

魚病學

呂軍儀 編

中山大學出版社

鱼病学

吕军仪 编著

中山大学出版社出版发行
广东省新华书店经销
韶关新华印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 11.375印张 27.4万字

1989年6月第1版 1989年6月第1次印刷

印数：1—1500册

ISBN 7-306-00190-6

Q·4 定价：3.05元

内 容 简 介

本书比较全面地、系统地阐述了我国淡水养殖鱼类和野生鱼类的疾病发生原因、病理过程及防治疾病的基本方法。本书共分九章，内容包括绪论、病理和防病机制、鱼病防治方法、鱼类肿瘤、传染性(微生物性)疾病、寄生原虫病、寄生蠕虫病、寄生甲壳动物病以及寄生软体动物病。对各种常见病、流行病的病原体、病征、病理变化、流行、传播和防治方法都作了详细介绍。

本书可供大专院校生物系、水产养殖系、淡水渔业生产单位和有关科研单位作为教学和参考用书。

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 我国鱼病学发展简史.....	(1)
第二节 鱼病学的基本概念及其任务.....	(4)
第三节 鱼病学研究的基本方法.....	(5)
第四节 寄生虫学的基本知识.....	(8)
第二章 病理和防病机制	(17)
第一节 鱼病发生的原因.....	(17)
第二节 病理过程.....	(25)
第三节 鱼类的免疫.....	(39)
第三章 鱼病的防治方法	(71)
第一节 一般性预防.....	(72)
第二节 药物预防.....	(84)
第四章 鱼类肿瘤	(91)
第一节 肿瘤的基本概念.....	(91)
第二节 肿瘤的分类.....	(92)
第三节 肿瘤的一般形态及代谢特点.....	(93)
第四节 肿瘤的生长与转移.....	(97)
第五节 肿瘤的病因.....	(99)
第六节 鱼类常见的肿瘤.....	(102)
第五章 传染性疾病	(115)

第一节	病毒引起的疾病.....	(115)
第二节	细菌引起的疾病.....	(131)
第三节	真菌引起的疾病.....	(149)
第四节	藻类引起的疾病.....	(154)
第六章	寄生原虫引起的疾病.....	(158)
第一节	鞭毛虫类引起的疾病.....	(160)
第二节	肉足虫引起的疾病.....	(170)
第三节	孢子虫类引起的疾病.....	(173)
第四节	纤毛虫类引起的疾病.....	(200)
第五节	吸管虫类引起的疾病.....	(219)
第七章	寄生蠕虫引起的疾病.....	(223)
第一节	单殖类引起的疾病.....	(224)
第二节	盾腹吸虫类引起的疾病.....	(239)
第三节	复殖吸虫类引起的疾病.....	(241)
第四节	绦虫类引起的疾病.....	(266)
第五节	线虫类引起的疾病.....	(283)
第六节	棘头虫类引起的疾病.....	(296)
第七节	环节动物引起的疾病.....	(306)
第八章	寄生甲壳类引起的疾病.....	(309)
第一节	桡足类引起的疾病.....	(315)
第二节	鳃尾类引起的疾病.....	(334)
第三节	等足类引起的疾病.....	(340)
第九章	寄生软体动物引起的疾病.....	(345)
参考文献		(348)
索 引		(353)

第一章

绪 论

水产事业是从海水和淡水水域中取得各种有经济价值的水生动物和植物，以供人类利用的生产事业。海洋渔业和淡水渔业是整个水产事业的两大组成部分。

随着天然资源的广泛利用，养殖生产(包括海、淡水)目前正在蓬勃地发展，而鱼病的发现、预防和治疗方法的研究，直接关系到渔业生产的发展速度。

第一节 我国鱼病学发展简史

鱼病学是在渔业养殖业生产需要的推动下，在科学和生产实践的基础上，逐步形成和发展起来的一门应用性的学科。

我国鱼病学的发展可以分为两个历史时期：

(1) 我国最古老的鱼病记载为春秋战国末期的越国范蠡(公元前473年)著述的《养鱼经》中。书中关于鱼病及其防治的记载，并强调外界环境条件应该适宜于鱼类的生活习性。如“以六亩地为池，池中有九洲”，使鱼“在池中周绕九洲无穷，自谓江湖也”。而且对鱼塘建设提出规格“池中九洲八谷，谷上立水二尺，又谷中立水六尺”，说明鱼类生活环境已经受到重视。宋代周密在他所写的《癸辛杂识·别集》(1243年)中，记载

