



全国“星火计划”丛书

孟庆显 著

海洋出版社

养殖对虾疾病的 诊断与防治

全国“星火”计划丛书

养殖对虾疾病的 诊断与防治

孟庆显 著

海 洋 出 版 社

1991年·北京

内 容 简 介

全书共五章,分为总论、对虾在育苗期间的疾病、对虾在养成期间的疾病、对虾在人工越冬期间的疾病和对虾的敌害。总论主要论述疾病的发生与环境的关系、诊断疾病的基本方法、疾病的综合预防措施和用药方法。每个生活时期的疾病包括病毒性、细菌性、真菌性、寄生虫性和非寄生性疾病。每种病又包括病原体或病因、症状和病理变化、流行情况和防治方法。

本书可供对虾养殖人员和有关科技人员阅读参考。

责任编辑:齐海峰

责任校对:金玉筠

养殖对虾疾病的诊断与防治

孟庆显 著

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)

新华书店北京发行所发行 海洋出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 5.375 字数: 90千字

1991年3月第一版 1991年3月第一次印刷

印数: 1—2600

ISBN 7-5027-1156-2/S·23 定价: 2.50 元

前 言

我国的对虾养殖事业自从70年代末以来发展迅速，养殖的面积和产量都急剧上升，但随之而来的虾病也越来越严重，往往使养虾者遭受重大损失。因此，有关机构和人员对此已十分关注，都认为这是急需解决的重大问题。

作者根据我国养虾业的实际情况，收集国内外有关文献，结合自己的经验，编著成此书，供从事对虾养殖或研究虾病的技术人员参考。

因为虾病是一门新学科，研究得还不够全面和深入，可供参考的资料也很少，又限于作者的水平，所以本书的内容难免有不当甚至错误之处，请读者予以批评和指正。

作者

1988年3月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 对虾疾病的发生和研究概况.....	(1)
第二节 对虾、病原体和环境三者之间的关系	(4)
第三节 对虾疾病的诊断方法.....	(12)
第四节 对虾疾病的综合预防措施和治疗方法.....	(17)
第二章 对虾在育苗期间的疾病	(25)
第一节 病毒性疾病.....	(25)
第二节 细菌性疾病.....	(33)
第三节 真菌性疾病.....	(39)
第四节 原虫性疾病.....	(47)
第五节 楔形藻病.....	(60)
第六节 非生物引起的疾病.....	(62)
第三章 对虾在养成期间的疾病	(66)
第一节 病毒性疾病.....	(66)
第二节 细菌性疾病.....	(72)
第三节 原虫性疾病.....	(79)
第四节 蠕虫性病.....	(96)
第五节 虾疣虫病.....	(102)
第六节 非寄生性疾病.....	(103)
第四章 对虾在人工越冬期间的疾病	(121)

第一节	细菌性疾病	(121)
第二节	真菌性疾病	(126)
第三节	纤毛虫类引起的疾病	(133)
第四节	丝状海藻附生	(136)
第五节	维生素C缺乏病	(137)
第五章	对虾的敌害	(139)
第一节	鱼类	(139)
第二节	鸟类	(142)
第三节	其他甲壳类	(143)
附录一	工业废水中主要有害物质及其来源	(148)
附录二	渔业水域水质标准 (试行)	(155)
附录三	名词解释	(158)
参考文献		(164)

第一章 总 论

第一节 对虾疾病的发生和研究概况

一、对虾疾病的发生概况

随着养虾事业的发展，对虾疾病的发生越来越频繁，疾病的种类越来越多，危害性也越来越严重。

从虾病的地区分布和患病对虾的种类看：对虾的大多数疾病是世界性的，即没有国家和地区的差别。例如弧菌病和固着类纤毛虫病等，几乎所有养殖对虾的国家都有发生，中国沿海各养虾地区也受其害。这些病对于对虾的种类没有专一性，即无论哪种对虾都可能发生。但是也有少部分虾病只发现在某个国家某些地区的某种对虾身上。例如：中肠腺坏死病毒引起的对虾中肠腺坏死病仅发现于日本国的日本对虾（*Penaeus japonicus*）。虾疣虫病在中国只发现于广东和广西的长毛对虾（*P. penicillatus*）和墨吉对虾（*P. merguensis*），而中国对虾（*P. orientalis*）中则从未发现。

