

全国中等水产学校试用教材

# 鱼 病 学

河北水产学校主编

淡 水 养 殖 专 业 用

农 业 出 版 社

全国中等水产学校试用教材

# 鱼 病 学

河北水产学校主编

淡水养殖专业用

农业出版社

**主 编** 河北水产学校 王云祥  
**编 者** 四川省水产学校 周祖清  
          山东省水产学校 俞开康

**全国中等水产学校试用教材**

**鱼 病 学**

河北水产学校主编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 18.25印张 1插页 400千字

1983年5月第1版 1983年5月北京第1次印刷

印数 1—12,500册

统一书号 16144·2548 定价 1.50元

## 前 言

本教材是根据全国中等水产学校〈鱼病学大纲〉编写的。本书共分八章，系统地阐明了我国饲养的淡水鱼类（草鱼、青鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊等）的病毒病、细菌病、真菌病、寄生虫病和非寄生性鱼病的症状、病原体、流行情况及防治方法，并对鱼体免疫、免疫方法在鱼病防治中的应用以及鱼病的检查、实验方法也作了叙述。可供水产学校师生、水产养殖工作者、生物学工作者参考。

河北水产学校王云祥编写了第一章至第四章、第五章的第九节至第十四节、第六章至第八章。四川省水产学校周祖清编写了第五章的第一至第五节。山东省水产学校俞开康编写了第五章的第六至第八节。最后由王云祥补充整理而成。

在编写过程中，中国科学院水生生物研究所倪达书、陈启鏊研究员提出宝贵意见，并惠赠资料；伍惠生副研究员带病修改过部分初稿。中山大学生物系廖翔华教授、南开大学生物系顾昌栋教授、山东海洋学院水产系孟庆显副教授；浙江省淡水水产研究所；广东省水产研究所、上海市水产研究所、湖南省水产研究所、武汉市水产研究所和北京市水产研究所也提供许多宝贵意见，编者致以衷心的感谢。

参加教材审定会的有：南开大学生物系张润生副教授；中国科学院昆明动物研究所匡溥人先生；长江水产研究所左文功先生；北京市水产研究所周月秀工程师；天津农学院水产系刘茂春讲师；山东省水产学校韩茂森讲师；黑龙江省水产学校张荣森老师等。会议期间，各位专家作了指导，提出许多珍贵的修改意见和建议，使本教材的编写质量有了进一步的提高。在此一并致谢。

由于编者水平较低，资料有限，错误之处，希读者指正。

编 者

1980年10月

# 目 录

第一章 绪言 .....	1
第一节 我国鱼病学发展概况 .....	1
第二节 鱼病学及其任务 .....	3
第三节 鱼病学与其它学科的关系 .....	4
第二章 鱼病概论 .....	5
第一节 鱼病的概念 .....	5
第二节 鱼病发生的原因和条件 .....	5
第三节 鱼病类别 .....	7
第四节 鱼类病原体的特性 .....	7
第五节 鱼病的感染类型、表现类型和病程分期 .....	10
第六节 鱼病的传染来源和传播方式 .....	12
第七节 鱼体免疫 .....	13
第三章 鱼病的预防 .....	27
第一节 预防鱼病的重要意义 .....	27
第二节 预防鱼病的措施和方法 .....	27
第三节 做好药物预防 .....	37
第四节 病毒、细菌性鱼病的免疫预防 .....	45
第五节 挑选和培育抗病力强的养殖新品种 .....	50
第四章 传染性鱼病 .....	52
第一节 病毒性鱼病 .....	52
第二节 细菌性鱼病 .....	67
第三节 真菌性鱼病 .....	87
第四节 寄生藻类引起的鱼病 .....	96
第五章 侵袭性鱼病 .....	99
第一部分 原生动物引起的鱼病 .....	100
第一节 由鞭毛虫类引起的鱼病 .....	101
第二节 由肉足虫类引起的鱼病 .....	107
第三节 由孢子虫类引起的鱼病 .....	109
第四节 由纤毛虫类引起的鱼病 .....	124
第五节 由吸管虫类引起的鱼病 .....	137
第二部分 后生动物引起的鱼病 .....	139
第六节 单殖吸虫病 .....	139
第七节 盾腹吸虫病 .....	146
第八节 复殖吸虫病 .....	148

第九节 绦虫病 .....	159
第十节 线虫病 .....	168
第十一节 棘头虫病 .....	178
第十二节 蛭病 .....	183
第十三节 软体动物引起的鱼病 .....	186
第十四节 甲壳动物引起的鱼病 .....	187
第六章 非寄生性鱼病 .....	218
第一节 不良水质的影响 .....	218
第二节 机械损伤 .....	221
第三节 温度变化的影响 .....	222
第四节 食物缺乏的影响 .....	223
第五节 化学物质引起的中毒 .....	223
第六节 生物引起的中毒 .....	234
第七章 鱼类的敌害 .....	238
第一节 藻类 .....	238
第二节 腔肠动物 .....	239
第三节 软体动物 .....	239
第四节 甲壳动物 .....	241
第五节 昆虫 .....	243
第六节 鱼类 .....	246
第七节 两栖类 .....	248
第八节 爬行类 .....	250
第九节 鸟类 .....	250
第十节 哺乳类 .....	253
第八章 鱼病的检查和诊断 .....	254
第一节 现场调查 .....	254
第二节 鱼体的肉眼检查 .....	255
第三节 镜检 .....	259
第四节 标本的收集和保存 .....	267
第五节 寄生虫的常用染色法和玻片标本的制备 .....	274
第六节 细菌性鱼病研究方法概要 .....	281
附表 .....	285