了当时劳动人民对水质的重视，提出运输鱼苗可能因缺氧而死亡和原始的预防措施。如，“或欲少憩，则专以人时加动摇，盖水不定，则鱼洋洋然无异江湖；反之，则水定，鱼死。不可谓不勤矣。”

11世纪~12世纪，北宋的大文学家苏轼(1030~1101年)的名著《物类相感志》中，载有“鱼瘦而生白点者名虱，用枫树皮投水则愈”字句，经考证为我国最早发现小瓜虫病的记载。

到明朝，我国淡水渔业养殖生产有很大发展，青、鲩、鲢、鳙的饲养方法更为完整。黄省曾氏的《养鱼经》和徐光启氏的《农政全书》，都详细地总结了明代和明代以前的养鱼方法和鱼病的预防措施。

《养鱼经》中说，“池不宜太深，深则水寒而难长”，“鱼食杨花则病”，“池中不可着碱水生灰，能令鱼汛。”《农政全书》记载，“不可以沤麻，一日即汛”，“凡鱼遭毒反白，急疏去毒水，别引新水”，“鱼之自粪多而反复食之则汛，亦以圉粪解之”，“汛”即池鱼泛池或浮头。总结了渔农长期实践的经验，对池鱼泛池、浮头或中毒的主要原因进行了具体的分析，并找出预防的办法。

《农政全书》还科学地分析了由于池塘水质肥瘦与池中鱼体健康及寄生虫之间的相互关系的认识，记载有“池瘦伤鱼，令生虱”。并对鱼虱的形态作了描述：“鱼虱如小豆大，似团鱼，凡取鱼见鱼瘦，宜细检视之，有，则以松毛遍池中浮之，则除。”“凡山中暴雨入池，带恶虫蛇气，亦令鱼生虱，则极瘦。”对鱼虱发生和防治进行了描述。比欧美F. Baldner(1666)所发现的鱼虱还早38年。

明代杨慎氏的“异鱼图赞”(十六世纪)记载有“滇池鲫鱼冬月可荐，中含腹白，号‘水母线’，北客乍餐，认为‘面缆’。”就其形状来看，应为舌状绦虫。这是我国对舌状绦虫最早的记

载。即在现时，云南昭通一带，仍有以此为食的，且视为珍品，称为“鱼肠面”。黄省曾氏有“鱼食杨花则病，亦以粪解之”的说法，据推测，当时可能已有肠炎病的流行，春季是一龄以上的鲢鱼肠炎病流行季节，正是杨花凋谢脱落之时。其实杨花本身无致病毒素，也无带病原体的可能。

清代以后至解放前，鱼病学方面的研究取得极少的进展。对鱼病的防治问题更没有引起重视，只有少数几篇有关鱼类寄生虫（绦虫、甲壳类）分类的研究报告，根本不能解决生产上的问题。

(2) 解放后，水产事业得到政府的重视，鱼病学有了迅速的发展。防治鱼病被列为《全国农业发展纲要》内容之一，建立了鱼病研究的专门机构，水产院校及一些大学的生物系中开设了鱼病学课程，进行了鱼病及其病原区系调查，弄清了淡水养殖鱼类中常见的寄生虫和一些微生物病的病原体，解决了危害性较大的近30种鱼病的防治方法。

