

YU BING ZHEN DUAN YU FANG ZHI SHOU CE



鱼病诊断与防治手册

夏春 刘晓鹏 丁文 汪明 编著



中国农业大学出版社



鱼病诊断与防治手册

夏 春 刘晓鹏
丁 文 汪 明 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鱼病诊断与防治手册/夏春等编著. —北京: 中国农业大学出版社, 1999. 1

ISBN 7-81066-006-3

I. 鱼… II. 夏… III. ①鱼病-诊断-手册②鱼病-防治-手册 IV. S942-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 32412 号

责任编辑 朱长玉

封面设计 郑 川

出 版 中国农业大学出版社
发 行
经 销 新华书店
印 刷 北京地质印刷厂印刷
版 次 1999 年 1 月第 1 版
印 次 1999 年 1 月第 1 次印刷
开 本 1/32 5.5 印张 120 千字 彩插 2 页
规 格 787×1092
印 数 1~5050
定 价 8.50 元

前 言

近年来，鱼、虾、鳖等水产动物都暴发过病毒性和细菌性传染病，不仅造成了重大损失，而且对今后的水产养殖业也存在巨大的威胁。因此，进一步要求我们从事水产业的人员更新诊断和防治病害的概念、技术，有效的防治各类病害。

本手册汇集了编著人员多年来在水产一线的经验 and 研究成果，参考了国内外众多鱼病专家的论著。本着实用、有效的原则全面地进行了编写。章与章，节与节之间的内容既有一定的连续性，也各具独立性，便于实际应用和学习。值得一提的是本书编入了水产动物用疫苗、分子生物学和免疫学诊断方法以及国外防病用新抗生素等内容，使本手册更具现代感。

由于编者水平有限，手册中不足和错误之处，希望广大读者和同行专家多提宝贵意见。

编者

目 录

第一章 鱼类病害诊断知识	(1)
第一节 目 检	(1)
第二节 剖检和镜检	(3)
第三节 免疫学和分子生物学方法检测	(5)
第四节 诊断结果分析	(6)
第二章 鱼病防治用药知识	(8)
第一节 鱼病防治常用药物	(8)
第二节 给药方法与施药技术	(13)
第三节 病毒、细菌疫苗防制鱼病	(21)
第三章 传染性鱼病	(24)
第一节 草鱼病	(24)
第二节 鲤鱼病	(30)
第三节 鲢、鳙鱼病 (花、白鲢病)	(33)
第四节 鳊鱼病	(35)
第五节 鲑、鳟鱼病	(42)
第六节 师鱼病	(45)
第七节 真鲷鱼病 (加级鱼病)	(48)
第八节 石斑鱼病	(51)
第四章 鱼寄生虫病	(53)
第一节 原虫病	(53)
第二节 真菌病	(96)
第三节 蠕虫病	(99)
第四节 甲壳动物病	(106)

第五章 其它因素引起的鱼病	(112)
第六章 其它水产动物疾病	(117)
第一节 鳖病	(117)
第二节 对虾病	(122)
第三节 蛙病	(159)
第四节 蟹病	(161)
附录 1. 聚合酶链反应 (PCR) 法检测对虾皮下和造血 器官坏死杆状病毒	(164)
附录 2. 聚合酶链反应 (PCR) 法检测产 β -溶血素嗜 水气单胞菌	(164)
附录 3. 间接荧光抗体法快速检测鱼病	(165)
附录 4. 细菌对抗菌素的敏感试验	(165)

第一章 鱼类病害诊断知识

鱼病的诊断是比较复杂的过程。初学者或者有经验的养殖工作者都要从实践中反复学习才能掌握。有些疾病只是单一感染，有些则是多种病原混合感染。有的鱼病单凭目检和剖检即可做出准确诊断。但是大多数鱼病还要靠显微镜检，才能做出诊断。有些鱼病凭镜检也不能确诊，还要依靠免疫学和分子生物学方法检测才能得出正确结论。另外，随着我国海水和淡水养殖业的发展，养殖水产品种类也趋于多样化，新的养殖品种也将带来新的病害，这都会增加诊断病害的复杂程度。

我们将病害的诊断分为三个层次。目检和剖检，镜检，荧光抗体法快速检测或PCR法检测。每个层次都可独立检出病因。一般目检和剖检以及镜检是正确诊断病原的常规方法，对操作人员的技术和经验有一定要求。而荧光抗体法快速和PCR法检测法对检测条件有较高要求，则更加灵敏、特异。

