



九亿农民致富丛书

暴发性 鱼病诊断与防治

邹为民 主编



中国农业出版社

主 编 邹为民
编著者 邹为民 陈信廉 石存斌

作者单位：广州白鹤洞珠江水产研究所（广州市白鹤洞）
邮政编码：510380

九亿农民致富丛书
暴发性鱼病诊断与防治

邹为民 主编

* * *

责任编辑 伍 斌

中国农业出版社出版（北京市朝阳区农展馆北路2号 100026）
新华书店北京发行所发行 北京市通州区京华印刷制版厂印刷

787mm×1092mm32 开本 3 印张 70 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月北京第 1 次印刷

印数 1~40 000 册 定价 2.90 元

ISBN 7-109-05569 8/S·3571

（凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换）



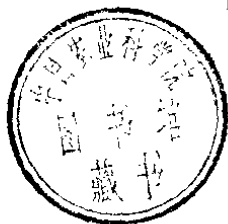
Z141370



九亿农民致富丛书

暴发性 鱼病诊断与防治

邹为民 主编



中国农业出版社

内 容 提 要

本书阐明了暴发性鱼病的发生规律；暴发性鱼病的预防与诊断；暴发性鱼病的主要种类和防治方法。介绍了池塘养殖、网箱养殖和越冬过程中 20 余种（包括寄生虫）暴发性鱼病的病原体、症状、病因及流行情况、预防措施、治疗方法。

本书通俗易懂、实用性强，是养殖场、养殖户及渔民的参考读物。

出版说明

党的十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“农业的根本出路在科技、在教育。”兴农靠科技，致富也靠科技。实践证明，农业科技图书对于普及农业科学实用技术，提高农民科技素质，具有实际的指导作用。

为贯彻落实党的十五届三中全会精神，我社在1997年推出的大型科普丛书《中国农村书库》基础上，又组织编写了《九亿农民致富丛书》，为农业科技推广、农业教育、农民致富服务。这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为对象，内容涉及农作物、蔬菜、果树和花卉、食用菌栽培技术及病虫害防治，畜禽饲养技术及其疾病防治，水产养殖，农产品贮藏保鲜加工等。计划出版160余种，每种6万~8万字。以单一种植、养殖品种或单项技术立题，不求面面俱到和常规系统性，以文字叙述为主，语句通顺、技术内容通俗易懂、易操作、方便读者阅读为特色。作者均为具有推广实践经验和一定写作水平的专家、技术人员及教师。

《九亿农民致富丛书》是我社员工和农业科教界专家奉献给广大农民朋友的又一科技“星火”，衷心希望受到广大读者的喜爱！

中国农业出版社

1999年1月

前 言

随着改革开放,我国不仅在传统的池塘养殖方面有所发展,而且在大水面中进行的网箱养殖、热带亚热带品种的越冬养殖等也越来越普遍。此外,水产养殖技术不断更新,养殖品种不断增多,养殖密度不断加大,水产养殖业正在突飞猛进。但在水产养殖发展的同时,一些养殖户由于片面追求高效益、高产值,忽视了鱼病的防治工作,以致养殖环境恶化,暴发性鱼病日益严重。

本书根据“以防为主”的原则,阐明了暴发性鱼病的发生规律,并在此基础上提出了暴发性鱼病预防与诊断的方法。本书还介绍了近几年不同养殖方式中常见的暴发性鱼病以及各种病害的病原、症状、流行情况、防治方法等。希望能借此对广大的水产养殖生产者有所帮助。

本书中暴发性鱼病的发生规律和暴发性鱼病的预防与诊断方法部分由邹为民撰写,暴发性鱼病的主要种类和防治方法部分由陈信廉和石存斌共同撰写。

编 者

1998年8月

目 录

出版说明

前言

一、暴发性鱼病的发生规律	1
(一) 环境	1
1. 水质	2
2. 淤泥	7
(二) 病原体	8
1. 病毒	8
2. 细菌	9
3. 真菌	10
4. 寄生虫	10
(三) 鱼类的体质	13
二、暴发性鱼病的预防与诊断	15
(一) 暴发性鱼病的预防方法	15
1. 定期清淤、合理密养、保持池塘环境	15
2. 提前采取措施, 在发病季节前做好预防工作	18
3. 加强饲养管理、观察鱼类活动、及早发现病情	18
4. 掌握各种病害特点, 采取相应的防病措施	21
5. 了解养殖品种的生活习性 & 发病规律	21
(二) 鱼病诊断的基本方法	21

