

中国水产学会主编

专家图说水产养殖病害防治丛书

图说鳗鲡疾病防治

林天龙 龚晖 主编

海洋出版社

2009年·北京

本书由农业部公益性行业（农业）科研专项经费项目《鳗鱼现代产业技术体系研究与建立》（编号：nyhyzx07-043-15）提供部分资助

水产养殖系列丛书编委会

名誉主任 赵法箴 林浩然

主 任 雷霁霖

副主任 司徒建通 石青峰 杨绥华 阚元汉

主 编 司徒建通

副主编 魏宝振 王清印 吴灶和 吴淑勤 邹桂伟
刘雅丹

编 委 (按姓氏笔划排列)

丁晓明	毛洪顺	牛文生	王印庚	王吉桥	王清印
付佩胜	冯昭信	归从时	刘义杰	刘洪军	刘雅丹
孙大江	孙慧玲	庄志猛	曲宇风	朱永安	江世贵
何建国	吴灶和	吴淑勤	宋盛宪	张国范	张建东
李 华	李 霞	李 健	杨先乐	杨国梁	汪开毓
苏永全	轩子群	邹桂伟	陈四清	陈昌福	陈爱平
麦康森	罗继伦	战文斌	柳学周	胡超群	徐忠法
徐 跑	高显刚	常亚青	章 剑	黄 健	黄良民
傅洪拓	董双林	谢忠明	魏宝振		

《图说鳗鲡疾病防治》编委会

主 编 林天龙 龚晖

编写人员 林天龙 龚晖 杨金先 刘晓东 陈强

总 序

渔业是我国大农业的重要组成部分。我国的水产养殖自改革开放至今获得空前发展，已经成为世界第一养殖大国和大农业经济发展中的重要增长点。进入 21 世纪以来，我国的水产养殖仍然保持着强劲的发展态势，为繁荣农村经济、扩大就业人口、提高人民生活质量和解决“三农”问题做出了突出贡献，同时也为我国海、淡水渔业资源的可持续利用和保障“粮食安全”发挥了重要作用。

近年来，我国水产养殖科研成果卓著，理论与技术水平同步提高，对水产养殖技术进步和产业发展提供了有力支撑。但是，在水产养殖业迅速发展的同时，也带来了诸如病害流行、种质退化、水域污染和养殖效益下降、产品质量安全令人堪忧等一系列新问题，加之国际水产品贸易市场不断传来技术壁垒的冲击，而使我国水产养殖业的持续发展面临空前挑战。

科学技术是第一生产力。为了推动产业发展、渔农民增收致富，就必须普及推广新的科技成果，引进、消化、吸收国外先进技术经验，以利于产前、产中、产后科技水平的不断提升。农业科技图书的出版承载着普及农业科技知识、促进成果转化为生产力的社会责任。它是渔农民的良师益友，既可指导养殖业者解决生产中的实际问题，也可为广大消费者提供健康养殖的基础知识，以利于加强生产者与消费者之间的沟通与理解。为此，中国水产学会和海洋出版社联合组织了国内本领域的知名专家和具有丰富实践经验的生产一线技术人员编写这套水产养殖系列丛书，供广大专业读者参考。

本系列丛书有两大特点：其一，是具有明显的时代感。针对广大养殖业者的需求，解决当前生产中出现的难题，介绍前景看好的养殖新品种和现有主导品种的健康养殖新技术，以利于提升整个产

业水平；其二，是具有前瞻性。着力向业界人士宣传以科学发展观为指导，提高“质量安全”和“加快经济增长方式转变”的新理念、新技术和新模式，推进工业化、标准化生产管理，同时为配合现代农业建设的大方向，普及陆基封闭式循环水养殖、海基设施渔业、人工渔礁、放牧式养殖等模式，全力推进我国现代化养殖渔业的建设。

本系列丛书包括介绍主养品种、新品种的生物学和生态学特点、人工繁殖、苗种培育、养殖管理、营养与饲料、水质调控、病害防治、养殖系统工程以及加工运输等方面的内容。出版社力求把握丛书的科学性、实用性和可操作性，本着让渔农民业者“看得懂、用得上、留得住”的出版宗旨，采用图文并茂的形式，文句深入浅出，通俗易懂，有些技术工艺还增加了操作实例，以便业界朋友轻松阅读和理解。

水产养殖系列丛书的出版是水产养殖业者的福音，我们希望它能够成为广大业者的知心朋友和科技致富的好帮手。

谨此衷心祝贺水产养殖系列丛书隆重出版。

中国工程院院士
中国水产科学研究院黄海水产研究所研究员

A stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the Chinese Academy of Engineering Academician mentioned in the text.