虾病的地区性和专一性一般不是绝对的，随着对虾人为的迁移，可能会传染到其他地区和其他种虾上去。

从对虾疾病发生的季节性看：由于生产上每年有育苗、养成和亲虾越冬三个生产环节，所以对虾疾病的发生，在一年中也表现有三个高峰。第一个高峰是在育苗期间，在北方为5月；第二个高峰是在养成期间，即7—9月；第三个高峰

是在亲虾的人工越冬期间，即12月至第二年3月。

有些受水温影响特别明显的虾病，则表现有显著的季节性，例如肌肉坏死病和痉挛病等都发生在7月下旬至8月底的高温季节，白斑病和一种纤毛虫病仅发生在冬季的越冬亲虾体上。

表1 对虾疾病的病因

生物性的	非生物性的
病 毒 细 菌 真 菌 藻 类 原生动物（包括鞭毛虫类、纤毛虫类、吸管虫类和孢子虫类） 寄生蠕虫类（包括复殖吸虫的幼虫、线虫的成虫和幼虫、绦虫的幼虫） 寄生甲壳类 藪 枝 螳 藤 壶	不良的环境因素（包括水温、溶解氧、盐度、pH 值、氨氮、硫化氢、重金属离子或其他污染物质） 食物中毒某种营养性物质缺乏

从对虾生活的不同阶段看：各个生活阶段的对虾对疾病有不同的敏感性。总的看来，对虾在蚤状幼体时期对各种疾病都很敏感，其次为糠虾幼体时期，到仔虾以后对疾病的抵抗力就逐渐增强了。

属于真菌的链壶菌只发生在卵和各期幼体中，在成虾内

从未发现。其原因可能是对虾幼体的甲壳较薄，容易被链壶菌孢子的芽管所穿透。另外，有些在对虾受伤后容易感染的疾病多发生在人工越冬的亲虾中，例如褐斑病和镰孢菌病等。

从对虾疾病病因的类别看：病因即引起疾病的因素，有生物性的和非生物性的两大类。生物性的一般叫做病原体（表1）

各种病因中危害较大的为病毒、细菌、真菌和寄生或共栖的原生动物，其次为不良的环境因素、藻类、寄生甲壳类、食物中毒和某种营养物质缺乏等；至于寄生蠕虫类，薹枝螯和藤壶在养殖的对虾中很少见，而且危害性不大。

二、对虾疾病的研究概况

因为对虾的养殖业发展较晚，国内集约化的大批养殖是开始于70年代末期，比鱼类养殖晚得多，所以国内外对于虾病研究的历史也较短，投入的人力物力也较鱼病的研究少得多，研究的深度和广度还不够。但是随着养虾事业的飞速发展，虾病研究的进展也很快，大多数虾病的病原、症状、病理变化、流行情况已基本调查清楚，对许多危害严重的疾病也能结合生产实际研究出较为有效的预防措施和治疗方法。当然，有些疾病的疗效还有待进一步研究提高，有些疾病的研究才开始不久，并且随着养虾事业的发展，还会有新的虾病不断出现。这种现状尚不适应当前生产发展的需要。因此，今后这方面的工作还是十分繁重的。

第二节 对虾、病原体和环境三者之间的关系

对虾疾病的发生与其本身的生理特性、病原体的存在和环境条件都有密切关系，并且相互之间的关系是错综复杂的。下面将这三方面的关系分别加以阐述。

一、对虾

对虾由于其种类、遗传性、免疫力、健康状况、营养、生活阶段等的不同，对某种疾病的敏感性也不同。例如日本对虾对于中肠腺坏死杆状病毒特别容易感染，而在其他种对虾体内还没有发现这种病毒。这是与其专一性和遗传性有关。