解放后，鱼病研究可划分为三个阶段：

(1) 五十年代着重于寄生虫病的研究：①鲢鱼肠道中的九江头槽绦虫的生活史、生态研究。青、鲢、鳙寄生原虫病的研究。②对鱼虱病及鳃隐鞭虫病、车轮虫病、毛管虫病、中华鳋病等已找到有效的治疗和预防措施；③对鲢、青鱼烂鳃病和肠炎病的症状进行了描述，提出初步的预防方法；④对湖鲢提出防治方法，并进行鱼种防病试验；⑤分析了我国四大家鱼的生活习性与疾病发生的关系。

(2) 六十年代着重于细菌病的研究：①对鲢、青鱼的肠炎病、赤皮病和烂鳃病等病原细菌性状、人工感染试验及血清免疫学试验等已取得可喜成果。②鱼类真菌病、原虫病、蠕虫病、甲壳类病等病原体的形态、生态和防治方法的研究；③对淡水鱼类危害严重的病原体的生物学、病理变化、流行病学及

防治方法等一系列研究。

(3) 七十至八十年代着重于病毒病的研究：首次发现鲢出血病病原体和肠炎病的病原体都为病毒。为病原体研究由显微结构进入超显微结构研究开拓了新领域；鱼类免疫和利用中草药治疗细菌性烂鳃病和白头白嘴病、白皮病等有新的进展。

新中国成立后，对鱼类疾病的病原体进行了大量的调查研究工作，除病毒、细菌外，已查明了的鱼类寄生性病原体有1360多种，其中寄生原虫460种，单殖类590种，复殖类140种，绦虫35种，线虫74种，棘头虫49种，甲壳类78种，其中有许多种、属、科是新纪录。

第二节 鱼病学的基本概念及其任务

鱼病学 (ichthyopathology) 是研究鱼病的发生原因、病理机制、流行和消亡规律以及诊断、预防和治疗方法的科学。它的主要内容是研究鱼类疾病的病原体及其生物学、发病条件、病理变化和防治方法等。

鱼病学又是一门综合性的学科，它与其它自然学科之间有着密切的关系。它要以鱼类形态学、鱼类组织学和鱼类生理学为基础。要掌握鱼类发病的原因，分析流行和消亡的规律，必须掌握寄生虫学、微生物学、毒理学、水质检测等学科的知识；还应了解鱼类能够生存的整个水域生态系统的特点和变化。从防治鱼病方面来说，又必须掌握药物学和药理学的基本知识。还要根据养鱼技术措施，分析、判断疾病发生的原因，提出防治的技术方案。近年来，利用生物机体对于传染因子的特殊抗病力，即免疫学原理进行鱼病的防治，取得满意的效果。利用免疫接种方法，又需要具备鱼类免疫的机理、免疫抗

体的测定与制作技术等鱼类免疫学的知识。

鱼病学是直接为渔业生产服务的。我国大部分养鱼区每年从4~6月和8~10月间都有鱼病流行，死亡率轻的为20~30%，重的70~80%，严重的可达90%。因此，加强鱼病的防治，对发展渔业有重要意义。

第三节 鱼病学研究的基本方法

研究鱼病的基本方法是以观察和实验为基础，包括鱼病的诊断、流行病学、病理、药理和防治措施的研究。

一、鱼病的诊断

必须对鱼类生活的水环境进行周密地调查，对病鱼进行细致地检查。

(1) 调查环境因子：包括水温变化、池塘周围农田施肥、施药情况、水源污染情况、鱼塘水中溶氧和酸碱度、某些寄生虫的中间宿主和终末宿主。

(2) 调查鱼类饲养管理措施：包括鱼池中鱼 的 种 类、来源、养殖密度、混养鱼类的比例搭配；鱼池的清塘消毒方法；投喂饵料的种类、投喂次数、数量和质量；鱼塘底质情况、水源和水质等。

(3) 调查发病鱼池采用过何种 治 疗 措 施：包括鱼发病时间、病鱼游动异常情况、死亡急剧情况；是单一种鱼发病，还是几种鱼同时发病；曾经采用过何种防治方法，以及患过何种鱼病。