2008 年 10 月

前 言

自 20 世纪 70 年代末我国引进日本鳗鲡养殖技术以来，我国鳗鲡养殖业虽历经坎坷，仍不断发展，并形成集苗种、养殖、加工、出口、饲料生产于一体的较为成熟的产业链。

尽管我国鳗鲡养殖业已经取得了不少成绩，但从全局来看各地区鳗鲡养殖技术水平依然参差不齐，依旧存在诸多影响鳗鲡养殖业健康发展的因素，鳗鲡的病害是其中的一个主要因素。鳗鲡疾病学起步较晚，流行病学研究尚缺乏系统、全面、具有权威性的数据和资料。临床治疗过程盲目用药、超剂量高频度用药、不执行休药期等现象比较突出，这些问题常常导致养殖水体污染，鱼体药物残留，病原产生耐药性，鱼群免疫水平下降，引发药物中毒。

基于上述原因，编者结合福建省农业科学院鱼病研究中心十年来在鳗鲡病害研究方面所取得的科学数据和临床诊治过程积累的点滴经验，编写了《图说鳗鲡疾病防治》。本书较为全面地收集了鳗鲡常见疾病的外观和解剖图片以及部分病原的显微照片。同时，比较系统地介绍了书中所列各种疾病的临床症状、危害以及简易、实用的诊断方法；详细地描述了各种疾病的预防措施、药方配伍、使用方法，以期为广大养殖业者在处理鳗鲡病害过程中提供简便、实用、有益的参考。也希望通过本书的出版在更大的范围内普及鳗鲡疾病学和临床医学的基本知识，提高从业者对养殖科学的认识，增强养殖管理和病害处置的能力。

近年来，鱼类免疫学和疫苗学研究已经获得许多进展，不少鱼类传染性疾病的疫苗研究已经达到或接近Ⅰ期临床的水平，特别是鳗鲡口服型疫苗在试验阶段获得良好结果。展望未来，一些严重危害鳗鲡的传染性疾病可望通过免疫预防的手段加以控制，届时鳗鲡

健康养殖技术水平将得到有效提高。

需要指出的是，本书所提到的药物的用量仅供参考，这是因为同一药物在不同环境条件下使用的效果是不同的。因此，养殖户可以结合自身具体情况适当调整用药量。此外，养殖生产中所选药物应为出口目的国允许的种类，产品应符合目的国的最高药残限量标准，否则应对使用过药物的产品提供第三方检测报告（附录 17 中提供了部分检测机构联系方式）。养殖户应及时了解这些国家的最新药物残留标准或卫生标准等（附录 7 至附录 15 提供了部分国家的相关标准供参考），以免因用药不当而引起损失。

本书在编写过程中得到了中国检验检疫科学研究院动植物检疫研究所水生动物疾病研究中心江育林研究员的热情帮助，他为本书提供了鳗鲡出口贸易的一般要求、携带病原方面的限制、用药安全的规定和要求、食品安全的规定和要求，以及我国港、澳地区，日本、美国、韩国、欧盟对鳗鲡出口卫生的要求和水产养殖用药规范、药残限量标准等内容，这对广大鳗鲡养殖业者提高质量安全意识，以避免或减少因质量问题带来的损失可以起到积极作用。在此，对江育林研究员的大力支持表示感谢！

本书部分图片由江苏省水生动物疾病预防控制中心陈辉研究员提供，少量图片摘自互联网，已在书中一一注明；福州海马饲料有限公司在本书出版过程中给予大力赞助，在此一并表示诚挚的谢意。