# 第一章 绪 言

## 第一节 我国鱼病学发展概况

我国劳动人民，在长期养鱼生产和对鱼病的斗争实践中，积累了丰富的经验。

据考证：我国的池塘养鱼开始于殷的末期（公元前 1142—1135 年）。从周初到战国，有七百年历史，当时用鱼作祭品和馈赠的礼物，池塘养鱼业逐渐发展起来，生产经验也日益丰富。春秋末期，大约在公元前 460 年，范蠡根据当时劳动人民的养鱼经验，写出了《养鱼经》，是世界上最早的一部养鱼著作。《养鱼经》中强调了养鱼环境条件必需适合于鱼类的生活习性，使它们能愉快地象在天然的江河湖泊中生活一样。如：“以六亩地为池，池中有九洲，多蓄菱荇水草，迭折为之……，（鱼）在池中周绕九洲无穷，自谓江湖也。”这些见解，在近代防病养鱼技术上，还是具有重要的意义。

宋代有关鱼病的资料中，如北宋（960—1126）大文学家苏轼（1030—1101）所著的《物类相感志》中，有“鱼瘦而生白点者名虱，用枫树皮投水中则愈”句。根据倪达书等的论证（水生生物学集刊，1960 年 2 期）认为：这是我国最早发现小瓜虫的记载。“用枫树皮投水中则愈”是记录了劳动人民的治疗经验。因而可以推断小瓜虫病在很早以前已相当流行了。

在明朝，淡水养殖生产有很大进展，青、草、鲢、鳙的饲养方法到明末已经更为完整。当时，黄省曾的《养鱼经》和徐光启的《农政全书》全面地总结了明代和明代以前的鱼种养法及鱼病的预防。根据《农政全书》（1628）记载：“凡凿池养鱼必以二，有三善焉，可以蓄水，霪时可去大而存小，可以解汛。”又说：“不可以沤麻，一日即汛”，“池中不可着碱水石灰”，“凡鱼遭毒反白，急疏去毒水，别引新水”，“鱼之自粪多而返复食之则汛，亦以圃粪解之”，“汛”就是池鱼浮头或泛池。当时，池塘养鱼业已很兴盛，鱼的放养密度很大，一到夏季，常因池水缺氧而发生浮头，以至死亡，遭受损失。徐光启总结了渔农长期实践的经验，对池鱼浮头、中毒的死亡原因进行了分析，并找出不少解救的方法。

徐光启在《农政全书》中科学地总结分析了对于池塘水质肥瘦与池鱼健康和寄生虫之间的相互关系的认识，认为“池瘦伤鱼，令生虱”。而且他还最早的记述了鱼虱，比欧美公认的发人鲍德纳（F. Baldner, 1666）的记述还早 38 年。他对鱼虱（鲺）的形态和检治方法，作了简要的描述：“鱼虱如小豆大，似困鱼，凡取鱼见鱼瘦，宜细检视之，有，则以松毛遍池中浮之则除。”

明代杨慎的《异鱼图赞》中说：“滇池鲫鱼冬月可荐，中含腴白，号‘水母线’，北客午餐，认为‘面缆’。”说明鲫鱼腹中含的腴白，呈面条状，可食，就其性状来看，应为舌状缘

虫。这是我国对舌状绦虫最早的记载。

徐光启有“鱼食杨花则病”的记述，据倪达书推测，明代（1368—1644）在重要养鱼地区，可能已有肠炎病的流行，浙江吴兴一带渔农至今还有“草鱼吃了杨花就生病”的说法，经解剖和镜检，发现所谓“吃了杨花的病鱼”实际上是生肠炎病。杨花本身是没有致病毒素的，也没有带病原体的可能，经查对当地实际情况发现，春季是一龄以上的草鱼肠炎流行季节，当地称“桑尖瘟”，正是杨花凋谢脱落的时候，因此看作“鱼食杨花则病”是很自然的。

清代在鱼病方面很少有新的发展。

解放前，对于鱼病防治问题更不重视，虽有极少数鱼类寄生虫方面的分类研究报告，也根本不能解决生产上的问题。

解放以后，鱼病学和其它学科一样，有了迅速的发展。防治鱼病被列为《全国农业发展纲要》（修正草案）内容之一，鱼病研究和教学机构也相继建立起来，为鱼病工作的开展，创造了有利条件。