(4) 对病鱼作全面检查：包括选择症状明显、仍未完全死亡病鱼作为检查对象，首先进行肉眼检查，然后进行解剖。

检查顺序：体表、鳃、内部器官。

一些简单鱼病经过调查、实验，直接找到病原体就可确诊；另一些复杂的鱼病往往不易确诊，需要在调查和实验基础上，进行比较、分析，甚至要经过反复多次实验，才能找出真正的病原和发病的外界条件。

二、流行病学的研究

鱼类流行病学(ichthyoepidemiology)是研究鱼类侵袭性疾病流行的发生、发展、蔓延和终止的科学。因此，鱼类流行病学的基本任务是弄清鱼病发生的传染源、传播途径、发生和传播的原因、影响传播的自然原因和社会因素。

鱼类流行病学研究的基本方法主要是调查统计和实验的方法。应用统计学的方法，能够掌握鱼病传播速度、消长情况；确定其发病率、死亡率、致死率和传染率；掌握某种鱼病的地理分布、蔓延速度以及造成的损失情况；还可以了解某种传染病的发生周期性和季节性，即发生频率；同时，还可探索用某种方法切断其流行途径、限制传染源、终止流行的实际效果。实验的方法往往是寻找控制和最终消灭某种流行病的唯一有效方法。

三、病理学和药理学研究

病理学研究的主要方法是用实验和比较的方法，即研究病理组织学就是以细胞学、组织学和组织化学的方法，对病鱼的病灶组织与健康鱼相同部位组织，采取同样的固定方法、切片、染色，进行细致的观察比较与分析，掌握了解鱼体组织病变情况，将不同程度病变组织进行比较，进一步了解病变组织

的病理过程。

药理学是专门研究药物对机体作用和药物在机体内所经过的化学变化的科学。一般在用药条件下，通过观察，了解鱼类生理上发生的变化、延续和发展情况；同时，通过对病原体的观察，了解药物对杀灭病原体的效果和程度。

四、鱼病防治方法的研究

防治方法的探索，通常要经过实验室的试验和生产性的应用试验两个阶段。前者是筛选有效的防治方法，后者是对实验室内实验结果进行“中间阶段”试验，验证其在生产实际中大面积推广应用的可行性。

(1) 消除病原的试验：引起鱼类发病的原因一般有三种情况：水环境理化因子的异常；鱼体本身营养状况不良；生物因子的侵袭。前两种情况较为简单，只要改变不利环境因子或投喂合理的饵料就可以解决。最复杂的是寄生物引起的鱼病的防治方法的研究。寄生物中有病毒、细菌、真菌、藻类、原生动物、蠕虫和甲壳类等；寄生部位有在体外的，有在体内的。进行消灭生物病原的试验，必须掌握病原体的生活史、传播途径，了解它们对何种药物最为敏感，从而确定用哪种药物、用药时间、次数、方法等。总之，用药应以能杀灭病原体，又不损伤鱼或降低鱼的经济价值，同时又不使药物污染水域为准则。

(2) 药物试验：

筛选有效药物——根据不同鱼病，从各种药物中（包括中草药、西药）选择出对于鱼病防治最有效的、对鱼体最无损害作用、且药物价格较便宜、使用方便、容易得到的。

剂量试验——通过比较试验，掌握药物最小有效剂量和鱼体最大耐受剂量。在最小有效剂量和最大耐受剂量之间是一个

安全的有效范围，这个范围越大越好。药物作用常受外界环境条件的直接影响，如水温高时，药物作用大，见效快，失效也快，反应比较急剧；反之，反应比较缓和。水中的酸碱度、有机物的含量等化学成份不同，药物的作用也不同。不同种的鱼、或同种不同年龄、生病程度不同、对同一种药物的剂量反应也有差异。