由于作者的学术水平和实践经验所限，书中的错误之处敬请同行和广大读者指正。

编者

2008 年 11 月

目 次

1 病毒性疾病	(1)
1.1 日本鳎鳃肾炎	(1)
1.2 欧洲鳎“狂游症”	(2)
1.3 日本鳎冬季腐皮病	(7)
2 细菌性疾病	(9)
2.1 鳎鳎爱德华菌病	(9)
2.2 细菌性烂鳃	(11)
2.3 细菌性烂体病	(14)
2.4 细菌性烂尾病	(15)
2.5 鳎鳎创伤弧菌病	(17)
2.6 细菌性肠炎	(18)
2.7 日本鳎赤鳍病	(20)
2.8 赤点病	(21)
2.9 鳎鳎细菌性败血症	(23)
2.10 欧洲鳎鳎脱黏症	(26)
2.11 欧洲鳎鳎“红头症”	(28)
2.12 丝状细菌病	(30)
3 寄生虫病	(32)
3.1 车轮虫病	(32)
3.2 小瓜虫病	(34)
3.3 拟指环虫病	(37)

3.4	三代虫病	(39)
3.5	鳃居线虫病	(40)
3.6	肠道绦虫病	(42)
3.7	锚头蚤病	(42)
3.8	两极虫病	(43)
3.9	斜管虫病	(46)
3.10	鱼波豆虫病	(46)
3.11	微孢子虫病	(47)
3.12	肤胞虫病	(47)
3.13	杯体虫病	(48)
4	霉菌性疾病	(50)
4.1	鳃霉病	(50)
4.2	水霉病	(52)
5	中毒性疾病及环境性疾病	(55)
5.1	药物性鳃炎	(55)
5.2	亚硝酸中毒	(56)
5.3	有机磷中毒症	(56)
5.4	喹乙醇中毒症	(57)
5.5	微囊藻中毒症	(59)
5.6	重金属中毒	(60)
附录		(62)
附录1	鳊鲃进出口贸易的质量安全要求	(62)
附录2	国外对水产品中副溶血弧菌的限量标准	(69)
附录3	无公害食品 水产品中渔药残留限量(NY5070—2002)	(73)

附录 4	无公害食品 渔用药物使用准则(NY5071—2002)	(78)
附录 5	无公害食品 水产品中有毒有害物质限量(NY5073—2006)	(88)
附录 6	无公害食品 淡水养殖用水水质(NY5051—2001)	(93)
附录 7	日本水产养殖用药种类及其适用对象	(94)
附录 8	日本豁免物质名单	(97)
附录 9	美国部分兽药最高残留限量标准	(98)
附录 10	欧盟禁止使用的兽药及其他化合物的名单	(99)
附录 11	欧盟部分兽药最高残留限量标准	(100)
附录 12	中韩进出口水产品检查项目、卫生标准及其适用产品	(102)
附录 13	韩国部分兽药最高残留限量标准	(103)
附录 14	韩国《食品公典》的有关规定	(104)
附录 15	加拿大兽药和健康局批准在水产养殖中使用的部分 药物种类和残留标准	(105)
附录 16	渔药防治用量的计算	(106)
附录 17	部分水产收样检测机构联系方式	(110)

1 病毒性疾病

1.1 日本鳗鲡肾炎

【病原】欧洲鳗鲡病毒（Eel Virus of European, EVE）。

【症状及病理变化】发病早期，病鳗外表无异常。随着病程发展，病鳗日趋消瘦，从腹部中央到肛门处出现明显凹陷（图1），肝区稍凸出，胸鳍、臀鳍、肛门部分充血。病鱼呈现间歇性穿游或翻滚，濒死鳗表现为肌肉痉挛或强直。剖检鳃一般呈暗红色，鳃小片肥厚黏连，鳃丝肿胀呈棍棒状（图2）。消化道充血，肾脏肿大、溃疡。