1. 具体了解发病情况	21
2. 鱼体检查	23
3. 诊断鱼病的注意事项	24
4. 病例分析	24
三、暴发性鱼病的主要种类和防治方法	30
(一) 池塘养殖中的暴发性病害和防治方法	30
1. 草鱼出血病	30
2. 传染性胰脏坏死病	35
3. 细菌性烂鳃病	37
4. 细菌性肠炎	39
5. 养殖鱼类细菌性败血症	41
6. 淡水鱼类皮肤溃疡病	44
7. 鳗鱼迟钝爱德华氏菌病	49
8. 鲟肠道败血症	50
9. 鳗鱼春鳃病	52
10. 鱼类弧菌病	53
11. 欧洲鳗狂游症	55
12. 鳊鱼苗种阶段的寄生虫疾病	58
13. 鳊鱼暴发性流行病	61
(二) 网箱养殖中的暴发性病害和防治方法	68
1. 罗非鱼皮肤溃疡病	69
2. 罗非鱼暴发性流行病	70
3. 罗非鱼营养失调症	72
4. 海水网箱养殖暴发性流行病	73
(三) 越冬过程中的暴发性病害和防治方法	81
1. 小瓜虫病	81
2. 水霉病	84

一、暴发性鱼病的发生规律

近十多年来，水产养殖业发展很快，不论是养殖品种、养殖方式还是饲料种类等都发生了很大的变化，鱼类的病害问题也伴随着这些变化而日益严重，暴发性鱼病的种类亦不断增多。除已有二三十年历史的草鱼出血病外，90年代后出现的鳊鱼暴发病、养殖鱼类细菌性败血症等，都给水产养殖业带来了灾害性的损失。另一方面，某些疾病的危害性，由于养殖品种的增加而有所增大，如细菌性烂鳃病与细菌性肠炎，原来主要在草鱼中发生，现在受其危害的品种已扩增至草鱼、鳊鱼、叉尾鲶等近十个品种，病毒性鱼病亦有增多的趋势。

然而鱼类暴发性疾病的发生与发展都有着一定的规律，了解与掌握暴发性疾病的发生原因与规律，是主动、有效地控制这些疾病发生的关键。

鱼类暴发性疾病的发生，往往与环境、病原体和鱼类的体质有关。

（一）环 境

鱼儿离不开水。水是鱼类生活的最基本环境。鱼体为维持正常的生理活动，要求所处的水环境能适合其生活与生长。当水体环境变得使鱼体难以适应时，就会引起鱼类患病。因

此，水环境的优良与否，与鱼类的健康有着密切的关系，而不同的鱼类对水环境的要求亦有所差异。

1. 水质

(1) 溶氧 动物的生存都离不开氧气。鱼类在水中生活，依赖的是溶解在水中的氧气（又称为溶解氧或溶氧）。溶氧的高低与鱼类能否健康生长，甚至鱼类能否生存都有重要的关系。当溶氧降低到一定值时，鱼类开始以加快呼吸频率来弥补氧气的不足。当溶氧继续下降，鱼类就会出现浮头现象。在严重缺氧时，鱼类就会窒息死亡。水中氧气不足，鱼类的运动能力下降，食欲减弱，抵抗力降低。若鱼类长期处于缺氧状态，则会生长减慢，疾病增多。

根据我国渔业用水标准，在连续 24 小时中，其中 16 小时水中的溶氧必须是 7.5 毫克/升，任何时候不得低于 3.0 毫克/升。

不同的鱼类对溶氧的要求也不同。一般来说，活动性大的鱼比活动性小的鱼所需的氧气要多。如鳊鱼，其摄食的方式是通过追逐来捕食较小的鱼类。因此养殖鳊鱼的池塘的溶氧一般应保持在 4.0~5.0 毫克/升或更高。当溶氧为 2.0 毫克/升时，鱼的食欲不强；当降至 1.2 毫克/升时，鱼会吐出所食的食物；在溶氧为 1.0 毫克/升时，鱼则会因窒息而死。

