

规模养殖场疾病防控丛书

丛书主编◎武深树 傅胜才 伍远安

淡水鱼类 疾病防控手册

主编◎伍远安 廖伏初 王冬武



CIS 湖南科学技术出版社


规模养殖场疾病防控丛书

丛书主编◎武深树 傅胜才 伍远安

淡水鱼类 疾病防控手册

主编◎伍远安 廖伏初 王冬武

编者◎伍远安 廖伏初 宋锐 邓时铭

 湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

淡水鱼类疾病防控手册 / 伍远安, 廖伏初, 王冬武 主编.
— 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2013. 2

ISBN 978-7-5357-7540-5

I. ①淡… II. ①伍… ②廖… ③王… III. ①淡水
鱼类—鱼病—防治—技术手册 IV. ①S943.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 015811 号

淡水鱼类疾病防控手册

主 编: 伍远安 廖伏初 王冬武

责任编辑: 彭少富 李 丹

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷: 衡阳顺地印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南省衡阳市雁峰区园艺村 9 号

邮 编: 421008

出版日期: 2013 年 2 月第 1 版第 1 次

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 9

字 数: 225000

书 号: ISBN 978-7-5357-7540-5

定 价: 18.00 元

(版权所有·翻印必究)

目 录

绪论	1
第一章 大宗淡水鱼及配养品种生物学	4
第一节 营养生态类型与养殖对象生态位	4
一、营养生态类型	4
二、养殖对象食物类型	4
三、养殖对象的生态位	7
第二节 大宗淡水鱼及主要配养对象生物学	9
一、初级滤食者——鲢、白鲫	10
二、草食者——草、鳊、鲂	11
三、次级滤食者——鳙	12
四、底栖杂食者——鲤、鲫	13
五、次级摄食者——青鱼	15
六、新型养殖品种	16
第二章 水产健康养殖场建设	19
第一节 养殖场地选址	19
一、气候条件	19
二、场址选择	19
三、水源	20
四、水质	20
五、土质	20
六、周边环境	21
七、交通设施及能源	21

第二节 养殖场规划与布局	21
一、符合生态习性	22
二、布局合理	22
三、经济实用	22
四、池塘设计	22
五、道路设计	23
第三节 配套设施建设	23
一、进、排水系统	23
二、增氧设备	23
三、饲料和药品仓库	23
四、实验室	24
五、档案室	24
六、值班室	24
七、配电设施	24
八、环境保护设施	24
第四节 管理体系	25
一、建场资质	25
二、人员资质	25
三、管理制度	25
四、安全生产制度	25
五、可追溯制度	26
第三章 养殖品种的免疫与消毒	27
第一节 鱼类的免疫	27
一、鱼类的免疫系统	27
二、免疫学在水产上的应用	32
第二节 水体消毒	39
一、常用的消毒药物	39
二、消毒对象及方法	40
第四章 鱼病的生态防控	45

第一节 鱼病与池塘生态环境	45
一、池塘形状	46
二、池塘面积	46
三、池塘水深	46
四、池塘底质	47
五、水源水质	47
六、水温	47
七、pH 值	48
八、溶氧	49
九、浮游生物	50
十、微生物	50
第二节 改善池塘生态条件	51
一、修整	51
二、清淤	51
三、消毒	52
四、培水	52
五、注水	54
六、增氧	54
七、科学构建养殖生态系统	56
第三节 提高免疫抗病能力	57
一、培育和选择抗病力强的鱼类品种	57
二、注射或浸泡疫苗防病	58
第四节 科学养殖	61
一、合理放养，精细操作	61
二、养殖水体的微生态调控	61
三、日常管理	65
四、科学合理地使用药物	66
第五章 常见鱼病的种类与流行规律	72
第一节 鱼病的种类与特点	72