解放初期，广大渔民生产热情空前高涨，但是对鱼病灾害仍无法克服，鱼病的死亡率很高，严重地影响着渔业生产的发展，迫切地盼望在科学上给予指导。在党的关怀下，1950年成立了中国科学院水生生物研究所，开始了对四大家鱼寄生虫方面的调查，建立了寄生虫组。为了使工作进行顺利，1951年在无锡五里湖畔的蠡园设立了太湖淡水生物研究室。1952年秋寄生虫组调整以后改称为鱼病组，该组在倪达书教授的主持下，组织了鱼病调查队到江苏、浙江两省主要养鱼地区作调查。取得了第一手资料，同时又在我国四大淡水养鱼区之一的浙江省吴兴县菱湖镇，设立鱼病工作站，建立了鱼病门诊，直接为生产服务。开展了实验研究工作，从“防”和“治”向鱼病展开斗争。在解放后的四年间（1953—1956），鱼病组的同志们取得了很大成绩：如（1）关于草鱼的寄生虫种类、构造、生活史以及对寄主的危害性等问题，基本上已研究清楚，青鱼、鳊和鲢的寄生虫，大部分已收集整理完毕，对致病菌方面的研究正努力进行；（2）对鳃病以及寄生草鱼的鳃隐鞭虫、车轮虫、毛管虫、中华鳃等已找到有效的防治方法；（3）科学地分析了我国饲养的草、青、鲢、鳊的生活习性与疾病的关系；（4）对草、青鱼肠炎和烂鳃病症状进行了描述，并提出初步预防办法；（5）对湖鲢提出防治方法，并进行了鱼种防病试验；（6）四年中培养和训练了鱼病工作者93人。上述大量的工作，有力地促进了我国淡水养殖事业的发展。尔后，水生生物研究所成立了第三研究室（鱼病研究室），在倪达书、陈启鏊教授的主持下，进行了系统的科研工作，做出很大成绩。这时，国内一些水产研究机构、水产院校相继建立，有些大学生物系还设立了水生生物方面的课程，从而为我国鱼病学的发展奠定了基础。如果说从1950—1956年是鱼病研究打基础的第一阶段，那末从1956—1966年则是鱼病学大发展的第二阶段。在这一时期中，对寄生鱼类的细菌、霉菌、原生动物、蠕虫、甲壳动物等研究都取得了重要的成果。水生生物研究所、水产研究所、水产院校及一些大学的生物系，先后发表了对我国淡水饲养鱼类危害严重的疾病病原生物学、病理变化、流行情况及防治方法等一系列研究论文和报告，使鱼病学内容更加丰富和完善，从而建立了我国自己的鱼病



学体系。第三阶段（1966—1976），由于林彪、“四人帮”的干扰破坏，鱼病学研究的成果寥寥无几，仅在烂鳃病病原、白鲢疯狂病、白头白嘴病、卵甲藻病、沙市刺棘虫病、土法疫苗的使用及金藻中毒等研究方面有较大进展。第四阶段（1976年以后），进入一个新的历史时期。1977—1978年，水生生物研究所发表了草鱼肠炎病病原和出血病病原的初步研究结果，证明了这两种病原都是病毒，这是我国鱼病研究史上鱼类病毒病的首次发现，为病原研究开拓了新领域，由显微结构进入超显微结构的研究。另外，最近几年在鱼类免疫和利用中草药治疗细菌性烂鳃病和白头白嘴病方面，也有新的进展。我国鱼病学科正处于蓬勃发展的新阶段，我们相信，在不久将来，将会出现更多更大的新成果。

在党中央的正确领导下，鱼病防治工作中始终贯彻了“全面预防，积极治疗”的方针，采取了“无病先防，有病早治”的积极方法。同时，结合生产经验，总结出“三消、四定”的预防措施，使苗种成活率逐渐提高，死亡率显著下降，成为养鱼操作规程中不可缺少的部分。在鱼病治疗方面，对池塘鱼类的常见病，如鳃隐鞭虫病、车轮虫病、小瓜虫病、斜管虫病、中华鲰病、细菌性烂鳃病、打印病等，已基本上能够控制。

同其它学科相比，鱼病学是一门年轻的学科，有许多空白需要填补，在今后的发展中，还要进行鱼类病理学、药理学和鱼体免疫学的研究；病毒、肿瘤等生物学基础理论的研究；病毒病防治方法的探索；工厂化养鱼和网箱养鱼中疾病种类及控制途径的研究；工业污水对鱼类发病的影响；利用中草药防治鱼病的研究；鱼类检疫和鱼病诊断中新技术的应用；以及根据病原体发生、发展和消亡规律，加强科学饲养管理，提高鱼体抗病力，减少发病率。从多方面开展鱼病的试验研究活动，力争把我国鱼病科学提高到一个新水平。