有些鱼类耐氧性很强。如黄鳝可用咽腔和皮肤直接呼吸空气，泥鳅除用鳃呼吸外，还可通过皮肤和肠呼吸，因此只要保持皮肤湿润，在离水后它们往往还可存活相当长的一段时间。

鱼类对氧的需求量，常随水温的升高而增大，这是因为温度升高，动物代谢加速的结果。如鲤科鱼类夏季维持正常

生长的溶氧低限为 4.0 毫克/升,冬季的低限为 3.0 毫克/升。鱼类对氧气的需求,还与鱼体大小、体质强弱、摄食状况等有关。如体弱鱼、小鱼较易浮头;白天食欲旺盛的鱼类,晚上容易浮头等。养殖鱼类对水溶氧的适应值见表 1。

表 1 养殖鱼类对水中溶氧的适应

种 类	正常生长发育 (毫克/升)	呼吸受抑制 (毫克/升)	窒息点 (毫克/升)
鲫鱼	2.0	1.0	0.1
鲤鱼	4.0	1.5	0.2~0.3
鳊鱼	4.0~5.0	1.35	0.23~0.40
鲃鱼	4.0~5.0	1.55	0.3~0.5
草鱼	5.0	1.6	0.40~0.57
青鱼	5.0	1.6	0.58
团头鲂	5.5	1.7	0.26~0.60
白鲢	5.5	1.75	0.25~0.79
鳙鱼	大于 5.0	2.0	1.0
淡水白鲳	5.0		小于 0.5
斑点叉尾鲷	3.0		0.81
大口黑鲈	大于 4.0		
虹鳟鱼	7.0	小于 5.0	3.0
鳗鲡	6.0~9.0	小于 5.0	

由于在低溶氧时,鱼的呼吸频率可能增加,鳃表面对水中的一些有害物质的吸入量也会随之增多。如氯、氨、铜、锌、镉、酚等对鱼类的毒性均依溶氧降低而增加。因此在溶氧低时,鱼类中毒的可能性增大。

溶氧量过高,有时会使鱼苗发生气泡病。而对于鳗鱼养殖来说,当溶氧高于 12 毫克/升时,则被认为是不良水质。

(2) 酸碱度 (pH) 所谓 pH,是指水的酸碱度。一般把

pH 分为 1~14 个等级, 7.0 为中性, pH 小于 7.0 表示水为酸性, 而大于 7.0 则表示水为碱性。在 pH 为 6.8~8.0 时, 一般鱼类均可正常地生长。pH 超过 9.5 或低于 4.5 会引起鱼类死亡。在 pH 为 6.0 或 10.0 的水中长期生活的鱼, 其生长受抑制。当水中的 pH 过低时, 池塘中的细菌、藻类、浮游动物等的发育受抑制, 光合作用较差, 池塘中有机物质的分解受影响, 从而使池塘的物质循环变弱; 此外, 随着水中 pH 的降低, 鱼类血液中的 pH 也下降, 从而减弱了鱼类血液的载氧能力, 这时候鱼类活动能力不强, 畏缩, 新陈代谢、食欲及消化都较差, 易浮头, 鱼类生长受阻, 抗病力低; 而 pH 过高会伤害鱼的鳃组织, 同时还会妨碍藻类对水中碳、铁的吸收。因此 pH 过低或过高都会影响鱼类以及水中其他生物的生长。在中性偏碱的环境, 即 pH 7.0~7.5 中, 一般鱼类生长较好, 病害较少。在夏季, 池塘浮游植物生长旺盛, 光合作用强, 水的 pH 暂时上升到 9.5~10.0 时, 对鱼类发育无大影响。

不同的鱼类及鱼类在不同的生活阶段对池水的 pH 的要求也稍有差异。如鳊鲃适合的 pH 为 7.2~8.5; 鳊鱼的合适 pH 是 6.6~7.0, 当 pH 为 8.2 时, 鳊鱼苗会不断死亡。一般来说, 在孵化与鱼苗阶段, 要求弱碱性的水, 成鱼阶段水可稍微偏酸。