第一节 目 检

一、查问发病的情况

鱼生活在水中，其发病死亡虽有多种原因，而往往与环

境因素密切相关，为了诊断确切，查问发病的情况不可忽视。其内容包括发病的死鱼数量、种类、大小，病鱼的活动与外部特征，水体中饲养鱼种类、数量、大小、种苗来源，病程的长短、死亡高峰、发病的时间、季节，当时的气候、水温、水质情况，养殖场周围的工厂、排污和水源的情况，平日的防病措施和发病后已采取的措施等。

饲养管理情况的调查包括鱼塘或网箱的放养密度，每天投喂饵料的次数和数量，饵料的种类和质量，饵料的来源、贮藏、消毒情况，投喂方式包括食场、食台或其它，池塘的消毒情况，发病塘或网箱周围其它塘、箱的情况，平日饲养管理情况和已往发病史等，都要全面了解清楚。

气候、水质情况的调查在现场有重点地测定有关气温、水温、下雨、刮风、盐度、酸碱度、溶解氧、氨态氮、亚硝酸盐、水流、水色、透明度、硫化氢等有关污染指标，以便为进一步诊断提供必要的依据。

二、取 材

应选择晚期患病鱼做材料，为了有代表性，一般应检查3~5尾，死亡已久或已腐败的病鱼不宜作为检查材料。要低温运输，以保持待检材料新鲜。

三、病鱼的外表检查

外表检查有一定顺序。原则上是从外到内，由表及里。

1. 体表 将病鱼放在解剖盘中，先看其体色、肥瘦情况，然后观察各种症状。例如，皮肤是否发白、充血、腐烂、长水霉；鳞片是否竖起；鳍的基部是否充血，鳍的表皮组织是

否腐烂（蛀鳍）；是否有点状或瘤状孢囊；是否有大型寄生虫等。

2. 头部 吻、口腔、眼和眼眶周围、鳃盖、躯干、鳞片、鳍、肛门、尾部等部位有无异常，或可检出一些大型寄生虫或孢囊，各部位是否有充血、发炎、溃疡、脓肿、瘢痕、鳞片松弛、脱落、竖鳞、鳍缺损等征象。观察鳃盖是否充血，张开；然后剪去鳃盖，目检鳃瓣是否完整，颜色有无异常，粘液是否增多，鳃丝末端是否肿胀、腐烂；是否有白色点状或瘤状孢囊，是否有大型寄生虫？是否充血、褪色、肿大发白、有腐烂蚀损等病症。

第二节 剖检和镜检

剖检和镜检可同时或交错进行。

一、剖 检

外表检查完即可进行内部组织器官的检查，即剖检。方法是从肛门沿腹线和侧线剪开，除去一侧腹壁，露出整个内脏。解剖时勿剪破胆囊，记录有无腹腔液及其浊度、颜色，有无大型寄生虫如线虫、绦虫、甲壳类和孢囊。观察各组织器官的体积大小、颜色深浅。从咽喉和靠肛门处剪断消化道，取出整个内脏，在解剖盘中小心分开各器官，剥离内脏器官周围的脂肪。胃肠道可从胃、前肠向后剪开，检查前中后三段，注意胃肠内食物充盈情况；胃肠壁有无发炎、溃疡，肠内粘液的颜色和多寡，有无大型寄生虫或孢囊。

二、镜 检

首先，刮取体表、鳍等部位的粘液，放在滴有清水的载玻片上，盖上盖玻片，做成湿片镜检。可发现致病性原虫、蠕虫等寄生虫。镜检时应按先低倍后高倍的顺序观察、鉴别虫体，对初学者来说，可把观察到的活动虫体实物与书本上描绘的虫体图样做对照，加强鉴别病虫害的能力。

其次，从心脏取出血液滴一滴在载玻片上，或者将吸取的血液全部注入一培养皿中，再取与血清交界处的血液滴一滴在载玻片上，盖上盖玻片，或可检出细菌、异常血球、寄生原虫、蠕虫等。随后从鳃剪下少许鳃丝放在玻片上（玻片上先滴一滴清水，海水鱼用煮沸或过滤海水；淡水鱼用煮沸后的开水），用镊子或解剖针把鳃丝逐一分开，盖上盖玻片镜检，或可发现多种细菌、真菌、原虫、蠕虫和甲壳类等寄生虫。

最后，心脏、膀胱、胆囊、肝胰脏、脾脏、肾脏、肠系膜、胃肠道、性腺、气鳔、脂肪组织、脑、脊髓、肌肉等也应做成湿片镜检，也可根据临床和目检所得，重点检查其中若干个部位。