对虾的免疫力研究还很不够，有许多问题尚不清楚，一般认为甲壳动物仅有吞噬作用和炎症反应等非特异性免疫，而不能诱导产生抗体。

健康状况与对疾病的抵抗力有密切关系。身体衰弱，生长发育迟缓或受伤后的虾最容易患病。

对虾的营养与疾病的关系，已证明的有黑死病，就是因为食物中长期缺乏维生素C引起的。

对虾的不同生活阶段易感染不同的疾病，这方面的例子很多，例如链壶菌病只发现在虾卵和各期幼体阶段，从稚虾以后未曾发现。

二、病原体

表1所列各种病原体是对虾生病的重要因素，但仅有病原体的存在，不一定就会导致疾病的发生。例如某些弧菌 (*Vibrio* spp.) 常是危害对虾很严重的病原体，但弧菌在养虾池的池水中、底泥中，以及虾的体表和消化道内经常可发现，在正常情况下并不致病，只有在一定的不良条件下才能成为致病菌，故又称为条件致病菌。

病原体危害性的大小与其致病力的强弱、存在的数量和不同的生活时期都有密切关系。例如寄生在对虾消化道内的线簇虫 (*Nematopsis* sp.) 致病力就很小，虽然有时寄生数量很多，对虾也没有明显的症状。但是微孢子虫寄生在对虾肌肉中，则症状明显，危害严重。病原存在的数量很少时，其危害性也较差，必须在其宿主身上或体内增殖到相当数量时，才显出其危害性。例如固着类纤毛虫在对虾的幼体和成体上是最为常见的原生动物，但在数量很少时几乎看不到有什么危害性，只有数量很多时才能妨碍对虾的生长发育或引起死亡。某些病原体在其生活史中只有达到某个时期才产生危害性。例如链壶菌 (*Lagenidium* sp.) 在游动孢子时期是生活于水中，对于对虾无直接损害，当附着于对虾幼体上的休眠孢子向幼体内部生出菌丝后，才能破坏幼体的组织。

病原体对于对虾的危害性主要表现在下列几个方面：

1. 吸取营养

寄生性的病原体生活所需的营养完全是从宿主身上吸取的。吸取的方式：有的是借体表的渗透作用从宿主身上吸取

营养，例如寄生在肌肉组织中的微孢子虫；有的是直接吸食宿主的血液，例如寄生在虾体内的纤毛虫；有的是吸食虾体内已消化或半消化的食物，例如寄生在虾肠内的线虫。

2. 分泌毒素

有些病原不仅从虾体上吸取营养，而且分泌有毒物质，使虾中毒，现已证明镰刀菌能分泌真菌毒素。

3. 破坏组织

许多种病原菌具有几丁质酶，能分解构成对虾甲壳中的几丁质成分，形成褐斑病。寄生在鳃或其他组织中的镰刀菌也严重破坏所在的组织。

4. 机械损伤

例如等足类中的虾疣虫寄生在对虾的鳃腔中，使鳃受到挤压，影响呼吸，头胸甲的鳃区也被虫体挤压隆起成瘤状。

5. 破坏生理机能

例如大量固着类纤毛虫或丝状细菌附生在虾鳃上时，妨碍鳃的呼吸机能，使虾窒息而死。特汉虫 (*Thelohania* sp.) 寄生在雌虾的卵巢上，破坏其生殖机能。

三、环境条件

养虾水体中的水质、底质、水深、水温、光照、饵料、放养密度、其他生物以及养殖的操作技术等环境因素，都可影响对虾的身体健康和对疾病的抵抗力，也影响病原体的种类、生长和繁殖。因此，环境条件直接影响到对虾疾病发生的种类、地区分布、季节性、发病率、感染率和死亡率。

1. 水质和底质的影响

养虾水体中的溶解氧含量直接影响对虾的生长和生存。

对虾正常生活所需的溶解氧含量约为4毫克/升以上。当溶解氧不足时，对虾的摄食量下降，生长缓慢，对疾病的抵抗力降低。当溶解氧严重不足时，对虾就大量浮于水面，吸取水表层中的氧，这叫浮头。如果不及及时解救，溶氧量继续下降，对虾就会沉于水底，窒息而死，这就叫做泛池。发生泛池时水中的溶氧量随着对虾的种类、个体大小、水温、水质等的不同而有差异，中国对虾一般在1毫克/升以下。患病的对虾，特别是患鳃病的对虾，对缺氧的耐力特别差。