一、由细菌引起的疾病	72
二、由病毒引起的疾病	111
三、由真菌和藻类引起的疾病	122
四、由原生动物引起的疾病	128
五、由蠕虫寄生引起的疾病	158
六、由甲壳动物引起的疾病	188
七、由软体动物引起的疾病	203
第二节 鱼病发生的季节性	205
第六章 鱼病的诊断	206
第一节 病鱼的诊断流程检查	206
一、肉眼检查（目检）	206
二、光学显微镜检查（镜检）	207
三、检查程序规范	208
第二节 病原体的收集和保存	220
一、病毒	220
二、细菌	222
三、水生真菌类	224
四、藻类	225
五、原生动物	225
六、蠕虫类	227
七、软体动物（钩介幼虫）	229
八、甲壳动物	230
第三节 病原体的鉴定	230
一、病毒	230
二、细菌	231
三、水生真菌类	232
四、藻类及寄生虫	233
第七章 渔药的使用	238
第一节 渔药的现状与问题	238

一、我国渔药的研究、生产现状·····	238
二、我国渔药业中存在的问题·····	240
三、我国渔药发展的趋势及对策·····	241
第二节 无公害渔药的概念和种类·····	244
一、无公害渔药的概念·····	244
二、无公害渔药使用准则·····	244
三、国家对渔药无公害生产、使用的相关法规、条例 ·····	245
四、无公害渔药的种类·····	247
第三节 渔药的使用·····	248
一、治疗方法的选择·····	248
二、药物的选择·····	254
三、药害的产生与控制·····	258
第八章 疫病防控技术操作规程·····	262
第一节 鱼苗鱼种疫病防控技术操作规程·····	262
一、池塘·····	262
二、鱼苗培育·····	263
三、鱼种培育·····	264
第二节 池塘养殖疫病防控技术操作规程·····	267
一、池塘·····	267
二、鱼种放养·····	267
三、饲养管理·····	268
四、病害防治·····	268
第三节 网箱养殖疫病防控技术操作规程·····	269
一、水质要求·····	269
二、养殖区的选择·····	269
三、网箱区的设置与维护·····	269
四、鱼种放养·····	270
五、饲养管理·····	271

六、病害防治.....	272
附录一：配合饲料中及鱼病防治中禁止添加与使用的药物	274
附录二：兽药中渔用药物在鱼类中最高残留量的规定.....	277

绪 论

养殖鱼类的死亡原因是多方面的，主要包括污染死亡、缺氧死亡和致病死亡三个方面。污染死亡是由于养殖水域受到污染源的污染而导致的鱼类死亡；缺氧死亡则是养殖水体溶氧低于鱼类生存域值造成的缺氧窒息死亡，是一种因缺氧所致的急性死亡，俗称“泛塘”；致病死亡是指鱼体受到病原生物侵袭、感染致病死亡。分析、判断鱼类死亡原因，预防鱼类死亡，提高养殖效益和水产品质量安全水平等均应从此三个方面入手，本书重点分析导致大宗淡水鱼各种疾病产生的原因和机理，从水域生态学与管理上科学预防鱼类疾病，以达到生态防控、健康养殖的目的。

病原微生物是养殖生态系统的组成部分之一，常使养殖动物致病，每年给水产养殖造成的损失在 100 亿元左右。疾病流行，必将导致药物的大量使用，进而给水产品质量安全和水生态环境带来影响。病原微生物在养殖水域普遍存在，至于是否致病？致病的机理怎样？怎样控制？要知道问题的答案，必须对病原微生物的滋生条件、鱼病发生的原因进行分析、研究。

疾病就是致病因素作用于水产动物，扰乱其正常生理活动，使其新陈代谢失调，引起一系列病理变化，改变机体正常健康状态的一种生命现象。

水生动物的生命活动和周围的环境是密切相关的，水生动物必须依赖外界水环境生存，同时又影响水环境；而当其生活的水环境发生改变，水生动物的活动就会受到影响，导致病原微生物滋生，严重时就会引起疾病的发生。所以说，水生动物疾病是机