刮取胃、肠壁粘液少许，放在加有生理盐水（淡水鱼可用 0.7%，海水鱼可用 1%）的玻片上，盖上盖玻片镜检。其它脏器则可用压片法检查，检查所得，对疾病诊断很重要。

第三节 免疫学和分子生物学方法检测

本节仅作介绍，详细的原理、技术方法请参照作者在微生物学报、水生生物学报和中国兽医学报上发表的论文。

一、聚合酶链反应法（PCR 法）检测对虾皮下和造血器官坏死杆状病毒

PCR 法可从 0.04 pg 阳性对虾组织中检出 HHNBV，其灵敏度非常高。另外，用于检测 PRDV 的 PCR 系统不能扩增中肠腺坏死杆状病毒（BMNV）、对虾弧菌以及一些海水菌种的基因组 DNA。本结果可用于 HHNBV 的早期诊断和流行病学调查，亦可在净化亲虾、防制对虾病毒病上起到重大作用（参见附录 1）。

二、聚合酶链反应法检测产 β -溶血素嗜水气单胞菌

设计一正引物和一反引物。直接用嗜水气单胞菌全菌液在 94℃ 热处理 10 min 后作为模板使用。PCR 反应循环 30 个周期。PCR 产物以 1.5% 琼脂糖电泳、照相。 β -溶血型株在 208 bp 处有一条特异带为阳性（参见附录 2）。

三、间接荧光抗体快速检测鱼病

病理涂片、固定后，将兔抗各类病原菌抗体分别滴加在各涂片上，30 min 后，滴加 FITC 标记的羊抗兔 IgG，再放置 30 min，洗净后，用荧光显微镜观察结果。菌体有可见荧光为阳性（参见附录 3）。

第四节 诊断结果分析

诊断结果分析要与病原的毒性、侵袭力、数量以及外界环境等因素结合起来，少量的病原体，在正常条件下不足以致鱼死亡，只有在环境条件恶化，病原体毒力增强并达到较高的量，主体防御功能难以克服时才能致病死亡。

一、病原致死量的估算

细菌、寄生虫等疾病，镜检时难以计算其病原数量、毒力，一般根据病鱼出现的发炎、充血、出血、红肿、溃烂、蚀损的部位、范围、严重程度而加以确定。寄生虫形成的孢囊、瘤状物、脓肿、溃疡等，也根据其发生的部位、严重程度而定。这些疾病病原的致死量，难以订出一个统一标准，只能根据临诊病况以文字说明。

寄生虫的致死量与虫体大小、毒力等因素有关，常用“+”代表有，“++”代表多，“+++”代表很多，表示其感染量，实际应用时也不能机械地照套。鞭毛虫、变形虫、孢子虫等小型原虫在高倍镜（400倍）下，纤毛虫、毛管虫等大型原虫在低倍镜（100倍）下，观察几个视野，其平均值达1~20个以下为“+”，20~50个以下为“++”，50个以上为“+++”，达到“++”和“+++”时，往往可致鱼死亡。吸虫、线虫、甲壳动物等大型寄生虫，肉眼能看见的，逐个计数为标准，须在低倍镜下看见的，几个视野的平均值1~5个为“+”，5~10个为“++”，11个以上为“+++”。

每一个低倍视野平均值到达2~20个虫体可定为寄生

虫病。

二、免疫学和分子生物学方法检测

聚合酶链反应法、荧光抗体法等方法检测结果阳性的诊断结果亦为阳性。

第二章 鱼病防治用药知识

第一节 鱼病防治常用药物

对症下药、药到病除是防治鱼病的理想结果。一种疾病可以选用多种药。一种药也可以治疗多种病。因此，在正确诊断鱼病的前提下，合理、有效的选用外用和内服药物是治疗鱼病的关键。从实用的角度出发，我们将常用药物分为外用和内服两大类。值得注意的是有些药物既可外用又可内服，现简介如下。

一、外用类药物

(一) 消毒杀菌剂

1. 二氧化氯 (ClO_2) 二氧化氯是预防和治疗水产动物传染病的有效药物，是首选类的高效消毒剂，市场上出售的 ClO_2 为稳定态，商品名有三代鱼虾安、敌百素等产品。联合国世界阳性组织指定二氧化氯为 A1 级消毒剂，它对各种病原病毒、细菌及其芽孢、霉菌都有强大的杀灭作用。