图1 病鳗腹部凹陷

（杨金先）

【流行情况】日本鳗鲡肾炎对养鳗业危害大，欧洲鳗鲡和日本鳗鲡均易感。该病常在低水温季节发生，流行期从每年的11月份持续至翌年5月份。小规格鳗种在越冬期间患本病死亡率可达50%以上。发病过程常并发水霉病和其他疾病。随着气候转暖，水温上升，病鳗逐渐康复。在含有盐分的水体以及用温水和循环过滤水养殖的鳗鲡不易发生该病。

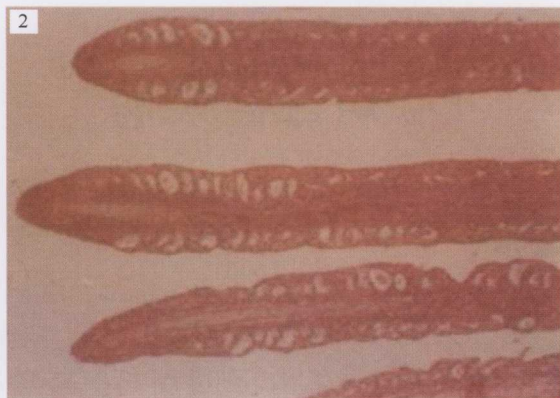


图2 病鳗鳃丝呈棍棒状 (陈辉)

【防治方法】

(1) 在秋季饲养期间加强管理, 提早驱杀各种寄生虫感染, 在饲料中添加 0.2% 鳗用多种维生素增强越冬鳗的体质。定期采用碘、氯制剂进行水体消毒。

(2) 食盐 5 000 ~ 7 000 毫克/升^①, 连续盐浴 7 ~ 10 天, 根据换水量补充盐分维持盐浓度稳定。

(3) 提高水温能促进病鱼康复。有温泉和工业余热的养殖区可以考虑利用热水逐渐提高养殖池的水温。

1.2 欧洲鳗“狂游症”

【病原】欧洲鳗“狂游症”的病原至今不详, 陶思增、黄印尧等认为与病毒有关。临床上有不少“狂游症”病例在连续超剂量使用杀虫药后诱发。

^① 1 000 毫克/升 = 1 克/升 = 1 000 克/立方米 (1 000 毫克/升用百分比浓度表示为 0.1%), 如 5 000 ~ 7 000 毫克/升的食盐指每立方米水体中添加 5 000 ~ 7 000 克食盐, 用百分比浓度可表示为 0.5% ~ 0.7%。

【症状及病理变化】本病突发性强，无明显早期发病症状。精养池发病早期，群体摄食正常，呼吸功能减退，病鳗活力下降。随病情发展，病鳗数量明显增加，出现乏力、沉底现象，徒手能捞起病鳗，病鳗易被水流冲至排污口，大量聚积于排污口附近，甚至层层重叠。部分病鳗表现为活动异常，呈窜游、倒游，重症病鳗呈严重衰竭沉底，并与池底摩擦导致下颌和腹部皮肤出现明显磨损。体表黏液脱落，鳃黏液明显增生，黏液细胞外突并脱落。死亡鳗鲡表现为窒息状，口张开、躯体僵硬呈棍棒状（图3）。土池发病早期，清晨或傍晚可见个别病鳗在水面仰头作蛇行游动，随着病情的发展，部分病鳗于光线弱的时候靠岸，尾部向岸或钻入池堤，遇声响等刺激时，倒退入池，病情严重时对刺激不敏感，下颌磨损，磨损处黏脏物（图4）。病鱼症状与精养池相同，随病情发展死亡数量迅速递增，群体摄食下降或绝食，每口池日死亡可达几百甚至上千尾。电镜观察发现部分肝细胞水肿，脂肪样变性，线粒体内基粒增加，出现髓鞘样结构，红细胞线粒体呈空泡化，肾小管坏死，炎性细胞浸润，鳃上皮细胞水肿，微绒毛破损。可在肝脏、鳃、肠、脾脏等器官发现疑似病毒粒子（图5至图8）。