## 第二节 鱼病学及其任务

鱼病学是研究鱼类疾病发生、发展、消亡规律及防治方法的科学。它的主要内容是研究鱼类疾病的病原、发病条件、病理变化和防治方法等。

解放以后，我国养鱼事业有了飞跃的发展，池塘养殖和水库渔业不断扩大，兴建和扩建了大批鱼场，并开展了城郊养鱼、网箱养鱼和工厂化养鱼。随着淡水渔业的发展，由于各种因素的影响，常常会发生鱼病，同时，因新的水域不断地开辟，地区间的鱼苗、鱼种的运输更为频繁，所以，也相应地扩大了鱼病传播和流行的可能性，影响到养鱼事业的进一步发展。鱼类一旦发生病害，成活率显著降低，造成极大的损失。我国较发达的养鱼地区，如江苏、浙江、广东、广西、湖北、湖南、安徽、江西、福建等省（区），每年从4—5月至9—10月之间，几乎都有鱼病发生，引起饲养鱼的大批死亡，死亡轻的达20—30%，重的达70—80%，严重的竟达90%以上。据调查，有些养殖场由于鱼病的关系，历年鱼种成活率在30%左右，有的池塘鱼种成活率只有10%，更严重者仅5%，这给国家和集体造成较大的经济损失。

鱼病学的根本任务是：不仅要懂得鱼病知识，更重要的是运用鱼病知识即鱼病的规律性去防治养殖鱼类的病害，实现淡水养鱼的稳产高产，保证水产养殖事业的顺利发展。

鱼病学是一门很年轻的学科,急需解决的问题很多,如迅速提高鱼病科学的基础理论水平、检测技术和免疫技术水平,科学地系统地总结劳动群众创造的宝贵经验,开展利用中草药防治鱼病的研究等,尽快地使鱼病学成为一门具有我国特色的崭新的现代化学科。

### 第三节 鱼病学与其它学科的关系

鱼病学是一门综合性的学科,它和其它学科之间有着密切的联系,其它学科的进展和突破,往往给鱼病学提供了新的理论基础和研究手段,促使鱼病学的研究进入一个更高的阶段。鱼病学也需要有它自身的基础学科,这样鱼病学才能更系统更完善。

很大一部分鱼病的发生,往往是受到一些生物性病原体的传染和侵袭而造成的,我们分析发病的原因,了解病原体的生物学特性,就要学习普通生物学、动物学、微生物学、病毒学和寄生虫学等知识。如果需要进一步研究病原体的致病性,就需要有病理解剖学、病理生理学、流行病学等方面的知识。要明了病理变化,首先要掌握鱼类的内部结构(鱼病学的内容)和组织学等基础知识。这样才能确切地说明病原体寄生鱼类的种名、部位、病理变化的情况,作出正确的诊断,提出切实可行的措施。

鱼类不能脱离周围环境而孤立地生活,鱼类的生命活动过程就是鱼类与周围环境条件不断相互作用的过程。周围环境剧烈的化学因素变化,能引起鱼类的大量死亡,所以化学知识,尤其是水化学知识是至关重要的,它是发现病因的一个方法;在探索有效的新药物方面,也必须具备一定的化学知识。由于近代物理学和电子科学的进步,使用电子仪器来研究鱼病,对一些与鱼病有关的物理因素才能深刻理解;例如使用电子显微镜能发现和研究鱼类的病毒病,并可利用这种现代化实验手段将许多病原体不明的鱼病搞清楚,所以鱼病学和物理学的关系也是很密切的。

鱼病的预防工作总是同养鱼技术的改进结合起来的,鱼病的治疗措施,也必须在熟知养鱼技术的基础上才能提出。因此,鱼病工作者必须同时具有一定的鱼类养殖学的知识。

## 第二章 鱼病概论

### 第一节 鱼病的概念

鱼病是当病因作用于鱼类机体后，引起鱼体的新陈代谢失调，发生病理变化，扰乱鱼的生命活动的现象。有时机体出现异常现象。并非都是判断患病与否的标准，须与当时的条件联系起来考虑；如鱼在严冬的低水温情况下基本不活动，亦不摄食，这是正常状态，但在温暖季节则为病态的症状。

鱼类的生命活动和周围环境是互相联系，互相矛盾，又相互统一的。鱼类必须从外界环境中得到所需要的生活条件，只有当环境发生改变，而鱼类不能适应，或者鱼类身体的机能因其它原因引起变化，而不能适应环境条件时，才能引起鱼类发生疾病。所以说鱼类患病是机体和外界因素相互作用的结果，也就是内因和外因互相矛盾的结果。

没有原因的鱼病是不存在的，但致病刺激物的作用不能包括所有病因。如果某些刺激物本来对机体并无害处；但强度过大或作用时间过长，或由于其本身就对机体不利，就能引起疾病。当必须的刺激和物质缺乏或减弱时，则机体机能发生变化，也能引起生病甚至死亡。

### 第二节 鱼病发生的原因和条件

一、引起鱼类生病的外界因素 影响鱼类生病的环境因素很多，归纳起来，主要有四个方面：

#### 1. 物理因素

(1) 水温 鱼类是水生变温动物，在正常情况下，它的体温是随外界水温的变化而变化，如果外界水温突然剧变，鱼类难以适应，而产生死亡。如在鱼苗运输过程中和鱼苗下塘时，要求水温变化不超过 $2^{\circ}\text{C}$ ，鱼种不超过 $5^{\circ}\text{C}$ 。温差过大，就会引起鱼苗大量死亡。各种鱼类在不同的发育阶段，对水温有一定的要求，遇到寒潮，造成水温突变，对幼鱼的生长不利，或造成鱼苗死亡。长期的高温和低温对鱼类都会产生不良影响，如水温过高，可使某些鱼类的食欲下降。我国南方地区饲养的鲢鱼，它所需要的水温不能低于 $8^{\circ}\text{C}$ ，否则就会死亡。草、鲢鱼越冬期间的水温必须保持 $2-4^{\circ}\text{C}$  ( $1^{\circ}\text{C}$ 时即已危险)，若在 $0.5^{\circ}\text{C}$ 以下，草、鲢、镜鲤即死亡。罗非鱼的最低临界温度是 $7-10^{\circ}\text{C}$ ，若较长期的生活于 $13^{\circ}\text{C}$ 左右，则会因皮肤冻伤而生水霉病，陆续死亡。