海水的盐度过高或过低也会影响对虾的生长发育和抗病能力。特别是盐度突然变化时，对虾不能很快适应，往往引起疾病，例如肌肉坏死病的病因之一就是盐度的过高或过低以及突然的变化。

育苗池和养成池中由于饵料残渣和对虾的粪便等有机物质腐烂分解，产生一些有害物质，使水体发生自身污染。这些有害物质主要为氨和硫化氢。

氨 (NH_3) 在水中一部分形成氢氧化铵 (NH_4OH)， NH_4OH 又迅速离解为铵离子 (NH_4^+) 和氢氧根离子 (OH^-)，另一部分则仍保持未离解的氨。 NH_3 对鱼虾等水产动物有毒，而 NH_4^+ 则无毒。但是 NH_3 在水中变为 NH_4^+ 的比例是与 pH 值及水温有密切的关系，即 pH 值和水温高时 NH_3 的比例增大，也就是说对鱼虾类的毒性增加，在 pH 值和水温降低时， NH_3 占的比例减小， NH_4^+ 的比例增大，也就是说对鱼虾类的毒性降低。决定 NH_3 的含量及使鱼虾类中毒的主要因素是 pH 值。

水中溶解的氧和二氧化碳对氨的毒性也有一定的影响，即氧和二氧化碳的含量高时，对虾不易中毒。

硫化氢 (H_2S) 对于鱼虾类也有很强的毒性。 H_2S 在碱性的池水中可离解为无毒的 HS^- 。在pH值为7时,水中的 H_2S 和 HS^- 各占50%。pH值越高、 H_2S 离解成的 HS^- 就越多,也就是硫化氢的毒性越小。pH值越低时, H_2S 占的比例就越大,亦即其毒性越强。

养虾池中,由于对虾的放养密度太大,投饵过量,饵料残渣及虾粪便等有机物大量沉积池底产生氨和硫化氢等有毒物质,使虾中毒并引起传染性疾病是司空见惯的事情。

在一个养虾的海区中,水体也可发生自身污染,特别是在湾口不大、湾内水体与湾外水体交换不良的海湾中,由于养虾场建立的数目过多,养虾的面积过大,一个养虾场排出的污水还没有来得及与外面的水充分地交换或净化就又被附近的其他养虾场作为进水吸入。这样的水不仅水质已受到腐败的残饵和排泄物的污染,对于虾的健康会产生不良影响,而且其中如果有一个虾池发生了传染性虾病,其排出的水中必然带有病原体,再被吸入其他的虾场或虾池,就会促进对虾疾病的流行。

有些养虾场距离海边较远、地势较高,只有每月在大潮时才能换水;也有的养虾场面积较大,但排灌水的渠道、机械和电力不能相应增加的话,也很难按需要供水。这种状况必然会造成养虾池中水体交换不良,水质变坏,污染严重,引起疾病的暴发。

养虾池一般在养殖的后期,底泥中沉积下大量的饵料残渣和虾的粪便等有机物质,形成厚厚的一层黑色污泥。这些污泥不仅可产生象硫化氢、氨和甲烷等有毒的气体和可溶性物质污染水体,而且还成了滋生病原体的培养基。所以一般池

底污泥多的池塘发病率高，特别容易发生细菌病和固着类纤毛虫病。

除了养虾水体的自身污染以外，有的养虾地区外来的污染更为严重。这些外来的污染一般来自工厂、矿山、油井、轮船、和农田的排水。工厂和矿山的排水中大多数都含有重金属离子（例如锌、汞、铅、镉、镍等等）或其他有毒化学物质（例如氰化物、硫化物、酚类、多氯联苯等等）。油井排出的石油，轮船排出的废油或载运的有毒物质的残渣都是有害的。农田中喷洒的农药在雨后往往随着水流排出。这些污染物质如果流入养虾水源中，都可能使对虾急性或慢性中毒，特别在育苗期间对虾的幼体对这些有毒物质特别敏感。有时水中含有少量有毒物质就可使全池的对虾幼体覆灭。