图3 病鱼躯干僵硬，部分病鳗呈角弓反张（龚晖）



图4 病鱼下颌和腹部有明显磨损病灶（林天龙）

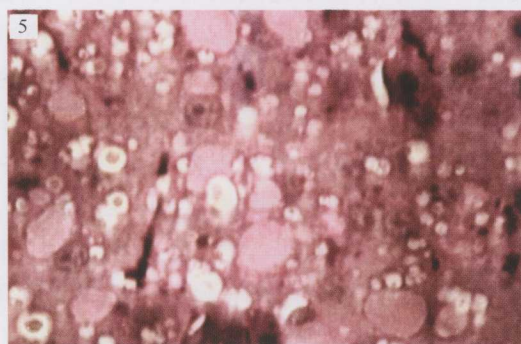


图5 病鳗肝细胞呈气球样变（龚晖）



图6 病鳗红细胞线粒体空泡化（林天龙）



图7 肝细胞脂样变性线粒体空泡化 (林天龙)

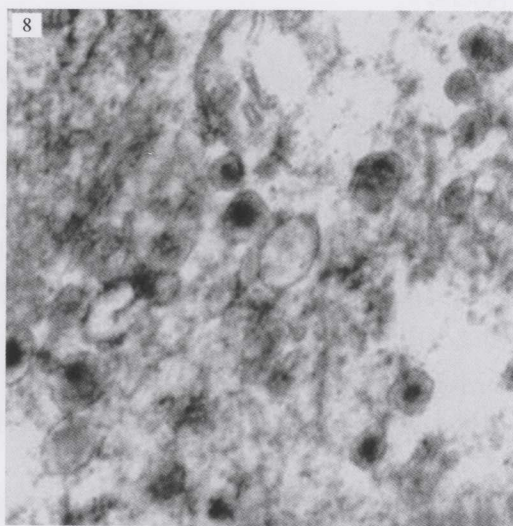


图8 病鳗脾脏内疑似病毒粒子 (龚晖)

【流行情况】欧洲鳗“狂游症”仅见于养殖的欧洲鳗鲡和美洲鳗鲡，是欧洲鳗鲡和美洲鳗鲡最致命的疾病之一。日本鳗鲡即使与发病的欧洲鳗鲡混养亦不受感染。20 世纪 90 年代欧洲鳗“狂游症”发病率很高，各养殖阶段的欧洲鳗鲡和美洲鳗鲡均易感。该病周年发生，流行高峰期为 7—9 月的高温季节，其间本病死亡率极高，往往达到 90% 左右，呈急性死亡。低温季节发病率低。该病具极强传染性，不但在同一养殖场迅速传染，而且往往沿水系跨区蔓延。水源条件好，管理精细，夏季养殖池水温不超过 28℃ 的养殖场，发病率低。该病与甲苯咪唑等杀虫药高频度使用和超临界养殖水温密切关联。近年来随着甲苯咪唑等杀虫药的规范使用以及养殖布局的改变，欧洲鳗鲡迁往低水温区域养殖，该病发病率呈明显下降趋势。

【防治方法】

(1) 欧洲鳗“狂游症”目前无特效疗法，重在预防。其中水源净化处理和夏季降温尤为关键，如采用地下水养殖就是一种良好的模式。

(2) 放养密度要适宜，尽量保持养殖水环境的稳定。日常严格监控水体水温、酸碱度、溶氧量、亚硝酸、氨氮的变化；发病治疗期间切忌水位大起大落及高剂量用药，应使鳗鲡处于最佳养殖环境下，尽可能减少应激。

(3) 进入高水温季节之前，提早驱杀各种寄生虫。高温季节应严格控制用药剂量和频度，驱杀寄生虫应遵循用药规律和疗程，不应强求一次性杀灭。

(4) 发病期间应及时清除病死鳗，防止排污口堵塞排水不畅导致水质进一步恶化。杜绝养殖器具池间交互使用，尽一切可能切断传播途径，并按使用说明施用高效低毒消毒剂，做好场地卫生管理。

(5) 控制投喂量，在饲料中添加电解多维 0.2% ~ 0.3%，维生素 E 0.03%，维生素 C 0.5%，连续 14 天；或在饲料中添加大黄