体和外界因素相互作用的结果，是内部生命活动和外部生态环境相互作用的结果。疾病的产生涉及有机体、病原与环境三个方面，因此可用下图（图 0-1）表示三者之间的相互关系，三个圆叠加的部分表示疾病的发生。

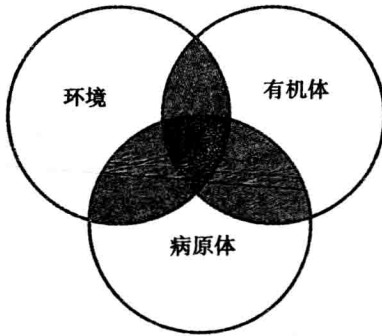


图 0-1 疾病与有机体、环境及病原体关系示意图

任何疾病的发生都是存在一定原因的。水生动物疾病发生的原因有以下 3 个方面：

(1) 自身机能的改变 水生动物自身机能发生改变后，原来环境中的生物、物质成分或外界气候等条件都可能成为机体致病的原因，如过敏性疾病。

(2) 生存环境 水生动物的生命活动取决于机体和环境的相互作用，当环境指标发生改变、提供给水生动物机体的必需物质缺乏或不足，引起身体不适或不良反应，导致机能受损、病变甚至死亡。例如，管理不善水环境恶化、营养物质不足等都可对水生动物的健康或生存构成威胁。

(3) 病原的存在 水生动物生活的水环境中生存着大量的病原生物，当其中一种或几种病原生物数量增多、对水环境和水生动物机体影响强度增大、影响时间增长，超过水生动物机体的抵御能力时就导致疾病发生。

病原微生物是水生动物的致病重要因素，除此之外还与外界环境和动物本身的生理功能有关。周围环境包括气候、水质状况、饲养管理、生物区系等；动物的种类、年龄、性别、健康及营养状况等不同，其抗病能力也有差异。病原在疾病的发生中起着主要作用，它决定疾病的基本特征；环境条件可以影响病原的作用，可以促进或阻碍疾病的发生、传播。

根据疾病产生的机理，水生动物疾病防控的重点，一是要增强养殖动物体质，二是要改善养殖环境，三是要及时杀灭病原体。过去传统的病害防治，多采用杀灭病原体的方法，由于用药过多，带来了水产品质量安全、环境安全以及池塘生产力降低等一系列问题。现在提倡生态（健康）养殖即指保持良好的环境条件，减少病原体滋生，并通过免疫、全价配合饲料等提高鱼体抗病抗逆性，减少或避免病害发生。本书在编写上注重生态防控，第一、二、四章主要根据养殖对象的生物学特性从环境和管理的角度防控疾病；第三章主要从机制防疫的角度防控疫病；第五章主要介绍流行性病原及防治方法；第六、七章则是鱼病诊断及用药知识的简要介绍；第八章主要介绍大宗淡水鱼鱼苗鱼种培育、池塘养殖、网箱养殖方面疫病防控操作规程。由于大宗淡水鱼种类多、养殖区域广、养殖模式多，所能给出的疾病防控操作规程也只是基本的，不同的主养对象、不同的养殖模式，可根据该防控操作规程予以细化。

第一章 大宗淡水鱼及配养品种生物学

第一节 营养生态类型与养殖对象生态位

一、营养生态类型

我们把能直接利用太阳能、 CO_2 、无机物和水，通过光合作用合成有机物的生物叫初级生产者。把直接以初级生产者为食物或相互食用的生物叫消费者。为便于生态学研究，又把水生动物分为不同的营养生态类型，把以初级生产者为食的动物叫初级消费者，以初级消费者为食的动物叫次级消费者；把以浮游植物和浮游动物为食的动物叫滤食者，以水生植物为食的动物叫草食者；把主要以有机碎屑颗粒、动物残体等为食的水生动物叫杂食者，以水中其他鱼类为食的动物叫掠食者或捕食者。还需指出的是，一种生物可能并不固定属于某一个营养级，如蝌蚪常以硅藻或其他植物性物质为食，而成年的蛙则是掠食性的；鱼苗通常都是浮游动物食性的，而鱼苗生长到一定的阶段，则会进行食性转化，如刚孵出的白鲢为浮游动物食性，大约在 2.5 厘米左右慢慢转化为浮游植物食性，草鱼在刚孵出时为浮游动物食性，大约在 2.5 厘米左右慢慢转化为草食性。

