼类寄生虫的记载及寄生虫对鱼类的危害,很早以前就引起人们的注意,如宋代的苏轼在《物类相感志》中曾有“鱼生白点名虱,用枫杨树皮投水中则愈”的记载。苏轼的所谓虱,并不一定就是现在所称的鲺。由于记载过于简单,目前我们很难断定是什么寄生虫(病),但可以肯定那时寄生虫对鱼类的危害已引起了人们的注意。自此以后,有关的记载日益增多。明代徐光启的《农政全书》中曾有“池瘦伤鱼令生虱”。……“鱼虱如小豆大,似团鱼”。从“如小豆大,似团鱼”,我们可以认为这就是鲺,这个记载比欧美早了将近半个世纪。但由于封建社会的长期束缚,帝国主义的侵略压迫等种种原因,直至解放前我国关于鱼类寄生虫及寄生虫病的研究均进展不大,仅是对某些门类的寄生虫有零星的记载。

解放后,鱼类寄生虫病及鱼类寄生虫的研究和防治受到党和政府的极大重视,在短期内取得了很大的进展。

解放后最早研究的是寄生于草鱼鳃上的鳃隐鞭虫病,并在短期内就找到有效的治疗方法。此后又证明不少种类的原生动物均能引起鱼病。当时,除小瓜虫外,基本上都能控制。1960年倪达书等人有关小瓜虫的研究,第一次发现幼虫期具有尾毛的结构。在这段时间中,有关原生动物及甲壳动物的分类研究亦做了大量的工作,其中如陈启鏊、尹文英、王耕南以及已故的沈嘉瑞教授的海产鱼类寄生甲壳动物的工作均很有价值。

稍后,在不同地区省份相继开展了单殖吸虫的调查研究,包括长江、太湖、辽河、牡丹江、黄河三门峡、洪湖、广东、湖北及福建等地,先后发现不少新的虫种。在这个领域中,郎所与林慕恩均做了许多工作。

蠕虫病的研究以对九江头槽绦虫病的研究为最早,廖翔华等(1956)就这种病及其病原的生活史、形态、病理、防治方法作了详细的研究。以后又对复口吸虫病(潘金培、王伟俊,1963)、棘头虫病(左文功,1974)、血居吸虫病(唐仲璋等,1975)等进行了研究。其中以对复口吸虫病和血居吸虫病做得较为详细。

60年代之后,粘孢子虫病变引起人们的注意和重视,先后报道了不少种类可引起鱼病,较为严重的有疯狂病、单极虫病、水臌病以及流行很广的草鱼碘泡虫病和近年发现的旋缝虫病等。

在甲壳动物方面,大中华鲺病、鲺病、锚头鲺病的病原形态、生活史、防治方法及病理都曾被详细研究过。70年代末期,有关锚头鲺病的研究曾有所突破。研究证明患锚头鲺病之后,病鱼具有免疫力(潘金培等,1979)并澄清以往有关很多药物可杀灭锚头鲺的误



解。80年代初期,黄琪琰等研究过鱼怪病,后又对中华鲩病的病理进行了探讨,并取得相当成果。

60年代中期开展的鱼病病原区系普查,对推动我国鱼类寄生虫区系研究的进展有很大的作用,它丰富了我国鱼类寄生虫区系组成,在单殖吸虫、粘孢子虫以及复殖吸虫等发现很多新的虫种及新的科与属。

已故陈心陶教授、顾昌栋教授在吸虫方面做了大量的工作,对推动鱼类吸虫的研究起了积极的作用。唐仲璋及其学生在鱼类吸虫、绦虫的分类和生活史方面作出了很大的贡献。汪溥钦近年来发表大量有关鱼类复殖吸虫、绦虫、线虫及棘头虫的新资料。陈启鏊等(1980—1984)在孢子虫方面也作出不少成绩。甲壳动物方面在云南及西南地区亦有不少新的发现(匡溥人等,1977—1983)。