在要求不很严格的情况下, 正常养殖池塘中池水的 pH 可用 pH 试纸测定, 根据试纸中的颜色变化, 确定池水中的 pH。

(3) 氨氮与亚硝酸盐 池塘中的氮主要来源于鱼类的排泄物、人工投饵、施肥以及腐烂的水中生物等。池塘中的剩饵、浮游动植物残骸的分解等所含的氮化物可转化为蛋白质

氮（或氨基酸）而溶于水，在缺氧的情况下这些氮主要被分解为铵盐（或氨）。在溶氧丰富的水体中，铵盐可进一步氧化为亚硝酸盐，最后转化为硝酸盐。在高密度养殖的鱼池中，氨氮与亚硝酸盐的浓度往往会过高，甚至达到影响鱼类生长的水平。

当水中的氨增加时，鱼体中氨的排泄减少以及血液与组织中氨的增加，结果会造成对鳃、肾、脾以及甲状腺等组织的损害，并能降低鱼类对疾病的抵抗能力。事实上，只有非离子氨有毒，其形成依 pH 和温度上升而增加（见表 2）。即氨对鱼类的毒性也随 pH 与温度的上升大大增强。

表 2 氨的水溶液中非离子氨的百分比

温度 (°C)	pH								
	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
5	0.013	0.040	0.12	0.39	1.2	3.8	11	28	56
10	0.019	0.059	0.19	0.59	1.8	5.6	16	37	65
15	0.027	0.087	0.27	0.86	2.7	8.0	21	46	73
20	0.040	0.13	0.40	1.2	3.8	11	28	56	80
25	0.057	0.18	0.57	1.8	5.4	15	36	64	85
30	0.080	0.25	0.80	2.5	7.5	20	45	72	89

在夏季非离子氨对拟鲤、红眼鱼、鳊鱼、鲈鱼的半致死浓度分别为 0.42、0.44、0.50、0.35 毫克/升。为保护淡水水生生物，池塘中的非离子氨应控制在 0.02 毫克/升之内（相应的总氮量见表 3）。

亚硝酸盐高会影响鱼类血液中血红蛋白的载氧功能，从而影响鱼类的呼吸功能。在欧洲鳗的白仔养殖期，当池水亚硝酸盐的浓度超过 0.3 毫克/升时，白仔的摄食强度减弱；当超过 0.5 毫克/升时，摄食量明显下降；当超过 0.8 毫克/升时，白仔出现红头、烂鳃、烂尾等症状，并有死亡。而对于

日本鳊鲮养殖来说,当池水的亚硝酸盐浓度超过 0.1 毫克/升时,则被视为不良水质。斑点叉尾鲷在亚硝酸盐浓度为 0.34 毫克/升时仍能生长,但超过 0.48 毫克/升时,在 50~55 小时内出现死亡。一般地说,当池水的亚硝酸盐高于 0.2 毫克/升时,对鱼苗是不安全。

已有调查表明在患草鱼出血病的池塘,亚硝酸盐的浓度高于未发病塘;而患养殖鱼类细菌性败血症的池塘,氨氮、亚硝酸盐的浓度也高于未发病塘。为了使鱼类正常生长,一般的池塘养殖,应把氨氮的浓度控制在 2 毫克/升以下,亚硝酸盐在 0.2 毫克/升以下。

表 3 非离子氨浓度为 0.02 毫克/升 (NH_3)
时的总氨 ($\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$) 浓度

单位:毫克/升

温度 (°C)	pH								
	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
5	160	51	16	5.1	1.6	0.53	0.18	0.071	0.036
10	110	34	11	3.4	1.1	0.36	0.13	0.054	0.031
15	73	23	7.3	2.3	0.75	0.25	0.093	0.043	0.027
20	50	16	5.1	1.6	0.52	0.18	0.070	0.036	0.025
25	35	11	3.5	1.1	0.37	0.13	0.055	0.031	0.024
30	25	7.9	2.5	0.81	0.27	0.099	0.045	0.028	0.022