二、养殖对象食物类型

养殖鱼类按其食性来划分主要有以下食性类型。

（一）初级消费者类型

1. 初级滤食者

初级滤食者是以浮游植物为食的水生动物，也滤食与浮游植物一般大小的颗粒团，这些颗粒团是通过池塘气提和浮选、或絮凝与沉淀等过程所产生的，是池塘溶解的有机物质、细菌和黏土等絮凝或混凝物的结合体，在池塘生态系统饵料形成过程中意义重大，较大一点的颗粒则为鳙鱼等浮游动物食性鱼类的优良饵料。主要初级滤食者有鲢、白鲫、三角帆蚌、褶纹冠蚌等，这些动物都可捕捞，能为人类利用，直接形成渔业产出。

2. 草食者

水域草食者以水生维管束植物、浮萍等水生植物为食物，处于水域初级消费者位置，为摄食性，能摄食各种人工饵料，它们一般生活在水体中下层。主要有草鱼、团头鲂、三角鲂、长春鳊等种类。

3. 刮食者

这是一类在江河急流中生活的鱼类，口下位或亚下位，常以礁石、卵石等物体上的固着藻类为食，喜栖息在溶氧丰富的清新水体、流动性水体中生长，跟鲢鱼一样有较长的肠道。该食性类型鱼类大多为正在移殖驯化的新型养殖品种，如湘华鲮、中华倒刺鲃等。

（二）次级消费者类型

浮游动物是池塘中的一大类初级消费者，它们虽然不能直接形成渔业产出，却在渔业生产中有十分重要的地位，它们一方面以藻类等初级生产者和细菌为食，同时本身又是次级滤食者的食物，是鳙鱼和鱼苗的优良饵料，并在水域自净化过程中有重要的生态位。以浮游动物为食的动物称之为次级滤食者，或叫次级消费者，也以絮凝颗粒团为食，这些颗粒团也为池塘气提和浮选、或絮凝与沉淀等过程所产生，如鳙鱼、匙吻鲟、各种鱼苗（鳊鱼、鳙鱼苗除外）均为次级滤食动物。

鲢、鳙等滤食动物，它们一般生活在水体中上层，处于食物链金字塔的最初两级，根据能量转化规律，它们都有比较高的生产效率，是我国淡水养殖的主要对象，养殖产量占总养殖产量的50%以上，也是名优水产品养殖中重要的水生态调节品种，在养殖生产过程中意义重大。

（三）水域杂食者类型

以有机碎屑、动植物残体为食物来源的动物叫水域杂食者，它们一般生活在水体底层，较耐低氧，也属于摄食性动物，可摄食各种人工饵料，大部分养殖品种均属此种摄食类型。根据其营养需求特点又可将此食性类型的养殖动物分成偏植物食性杂食者和偏动物食性杂食者，偏植物食性杂食者对蛋白质的营养需求一般在30%以下，如鲫鱼和以鲫鱼为育种材料培育出来的养殖新品种——湘云鲫、芙蓉鲤鲫，银鲴、黄尾鲴、细鳞斜颌鲴等鲴类品种，鲢鱼、泥鳅、中华倒刺鲃、白甲鱼、青虾、乌龟等品种；偏动物食性杂食者对蛋白质的营养需求一般在30%以上，有的高达40%，如鲤鱼和以鲤鱼为育种材料育成的养殖新品种——芙蓉鲤、三元鲤、建鲤、福瑞鲤以及斑点叉尾鲴、鳊鲂、甲鱼等养殖品种。