(2) 机械性损伤 拉网捕鱼，鱼种运输，家鱼人工授精时操作不当，常使鱼体受伤，

引起组织、细胞的变性，坏死，同时伴有出血现象。易为致病细菌、水霉菌所感染。

## 2. 化学因素

(1) 溶解氧 水中溶氧含量的高低对鱼类的生长和生存有直接的影响，在溶氧较缺乏的水中，鱼类对饵料利用率降低，体质渐弱，溶氧低到接近每升水含1毫克氧时，家鱼就会发生“浮头”现象，如果短时间内溶氧不增加并逐渐减少，鱼类就会因窒息而死亡。溶氧过多，过饱和，则又会使鱼苗和鱼种患一种气泡病。

(2) 酸碱度 我国饲养的家鱼对池水酸碱度(pH值)虽具有较大的适应范围，但以pH7—8.5为宜。如果长期生活在酸性低于5或碱性超过9.5的水里，就会引起家鱼生长不良或死亡。青、草、鲢、鳙在pH值低于4.2或高于10.4的水里，只能存活极短的时间，就引起大量甚至全部死亡。鲤鱼在pH值低于4.4或高于10.4也将引起大量或全部死亡，例如在江西上饶和广东连县，那里系酸性土壤的山区，鱼池的酸碱度一般在5—6.5之间，家鱼生长不快，体质较差，而且容易感染嗜酸卵甲藻而患打粉病。

(3) 水中化学成分和有毒物质 池水化学成分的变化往往与人们的生产活动、周围环境、水源、生物活动(鱼类、浮游生物、微生物等)、底质等有关。如鱼池长期不清塘，以至池底腐殖质过多，并堆积了大量的没有分解的有机物(如鱼粪、剩余饵料等)，在微生物分解过程中，一方面消耗池中大量溶氧，同时还能放出硫化氢、沼气、碳酸气等有害气体，对鱼是有毒害作用的。有些地方，鱼池的土壤中重金属盐类(铅、锌、汞等)含量较高，当年鱼种长期生活在这种环境中，容易引起弯体病。有些水源由于工业废水排入江河、湖泊和水库，对水体带来了不同程度的污染，在废水中有各种有毒物质，导致鱼肉变味，鱼类死亡和破坏食料基础等，直接威胁到渔业生产。

3. 生物因素 一般常见的鱼病，多数是由各种生物(包括病毒、细菌、霉菌、寄生虫、藻类)传染或侵袭鱼体而致病，这些使鱼致病的生物称为病原体。另外，还有些直接吞食或间接危害鱼类的敌害生物。

## 4. 人为因素

(1) 放养密度不当和混养比例不合理 合理的密养、混养是养鱼八项增产措施之一，但放养过密，就必然造成缺氧和食料利用率降低，从而引起鱼的生长快慢不匀，大小悬殊。瘦小的鱼，极易患病而死亡。各种家鱼食性虽不一样，如果混养比例不当，就不利鱼的生长，例如将同样数量和大小的白鲢与花鲢(又名鳙)鱼种混养在一起，由于花鲢性情温和，抢食不及白鲢，因而生长不好，使花鲢萎缩。

(2) 饲养管理不当 投喂不清洁或变质的饲料，如腐败的水草、螺蛳等就会引起草、青鱼患病。如果人工投饵不均，时投时停，时饱时饥，这样摄食不均，也是鱼类发病原因之一。在高温季节，如不保持水质清洁，吃剩草渣残饵不及时捞掉等，则易使鱼生病。

二、影响鱼类生病的内在因素 鱼体能否产生疾病，除环境条件、病原体毒力、数量和入侵途径外，主要的还决定于鱼体的内因，即鱼体免疫力的强弱。在一定的外界条件下，鱼类对疾病具有不同的免疫力(抗病力)，而不被感染，例如青、草鱼患出血病时，同池的鲢、鳙从不发病；白头白嘴病一般只在体长一寸半以下的草鱼发生，成鱼基本上不发生这

种病。某种流行病发生，在同一池塘中的同种类、同年龄的鱼，有的严重患病而死亡，有的患病较轻而逐渐自行痊愈，有的则丝毫没有感染。鱼类的这种抗病力，是机体本身的内在因素，对这方面，目前还缺乏较系统的研究。根据目前的认识，抗病力表现在抗体的产生，白血球的数量以及鱼的种类、年龄、生活习性和健康状况等方面。因此，考虑鱼病的发生，不应孤立地考虑单一的因素，而要把外界环境条件和机体本身的内在因素联系起来加以考察，才能正确地了解鱼类生病的原因。