(4) 其他因子 除了上述几个因子外,硫化氢、二氧化碳等对鱼类的健康亦有较大的关系。二氧化碳主要是影响水中 pH 的变化。此外池水中二氧化碳浓度增加,鱼类血液的二氧化碳浓度也随之增大,从而使血液中的 pH 下降,结果影响血液中血红蛋白对氧的亲合力,使鱼类呼吸加快。而硫化氢则是池塘缺氧或完全缺氧的标志。它对鱼类的伤害主要是使鱼类血液中的血红素减少,并且对皮肤也有刺激作用。硫化

氢对大多数生物有较大的毒害作用，对金鱼的致死浓度为0.084毫克/升，鱼类的幼苗阶段对其毒性更为敏感，因此在水中是不允许有硫化氢出现的。

生活污水、工业废水、重金属以及农药等对养殖鱼类的影响，也是不容忽视的问题。

2. 淤泥 池塘土质与池塘的保水性、肥度密切相关。池塘原有的土壤和养殖鱼类后所沉积鱼类排泄物、剩饵以及水中动植物的残骸等，逐渐地在塘底形成了一定厚度的淤泥。这些淤泥中的无机物与有机物对水质有很大的影响。淤泥中的有机物与无机盐类，被细菌分解，并在适当的条件下被交换、释放，不断地向水中提供为浮游植物所利用氮、磷、钾等。但当淤泥过厚时，则对鱼类的健康不利。从直观来说，淤泥过厚，会使鱼类的活动空间减少。更为重要的是，因淤泥中有有机物的大量分解而消耗过多的氧气，从而导致池塘的底、下层以及在黎明前整个水体的溶氧不足。一旦遇到阴雨、气压偏低不良气候，就会出现鱼类浮头甚至泛塘的现象。此外，淤泥中含有大量的有机氮，经细菌分解，生成氨。淤泥中的氨氮不断向水体扩散。在正常情况下，通过硝化作用，氨会转化为亚硝酸盐，最后生成对鱼类无害的硝酸盐。而在溶氧少于3毫克/升时，硝化速度会减慢。这时候，在淤泥过厚、氮源丰富的精养塘，氨与亚硝酸盐会积累过多。氨对鱼类的毒性可表现为“鳃肥大症”，而亚硝酸盐的毒性则可表现为“高铁血红蛋白症”。

淤泥还是许多病原体的藏身之地。有研究表明，在表层淤泥10厘米左右的深处，嗜水气单胞菌的密集程度最高。近几年来，暴发性鱼病不断出现，池塘淤泥过厚是一个极其重要的原因。

(二) 病原体

大多数疾病的发生都是由于某种生物传染或侵袭鱼体而引起的。这些引起疾病的生物统称为病原体。病原体均属于一些低等生物，它们可大致分为几大类：病毒、细菌、真菌、寄生虫。病毒、细菌、真菌属于植物性寄生物，寄生虫则属于动物性寄生物。

1. 病毒 病毒是一类体积微小、能通过滤菌器、含一种类型核酸 (DNA 或 RNA)，只能在活细胞内生长增殖的非细胞形态的微生物。病毒一般要用电子显微镜才能观察到。

病毒进入机体的途径随病毒种类不同而异，但大致可分为两大类，即水平感染与垂直感染。水平感染是指不同个体间通过直接接触或经过空气、水、昆虫等媒介将病毒传播。病毒在鱼群中可通过水、饵料以及与病毒或带毒鱼接触等进行传播。病毒由水平感染方式侵入机体的途径主要有皮肤、鳃及消化道粘膜。垂直感染是指病毒由亲鱼的精子、卵子传给鱼苗。实际上在鱼群中暴发一种病毒性流行病常常是由多种因子（如水质、水温、群体密度、饲料、体质、防御机制和继发感染等）相互作用而造成的。

病毒侵入机体后，先在敏感细胞中增生，并向邻近细胞扩散形成局部感染灶（有的不一定产生病变）。病毒进一步进入血液，形成病毒血症，继而经血液进入皮肤、内脏等敏感器官，并引起器官病变，最后再次形成病毒血症，出现全身感染的各种症状。

病毒感染的类型可大体分为显性感染与隐性感染两大类。病毒感染后有明显症状的为显性感染，隐性感染不出现