水域杂食者是淡水养殖的主要品种。经长期驯化、池塘养殖的杂食者与草食者之间从营养需求、摄食特征等特点比较已无明显区别。

（四）水域掠食者类型

以捕食其他水生动物为生的动物，如鳊鱼、鳙鱼、大口鲶、乌鳢、翘嘴鲌、黄颡鱼、黄鳝等品种，又叫凶猛性鱼类，一般不耐低氧，但乌鳢、黄鳝有辅助呼吸器官，耐低氧，常高密度单养。除鳊鱼外均能从捕食者驯化为摄食者，摄食人工配合饵料。

经过驯化和长时间的人工养殖，池塘养殖鱼类可简单地归结为3类食性，即滤食性动物，主要为鲢、鳙；摄食性动物，养殖品种中的绝大部分均可驯化为此食性类型；捕食动物，以鳊鱼为

代表，主要以活体鱼类为饵。

三、养殖对象的生态位

每种水产养殖动物在池塘中都有一定的生态位，都是池塘环境的改良者和维护者，因此，生态养殖必须依据其生物习性及其在水环境中的生态位构建养殖生态系统，才能有效防控病害发生。譬如说，滤食性动物是池塘中上层环境的改良者和维护者，底层养殖动物则是底层环境的维护者和改良者，有些种类可以改善底层溶氧状况，有的种类还是水中“清道夫”，一定比例的凶猛性鱼类则可清除水体野杂鱼类和动物残体，维持良好水环境。一个养殖品种只能占据池塘中部分养殖空间，单一物种的养殖会造成池塘环境资源的浪费。所谓立体生态养殖就是按养殖目的，依据其不同种类的生态位，科学放养。其常规养殖动物生态位如表 1-1 所示，养殖实践中应根据养殖目的和养殖动物的生态位科学构建养殖生态系统，防控疾病。

表 1-1 常规养殖动物生态位与食性

养殖品种	生活水层、 主要习性	食 性	对溶氧 的要求
白鲢	上层	滤食性。主要以浮游植物和水体细小有机颗粒团为食	较高
白鲫	上层	滤食性。主要以浮游植物和水体细小有机颗粒团为食	较高
珍珠蚌	底栖	滤食性。主要以浮游植物、光合细菌等细菌为食，依据其食性特点及对溶氧要求常吊养	较高
鳊鱼	中上层	滤食性。主要以浮游动物、水体有机碎屑（颗粒团）为食	较高
鱼苗	中上层	滤食性。主要以浮游动物、水体有机碎屑（颗粒团）为食	较高

续表 1

养殖品种	生活水层、 主要习性	食 性	对溶氧 的要求
草鱼	中下层	草食性。主要以水草、浮萍及植物碎屑为食	较高
鳊、鲂	中下层	草食性。主要以水草、浮萍及植物碎屑为食	较高
鲫鱼及其新品种	底层	杂食性，偏植物食性。主要以有机碎屑及水中动植物残体为食	耐低氧
罗非鱼	底层	杂食性。主要以底栖动物、有机碎屑及水中动植物残体为食	耐低氧
鲤鱼及其新品种	底层	杂食性。主要以底栖动物、有机碎屑及水中动植物残体为食	低
鲮类	底层	植物食性。主要以硅藻、丝状藻及植物碎屑为食，多数种类都被誉为水中“清道夫”	低
青鱼	底层	动物食性。主要以螺蚌等底栖动物为食	低
鳙鱼	底层， 有辅助呼吸器官	杂食性。主要以底栖动物、有机碎屑及水中动植物残体为食，也捕食蝌蚪、幼蛙、小鱼虾及贝类等	耐低氧耐运输
泥鳅	底层， 有辅助呼吸器官	杂食性，偏植物食性。主要以有机碎屑及水中动植物残体为食	耐低氧耐运输
乌鳢	底层， 有辅助呼吸器官	动物食性，凶猛性。主要以水中鱼虾、动物尸体为食	耐低氧耐运输
大口鲶	底层	动物食性，凶猛性。主要以水中鱼虾、动物尸体为食，	耐低氧