### 第三节 鱼病类别

鱼病的分类，国内外尚无统一的规定，就现在所知，大致有如下的分法：

(一) 按鱼类的生长阶段 可分为鱼苗病（包括孵化过程中的病害）、鱼种病、成鱼病（包括亲鱼病害）。

(二) 按病原的不同 可分为传染性鱼病、侵袭性鱼病和其它因素引起的鱼病等三个类别。

由植物性病原体（病毒、细菌、霉菌、单细胞藻类等）引起的鱼病，通称传染性鱼病。

由动物性寄生虫（原生动、蠕虫、软体动物幼虫、环节动物、甲壳动物等）引起的鱼病，称为侵袭性鱼病。

由非寄生性的生物（如低等藻类、水生昆虫、凶猛鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳动物等）引起的病害，称为鱼类敌害。

除上述的各种病原体和敌害外，还有物理、化学的因素所引起的病害，在一定情况下，也会对鱼类产生不利的影响，如因缺氧而引起的“浮头”和“泛池”，因污染而引起的中毒等。虽然这些都不是由于病原体的感染或鱼类本身生理机能的障碍所引起的真正的鱼病，但这些环境条件的因素，都能直接引起鱼体生理机能的失调，甚至导致鱼的大量死亡。其危害性不亚于真正的鱼病。

(三) 按鱼体病灶或病变发生部位 可分为皮肤病、鳃病、肠道病、其它器官疾病等四类。

### 第四节 鱼类病原体的特性

一、传染性鱼病病原体一般特性 从我国已经找到的病原体，有以下几种特性。

1. 类似腐生性质的细菌 这些致病菌不仅可以在病鱼的病灶中，而且可以从水体、底部泥层中及螺蛳体上分离得到，有时在未有病状的健康鱼的体表或体内也可以分离得到。这说明这些病原体离开鱼体之后仍然可以存活。它们在寻常条件下是腐生性的，即使生存于鱼体内也不产生致病作用，一旦环境条件变化，鱼体抵抗力削弱，细菌的毒力或致病力提高，由腐生性转变为寄生性时，或者说鱼类对腐生菌的平衡性遭到破坏，就产生了

病变，以后又蔓延成流行病。例如最近由水生生物研究所鱼病研究室分离得到的鱼害粘球菌 (*Myxococcus piscicola*)，在一般情况下，它是滋生在草食性动物的粪便里（如牛、羊、兔的粪便），随着未经发酵的粪肥进入鱼池，在特定条件下，会引起严重的粘细菌性烂鳃病的流行。

2. 对不同温度及酸碱度的适应力很强 由于它们不是严格的寄生性微生物，适应能力又强，因此传播范围很广。这些细菌的适宜温度是 25—30℃，这与流行期在每年的 6—9 月间相吻合（广东地区因水温较高，因此每年 4 月即有流行病发生）。传染性烂鳃、出血性腐败病、疖疮病等，在我国不同气候区域中均有发生。广东、广西、福建、江苏、浙江、安徽、江西、湖南、湖北、河南、河北等省（区）均有流行。

3. 变异性很大 这些致病菌除了毒性变异很大，可以从腐生性及寄生性相互变异外，它们的变异力还表现在其它方面，如萤光极毛杆菌对明胶的液化能力，通过鱼体后能互相转变；赤皮杆菌及腐鳍杆菌从鱼体分离出来时不发酵乳糖等碳水化合物；但在人工培养基上生长一月以上，即开始微发酵乳糖等碳水化合物，但也有一部分菌株从鱼体分离后即发酵乳糖等碳水化合物，但产酸不久后又产碱，原来有色素的菌株，有时色素消退等。

4. 抗原构造复杂 在不同地区以及同一地区的不同水体中，均曾获得抗原构造不同的菌株，它们的差异性在 O 型及 H 型上均有不同。

5. 感染的特殊性 传染性鱼病的病原体，大都有感染一定鱼类和一定器官的特殊性和亲器官性，例如鳃霉菌只寄生在鱼的鳃上，而不生长在他处。与此相反，象疖疮病和出血性腐败病等的病原体，对病鱼的各种器官和组织都有一定的破坏作用，因此，这一类的病原体便没有一定的亲器官性，但所表现的特征，常以疾病的类型和寄主的条件而有所不同。

## 二、侵袭性鱼病病原体一般特性

(一) 寄生的类型 自然界中生物种类很多，其生活方式又极其复杂多样，有自由生活的类群，也有共生生活的类群，还有一部分营寄生生活。

两种动物在一起生活，其中一方必须依靠另一方来供给它的营养才能生活，这种生活方式叫寄生生活。获得营养的一方叫做寄生虫，遭受损害的一方叫寄主或宿主。寄主则由于寄生物寄生的情况不同，又有终寄主与中间寄主之分：终寄主是指寄生虫的成虫或有性生殖时期所寄生的寄主；中间寄主是指寄生虫的幼虫或无性生殖时期所寄生的寄主，有些寄生虫有两个中间寄主，则可分别称它们为第一中间寄主和第二中间寄主。