2. 水深和水温的影响

养虾池水的深度，不仅与单位面积的产量有密切关系，与疾病的发生也有密切关系。有些养虾池，水深不足1米，在夏秋高温季节，强烈的阳光照射下，水表层和底层温度都很高，并且在天气变化时，池水温差变化也大。池水太浅还容易受到水分蒸发和降雨的影响，使池水的盐度发生大幅度的变化。这些情况除不利于对虾的生长外，还可降低其抗病力。

水温直接影响对虾新陈代谢的速度，也影响病原体的生长和繁殖。多数的病原体在夏秋高水温季节增殖加快。所以在对虾的养成期间，自7月中旬至9月中旬，是疾病发生的高峰时期。有些病，例如肌肉坏死病，已证明高水温是病因之一。另外有些病则只发生在亲虾越冬的低温时期。

3. 饵料的影响

饵料的质和量也与对虾的生长和疾病的发生有密切关系，饵料中长期缺乏某种营养成分，对虾不仅生长不良，而且也会发生疾病。例如长期缺乏维生素C，对虾就发生黑死病。饵料或制造饵料的原料，因保存不良，腐烂变质，往往会产生某种毒素，使虾中毒。已报告的有黄曲霉素中毒和氧化脂肪中毒。配合饵料中的粘合剂质量不好，饵料投入水中后，不久就破碎，散落于池底，不仅对虾吃不到，反而会腐烂变质污染水质和底质，引起虾病。

每次投饵的量过少，虾吃不饱，会影响其生长和对疾病的抵抗力；反之，投喂过多，虾吃不了，沉入水底，同样会污染水质和底质。现在不少养虾场都是因为池底残饵过多，水质变坏，引起了虾病。新挖的池塘，一般第一年养虾，很少生病，但自第二年以后往往疾病流行，其原因主要是由于残饵污染了底质而引起的。

在育苗池中投喂活饵料时，如果不注意，可能会带入病原，引起疾病。例如投喂卤虫幼虫时，一些未孵化的卤虫卵上，有时带有固着类纤毛虫或楔形藻，投入育苗池后，可感染幼体。

4. 放养密度的影响

放养的密度过大，往往是流行病暴发的一个重要因素。密度大，即个体之间的距离小，互相接触的机会多，一尾虾生了病就很容易互相感染。密度大了，投饵的数量和残饵也会相应地增加，虾本身消耗的氧和排出的废物也增加，水体自身的污染加重，使虾处于不良的环境中，因此容易引起疾病的流行。

5. 光照的影响

养虾池水的透明度，直接影响水中的光照强度。如果池水透明度很大，清澈见底，一些底栖藻类，例如颤藻、浒苔、水云、刚毛藻等就可大量繁殖，甚至附生在虾体上，影响虾的生活和生长。越冬池中光线强时，亲虾体上也容易生长上述藻类。

6. 其他生物的影响

虾池中的其他生物有时可能成为病原体的传播者，或直接引起疾病。除了上述附着藻类外，桡足类可以是楔形藻的携带者，也可能是对虾体内寄生线虫或绦虫的中间宿主。夜光虫大量繁殖时可引起赤潮。虾池中的贝类可以成为寄生在对虾体内簇虫的终宿主。或复殖吸虫的中间宿主。水鸟除了直接吃虾以外，也可能是疾病的传播者。

7. 操作技术的影响

由于饲养管理当中的操作不慎，虾体受伤，引起疾病，是亲虾越冬期发生各种疾病的主要根源。在高温季节捕捞对虾，可引起痉挛病。在患病池塘中检查和捕捞病虾使用的工具，一般都带有病原体，如果不加消毒就用于其他池塘，也可促成疾病的流行。

综上所述，对虾疾病的发生、发展和结局，与对虾本身的状况、病原体的存在及其致病性、环境条件的优劣，都有密切关系。我们在诊断和防治虾病时，必须全面的调查并综合考虑这些关系，才能得出正确的诊断结果和采取有效的预防措施和治疗方法。