第四节 寄生虫学的基本知识

一、寄生现象

寄生是生物界中一种常见的现象。寄生物在生物分类学上并不构成单独的门类，广泛分布于各类的生物中。寄生物包括植物性和动物性寄生物。营寄生生活的动物称为寄生虫，寄主不但是寄生虫营养物质的来源，而且是它暂时的或永久性的栖息场所。寄生虫的生理活动及寄生虫与寄主间相互影响的各种表现称为寄生现象。

二、寄生虫的生活史

寄生虫发育的整个过程称为寄生虫的生活史。寄生虫种类繁多，生活史多种多样。寄生虫的成虫(或有性生殖阶段)寄生的寄主称为终末宿主(definitive host)；幼虫期(或无性生殖阶段)寄生的寄主称为中间宿主(intermediate host)。具有两个以上的中间宿主时，则依次称为第一、第二中间宿主。某些

寄生虫除了寄生在鱼类外,还可以寄生于其它水生生物,并可能随时传播给鱼类,从鱼类流行病学的角度来看,这些动物就成为保虫宿主(reservoir host)。许多寄生虫在生活 的过程中,还经历了宿主体外的自由生活时期,生活史复杂。虫卵或幼虫从一个宿主进入另一个宿主的机会极少,作为补偿,寄生虫的繁殖能力大大地增强了。

三、寄生虫的种类

寄生虫在自然界寄生形式分为几种类型,按寄生虫的寄生位置可分:

(1)体外寄生虫:寄生虫暂时的或永久的寄生在宿主的体表。凡寄生在鱼的皮肤、鳍、鳃等部位的寄生虫都是体外寄生虫。例如,小瓜虫(*Ichthyophthirius* sp.)和中华鱼蚤(*Sinergasilus* Yin, 1949)寄生于鱼的皮肤和鳃。

(2)体内寄生虫:寄生虫寄生在宿主的内脏,如消化道、肝和其它器官、组织、细胞或体液内。例如,九江头槽绦虫(*Bothriocephalus gowkongensis*)和棘头虫(*Acanthosentis* sp.)分别寄生于鲢鱼和鲤、鲫鱼的肠道内。

按寄生虫的寄生性质又可分为:

(1)兼性寄生虫(facultative parasite)又称假寄生。此种寄生虫是指一些动物原属于自由生活的类型,但遇有机会时也可以过着寄生的生活。例如,一种马蛭(*Haemopsis* sp.)与小动物相处时和欧洲蛭(*Glossiphonia complanata*)一样营自由生活,当与其它大动物相处时就营寄生生活。鱼类寄生虫中还没有典型的例子。

(2)专性寄生虫(obligate parasite)亦称真寄生。它全部生活史或大部分生活史是从宿主体上吸取营养,或以宿主为自己

的生活环境。从其在宿主寄生的时间长短还可分为：

① 短暂性寄生虫(*Intermittent parasite*)：即寄生虫寄生在宿主的时间很短，只是在获得食物时才寄生。例如，鱼蛭(*Piscicola* sp.)在吸食鱼的血液之后就离开鱼体。

② 经常性寄生虫(*permanent parasite*)：又称留驻性寄生虫。寄生虫的一个生活阶段、几个生活阶段或全部生活史必须寄生在宿主体上。例如，单殖类寄生于鱼的皮肤或鳃丝上。

经常性寄生虫又分为阶段和终身寄生虫：

阶段寄生虫：

寄生虫全部生活史由营自由生活和寄生生活的不同阶段组成，寄生虫只是在发育的某一定阶段营寄生生活。例如，大中华鱼蚤(*Sinergasilus mxjorso*)的幼体和雄性成虫营自由生活，仅雌性成虫寄生于鲢、青鱼鳃丝上。

终身寄生虫：

寄生虫一生过着长期的寄生生活，不能在外界环境中生存。例如，鱼锥体虫(*Trypanosoma* sp.)寄生在鱼蛭肠道内和鱼类血液中。

四、寄生虫传播和侵入的途径

1. 直接传播

一般说来，直接传播的寄生虫，其生活史是直接的，侵入的途径往往也是直接的。常见的寄生原虫，如车轮虫、半眉虫、斜管虫、小瓜虫等的繁殖方式都是通过直接分裂变为无数的子代，从宿主体上的局部蔓延到其它部位。这些寄生虫从一个鱼体传递到另一个鱼体，是通过水流或鱼体相互接触。寄生原虫直接分裂一般在宿主体上进行，但也有在鱼体外进行，幼