根据寄生虫寄生的性质、时间、部位和寄主的关系，可以分为如下几种类型。

### 1. 按寄生的性质分

(1) 兼性寄生 营兼性寄生的寄生虫，在生长的某段时期营寄生生活，其它时间营自由生活。如无齿蚌 (*Anodonta*) 的钩介幼虫寄生于鱼体，它的成体则营自由生活。

(2) 专性寄生 不能自由生活，必须寄生在寄主体内才能生存，如专门寄生在鱼类血液和水蛭体内的锥体虫。

### 2. 按寄生的时间分

(1) 永久寄生 指寄生虫生活史的整个过程都是寄生的。永不离开寄主的寄生虫为永久寄生虫,如寄生淡水鱼类中的艾美虫和粘孢子虫等。

(2) 临时寄生 指寄生虫在摄食或繁殖时,在寄主体表作暂时的寄生,达到目的以后,就离开寄主,如吸血鱼蛭。

### 3. 按寄生的部位来分

(1) 体外寄生 寄生于鱼类体表、鳃、鳍等处的寄生虫,如鳃、锚头鳅等皆为体外寄生。

(2) 体内寄生 凡寄生于鱼类的内脏、组织、腔道或血液中的寄生虫,如绦虫或棘头虫等,其寄生部位为体内寄生。

另外,还有一种重寄生现象(Hyperparasitism),即在鱼类寄生虫体上,又被其它生物所寄生或附生,如在锚头鳅体上常可以看到寄生或附生的霉菌(水霉菌丝体)、藻类(一些硅藻和单细胞绿藻)、原生动物(累枝虫、舌杯虫、钟形虫、独缩虫、群缩虫和吸管虫等)。

### (二) 寄生虫的感染方式 鱼类寄生虫的感染方式,主要的有以下三种:

1. 经口感染 感染性虫卵、幼虫或胞囊,随污染的食物等经口吞入造成的感染,称经口感染,如球虫、粘孢子虫、九江头槽绦虫等均借此方式而侵入鱼体。

2. 经皮感染 感染阶段之寄生虫,通过鱼类寄主的皮肤、鳍或粘膜所造成的感染,称经皮感染。又可分为:

(1) 主动经皮感染 感染性幼虫主动的经由皮肤、鳍或粘膜侵入,如复口吸虫的尾蚴,主动钻入鱼的皮肤而造成感染。

(2) 被动经皮感染 感染阶段的寄生虫,并非主动的侵入寄主体内,而是通过其它媒介物,经皮肤将其送入寄主体内,这种感染过程称被动经皮感染,如椎体虫须借鱼蛭吸取鱼血而传播。

3. 经鳃感染 因鳃的表皮很薄,血管丰富,感染期寄生虫很容易通过鱼鳃随血流入鱼体。复口吸虫尾蚴往往经鳃而感染鱼体。

(三) 鱼类寄生虫形态和结构的变化 由于鱼类寄生虫生活在比较特殊的环境中,在长期的历史演变过程中,为了不断适应寄生环境,所以在形态结构等方面,产生了一系列的变化。

1. 外形的变化 鱼类寄生虫的外部形态与环境条件有密切的关系。体外寄生虫的外形有的短而扁,如寄生体表的鳃;有的呈细圆筒形,如体表固着寄生的锚头鳅。从而减少水的阻力,有利于牢固的附着。肠道的寄生虫,身体多为长条形,这与鱼类细长的肠腔有关,例如寄生线虫、绦虫等。

2. 一些器官的消失和退化 由于营寄生生活,因此运动器官就逐渐退化或消失,如寄生桡足类雌虫与雄虫相比,前者运动器官明显地退化;蠕虫一般没有运动器官。体内寄生虫,一般无感觉器官,即使有感觉乳突的存在(寄生线虫),但没有自由生活的种类那样发达。

体内寄生虫周身都浸在丰富的养料中,可以通过渗透作用吸收营养,因此吸虫的消化

系统甚为退化，绦虫则找不到消化器官。

3. 新生附着器官 寄生虫必须有一些新生附着器官，以适应寄生环境，如单殖吸虫的后吸器上，所具有的大小钩；复殖吸虫的吸盘；绦虫的吸槽和棘头虫的头棘，这些新器官，可以使虫体牢固的固着在鱼类寄主的体内外，而不致脱落。

4. 生殖系统特别发达 在寄生虫的成熟个体内，生殖器官特别发达，如在成熟的吸虫体内，几乎三分之一是生殖器官，又如绦虫的成熟节片内主要是生殖器官，妊娠节片内生殖器官更加发达，尤其是子宫，几乎占据整个节片。

#### (四) 鱼类寄生虫生理上的变化

1. 抵抗消化液的作用 定居在寄主肠腔中的寄生虫，能分泌抗消化液素，有中和或抵御寄主消化液的作用。

2. 对环境具有较强的抵抗力 寄生虫在发育期的某一阶段，尤其是感染阶段，具有坚强的抵抗力，借以度过不利的环境，例如有些蠕虫卵具有坚强的卵壳，或具有坚韧的囊壁，可抵御不利于它的外界环境条件。