防治病类：由病毒、细菌引起的传染病。

用量：浓度为 5.8 % 的稳定态二氧化氯，一般每亩 5~8 g/m^3 (ppm，下同) (留意产品所附的用量)。

注意：二氧化氯遇金属后可发生爆炸，因此，绝对不能使用金属容器。

2. 二氯异氰尿酸钠 广谱有效的消毒杀菌剂，简称二氯，含有效氯 60 %~64 %，市售商品名有优氯净、鱼康、漂粉精和氯杀灵等品名。其性状稳定，杀菌力强。

防治病类：各种细菌性传染病。

用量：0.3~0.5 g/m³ 全泼洒。间隔 2 天可重复泼洒一次。

3. 三氯异氰尿酸钠 本药微有氯臭，杀菌力强。简称三氯，含有效氯 80 %左右，市售商品名有鱼安、强氯精等。

防治病类：各种细菌性传染病。

用量：0.2~0.3 g/m³ 全池泼洒。

4. 漂白粉 常用水体消毒杀菌剂。含氯量为 25 %~30 %，杀菌力强。

防治病类：各类细菌性传染病。

用量：1~1.2 g/m³ 全池泼洒。

防病时每半月泼洒一次。治疗时可每隔 2 天重泼一次。

注意：漂白粉易受潮失效，用后要密封保存。对长期贮存后的漂白粉，使用前尽可能地测定其含氯量，按实际含氯量计算用量。另外，漂白粉的贮存和使用中不能合用金属用具。

5. 聚乙烯吡咯烷酮碘 商品称皮维碘，为新的消毒剂，对多种病毒、细菌和真菌都有杀灭作用。

防治病类：鱼、虾病毒、细菌性病。

用量：10 %复方皮碘 500~600 g/m³ 浸泡鱼种或成鱼 15~20 min。

口服用量为 100 kg 鱼每日用 2~5 g 拌饵投喂，连续 10~15 天。

6. 高锰酸钾 一种紫色结晶强氧化剂，对细菌及一些寄生虫类有杀灭作用。

防治病类：各种细菌、原虫和单殖吸虫病。

用量：0.3~0.5 g/m³ 全池泼洒；10~15 g/m³ 浸泡鱼体 15~30 min。

7. 福尔马林 为 37%~40 % 的甲醛水溶液，杀菌、杀虫作用均强。

防治病类：细菌和寄生虫病。

用量：15~25 g/m³ 全池泼洒，24 h 后注入新水。

注意：本品不能与漂白粉类及氧化性药物混用。

8. 硫酸铜和硫酸亚铁 是防治鱼类原虫病（除小瓜虫外）的重要药物，可以杀灭和驱除体外寄生虫。

用量：0.5 g/m³ 硫酸铜与 0.2 g/m³ 硫酸亚铁混合后全池泼洒。治疗车轮虫、斜管虫等病。

注意：本品要严格按定量使用。

9. 敌百虫 水产业用敌百虫为白色结晶，有效成分 80 % 以上为好。外用敌百虫可以治疗单殖及虫和甲壳动物引起的鱼病，防治粘孢子虫病。内服可驱除线虫、棘头虫和绦虫等寄生虫。是常用的重要药物。

用量：

(1) 0.3~0.5 g/m³ (ppm) 90 % 晶体敌百虫全池泼洒；

(2) 按 1 : 0.6 倍量将敌百虫与碱面混合，0.1~0.2 g/m³ 全池泼洒。

(3) 每100 kg 鱼每日用 2~4 g 晶体敌百虫拌饵投喂 2~6 天,可驱除毛细线虫、绦虫和棘头虫等。

注意:混养有淡水白鲢和虾类的水域禁用敌百虫。

10. 生石灰 生石灰多用于清塘、杀菌和调解水质。

用量:

(1) 每亩水深 1 m 以下的水面用 125~150 kg 生石灰清塘,可杀灭所有生物;

(2) 每亩 50~70 kg 泼洒干池塘,可杀灭病原体;

(3) 每亩 20~30 g/m³ 全池泼洒可防治细菌和病毒性疾病,并可改良水质,是推荐使用的方法。

11. 孔雀石绿 又称孔雀绿,用于治疗真菌性疾病和小瓜虫等病,效果显著。

用量:

(1) 0.1~0.15 g/m³ 全池泼洒;

(2) 6~7 g/m³ 药浴 5~10 min。

注意:鳃苗和淡水白鲢对本药敏感,要慎用和避免使用。

12. 大黄 又名马蹄黄、将军。具有广谱抗菌作用,是推荐使用的中草药类。主要防治细菌性烂鳃等病。

用量:

(1) 每千克大黄加 20 倍 0.3 % 氨水浸泡 12 h 后全池泼洒,泼洒大黄量为 2~4 g/m³;

(2) 每 100 尾鱼种用 0.5~0.75 kg 大黄拌饵投喂,连续 3~5 天为一疗程。

13. 五倍子 又称木子、盐肤木。有较强的杀菌力。主要防治细菌性烂鳃病、腐皮病、溃疡病、肤霉病等。