虫再感染鱼体。

直接寄生还可以发生在一些构造比较复杂的单殖吸虫、寄生甲壳动物，如锚头蚤、鱼蚤等都是直接感染的，它们的生活史比寄生原虫的更为复杂。

2. 间接传播

蠕虫类的绦虫、复殖吸虫、棘头虫都有比较复杂的生活史，即必须通过中间宿主才能完成传播。绦虫、线虫和棘头虫的感染期幼虫都是寄生于甲壳动物体内，鱼通过摄食了感染期幼虫的甲壳动物而受到寄生。

五、寄生虫、宿主和外界环境的关系

寄生虫、宿主和外界环境之间的相互关系非常密切。寄生虫和宿主之间的影响取决于寄生虫的种类、发育阶段、寄生的数量和部位，同时又决定于宿主本身的机能状态；而宿主的外界环境条件也直接或间接地影响寄生虫、宿主及它们之间的相互关系。

1. 寄生虫对宿主的影响

一种寄生虫，不论是寄生在鱼的体表或是体内，对宿主都会产生不同程度的危害，且往往表现于某些器官或组织显出严重的病变，或只是轻微的影响。在任何一种情况下，由寄生物所造成的变化都是可致病的。

机械影响——表现在对宿主组织的破坏、保护层的破裂、内部器官局部或全部萎缩、消化道或血管系统的梗塞。如皮肤大量感染体外寄生原虫以及指环虫等，都能刺激宿主分泌大量粘液，复盖体表或鳃片上，直接影响鳃片呼吸功能和血液中离子的交换。组织的破坏更为常见，例如，小瓜虫的幼虫期钻进

鱼皮下层进行大量繁殖，使宿主大块皮肤剥落。

消耗宿主的营养——寄生虫在寄生过程中所需要营养物质来自宿主，如果体内寄生大型的、或数量众多的寄生虫，消耗宿主体内更多的营养。例如，舌状缘虫或裂头缘虫在宿主体内的重量可达宿主体重的25~50%。寄生在鲫鱼体腔的舌形缘虫的重量达到鲫鱼体重的76%。寄生在幼鲢前肠的九江头槽缘虫可达467条。在这种情况下，寄生虫无疑要消耗宿主大部分的营养，直接影响鱼的生长。

毒素的影响——寄生虫在宿主体内生活过程中，其物质代谢产物排泄在宿主体内，或直接分泌特殊的有毒物质，能引起宿主中毒现象。例如鲮的口刺基部有颗粒状的毒腺细胞，口器连接到毒腺，分泌出毒液，影响鱼体生长，大量寄生可使幼鱼死亡。

其它鱼病的媒介——某些寄生虫往往成为其它寄生虫、疾病的媒介。例如，鱼蛭是许多种鱼锥体虫病的媒介。鱼虱是欧洲鲤鱼“红病”的媒介。由媒介新引进的寄生虫往往比本身的危害性更大。

2. 寄主对寄生虫的影响

寄主对寄生虫的影响比较广泛和复杂，目前研究得还不多，其影响程度仍难以确定。据所知认为：

组织反应——寄生虫侵袭宿主，宿主受到直接的刺激而引起组织反应。病灶周围形成结缔组织包囊，周围组织显著增生、发炎，以限制寄生虫的生长，削弱寄生虫附着的牢固性，减轻对宿主的危害，甚至达到消灭或驱除寄生虫的目的。

体液反应——宿主受寄生虫刺激后还能产生体液反应。体液反应表现出多样性，例如，组织发炎时，渗出液可以稀释有毒害的物质，增加机体的吞噬作用，清除病原体、异物或坏死