3. 一些特殊向性 由于长久的适应关系，寄生虫对于寄主或寄主某种组织、器官有了特殊的向性，如复口吸虫尾蚴进入鱼体后，一定要在眼球内变成后囊蚴，而血居吸虫则寄生在鱼的循环系统中。但也有些寄生虫，不仅没有严格的专向寄生性，也无严格的向器官、组织性，而有广泛的适应性。

#### (五) 寄生虫对寄主的作用 寄生虫对寄主的作用主要有以下几种：

1. 夺取营养 寄生虫夺取寄主体内的营养物质，使寄主的抵抗力减低，生长和发育受到影响。

#### 2. 机械性损伤

(1) 机械刺激 肠内寄生蠕虫用吸盘、钩等附着器官附着于肠壁，破坏粘膜，使细菌容易侵入，引起溃疡、糜烂，产生继发性炎症；或由于机械刺激的结果，使寄主的组织发炎或变性。

(2) 阻塞作用 由于寄生虫的生长发育，压迫器官，使器官萎缩；大量寄生虫的聚集或钻入狭窄的管腔内，常引起栓塞。

(3) 移行时的危害 有些寄生蠕虫在寄主体内移行时，穿过中枢神经系统、肌肉、皮肤，会引起内部出血或继发性细菌感染。

3. 化学性的刺激 有些寄生虫能分泌蛋白分解酶来溶解周围组织，有的能分泌毒素，损害寄主鱼。

## 第五节 鱼病的感染类型、表现类型和病程分期

一、鱼病的感染类型 鱼类的疾病，根据感染的情况可分为下列类型。

单纯感染：疾病的发生系由一种病原体侵入而引起。

混合感染：同时有两种或两种以上的病原体侵入而致病。



一条鱼体上出现两种或两种以上的鱼病，称为并发症。这是混和感染的一种类型，如患赤皮病的青、草鱼，同时又患烂鳃病。

**原发性感染：**疾病的发生，系由病原体侵入健康鱼而引起。

**继发性感染：**这种感染是发生在原发性感染的基础上，也就是病原体侵入原已有病的机体上，如水霉菌病都是在原已患病的机体上发生。

**二重感染：**同一种疾病的复发或重复，叫做二重感染。在鱼类经第一次病愈后，仍遗留有该病的病原体，这时机体与病原体间仅保持着暂时的平衡，一旦新的同样的病原体再侵入机体，或机体本身的抵抗力降低时，又会引起旧病复发。

**二、鱼病的表现类型** 鱼类的疾病，根据症状的不同，可分为如下的类型：

**急性型：**在正常的生理状态发生变化后，很快地由生理性的转化为病理性的。甚至有病状还未充分出现，鱼类即死亡。它的特点是发病迅速，持续时间在几天至一周左右，如急性鳃霉病，发病1—3天就大批死亡，急性型出血病3—5天就大批死亡。

**次（亚）急性型：**病程较长，发病2—6周后，才出现主要症状，如次急性型鳃霉病的特点，是鳃组织的坏死性崩解，延续时间也较长。

**慢性型：**病程较上述两种为长，要拖延一个相当长的时间，甚至延长到数月，表现的症状持久而不剧烈，每一日有少量的持续的死亡，死亡高峰不明显。此病不易消除，如慢性型出血病，又如慢性型鳃霉病病变微弱，仅小部分鳃坏死发白。

**潜伏性型：**鱼体内存有病原体，外表症状不表露，当周围环境发生变化，鱼体抵抗力降低时，该病原体易繁殖，疾病就可发生。

**隐蔽性型：**是指在疾病流行过程中，缺少该病的某些典型的症状。

疾病的特征，往往不是一下子表现出来的，而是有一定的过程，表现出各个不同的阶段，各个阶段也各有不同的特点。传染性疾病的过程和非传染性疾病的过程区别在于，前者有潜伏的或隐蔽的病期。

**三、鱼病病程的分期** 根据病程的不同，可以区分成以下四期：

**潜伏期：**这是从病原体侵入机体起，到出现第一个症状止的阶段，一般不易觉察。不同的疾病，有不同的潜伏期，常随水温、病原体的毒力和侵入机体的数量、侵入途径以及其它因素而转移。一般温度降低时，潜伏期延长；温度升高时，潜伏期缩短，如草鱼出血病，在水温24℃时，潜伏期约为6天，以后水温每增高2℃时，潜伏期约缩短1天，30℃以上，无明显差异。了解潜伏期的长短，对制定预防流行病的措施和检疫期限有密切关系。

**前驱期：**也叫预兆期，这期由潜伏期转变而来，期间很短，典型症状不明显，因此，不易发觉。有些特征，是一般疾病所共有的。

**发展期：**这期出现了某种鱼病的典型症状，其延续时间的长短，各种疾病也不一致，如鳃霉病，患急性型的只要几天，次急性型的可拖几周，慢性型的更长。这期病鱼除表现出典型症状外，一般共有症状也非常明显，如食欲减退或消失，体表发黑，游动迟缓，离群独游等。