特别可喜的,在我国已有一支具有相当水平、人数可观的队伍,正在辛勤地从事鱼类寄生虫和鱼类寄生虫病的研究,直接为发展祖国的渔业生产服务。

随着科学技术的发展,许多新的技术、新方法被引进到鱼类寄生虫及寄生虫病的研究中来,加上学科之间的相互渗透,使我国近年来在这个领域中取得了一些新的成果。使用电镜技术对寄生虫进行亚显微结构的研究,发现和积累一些很有价值的资料;对病理学的研究已从组织病理学逐步向病理生理方面发展,并利用生化手段来研究和阐述有关问题;在分类上提出有价值的分类系统及新的分类依据,特别在原生动物方面;在寄生虫生态方面也做了许多工作,特别是廖翔华的工作,为鱼类流行病的控制提供了极其有益的参考;吴宝华等(1985)在孢子虫生活史研究方面也有新的成果。

总之,只要大家共同努力,我国鱼类寄生虫及寄生虫病的研究将会在短期内取得更大的成就,不仅能完善和提高我们的研究水平,填补某些空缺,而且有可能寻找出更多更为有效的防治方法,为发展渔业生产作出应有的贡献。

## 第二章 鱼类寄生虫的研究方法

### 第一节 鱼类寄生虫标本的采集和保存

#### 一、原生动物病原标本

##### 1. 血液中的原生动物

血液中的原生动物应采用涂片的方法采集,可从鳃动脉或心脏取得血液。

取一洁净的载玻片,平放在桌上,右端滴上新鲜血液一滴,另取一干净而又磨过边的玻片,斜置于血液 midpoint 或其前端,令其边缘和血滴相接,其交角以  $45^\circ$  为宜。用均匀而稍适当之速度徐徐向左推进,推动时勿用力过猛,动作应力求迅速而准确。不可等血液凝固之后再推,也不能重涂。涂毕,将血片倾斜放置于空气中凉干,然后用甲醇固定 3—5 分钟。最好立即染色。如不能马上染色,搁置时间不能超过二个月,否则会影响染色效果。也可用盖玻片涂抹血液,即按上法取少许血液于一洁净的盖玻片上,滴于中间位置,于其上另加一盖玻片,令成八字形,候血液散开之后,速拉开二盖玻片。

另一种为厚血涂片。将适量的血液滴于载玻片上,让它在空气中自行干燥即成。此法所用血液不宜太多,血片不宜太厚。

还有一种是将血液滴入盛有少量生理盐水的小培养皿中,稍停一段时间后,再用吸管吸取含有虫体的“血水”进行涂片。作者曾用此法处理血液中鞭毛虫,效果尚好。

##### 2. 孢子虫的采集

孢子虫可用 4% 的福尔马林固定保存。观察时用悬滴法较好。也可封固于甘油胶、聚乙烯醇 (PV) 中。又可将孢囊弄破,取内含物用载玻法涂片。如要观察嗜碘泡,可用刘高氏染色。若要观察极丝放出的情况,可将“内含物”与聚乙烯醇相混,于镜下研究。

##### 3. 皮肤、鳃、肠道中的原生动物

如遇上述器官中的鞭毛虫、变形虫、纤毛虫、孢子虫、球虫应用下述方法处理:

用弯头镊子夹取一小块带有寄生虫的鳃组织或肠道粘液等,均匀地涂在洁净的盖玻片上。涂抹时右手持镊子,左手以食指和拇指拿住玻片边缘,涂时注意使涂线平行、均匀,勿重涂或往返乱涂。涂的愈薄愈好。将涂片涂面朝下浮放于事先选定的固定液上一分钟。然后翻转,将涂面朝上,再固定 15—20 分钟。将涂片从固定液中取出,放入 50% 酒精洗去多余的固定液,再放入装有 70% 的酒精的指形管中保存备用。固定液在可能的情况,要有所选择。如肖氏液适用于固定纤毛虫、变形虫、粘孢子虫、载氏液用于固定纤毛虫,特别是车轮虫;何氏液用于固定鞭毛虫类。如无上述三种固定液时,均可用布翁氏液代替。