

中国对虾白黑斑病流行病学的调查研究 EPIDEMIOLOGIC RESEARCH OF WHITE AND BLACK SPOT DISEASE OF *PENAEUS CHINENSIS*

王崇明 蔡生力 杨丛海

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266003)

Wang Chongming Cai Shengli Yang Conghai

(Yellow Sea Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266003)

关键词 中国对虾, 白黑斑病, 流行病学

KEYWORDS *Penaeus chinensis*, White and black spot disease, Epidemiology

对虾白黑斑病是我国对虾养殖的主要病害之一。1992年以前,曾在以中国对虾为主要养殖对象的地区流行,尤以北方诸省、市最为严重。1993年对虾暴发性流行病暴发以后,大部分地区在白黑斑病流行季节之前已出池完毕,但余下地区在流行季节,白黑斑病仍有发生并造成一定的危害。

有关白黑斑病国内只有一些零星报道,孟庆显^[1,2]报道了白黑斑病的病状和病理变化并提出了防治方法与措施,徐启家^[3]进行白黑斑病的药物防治试验,并探讨了白黑斑病与环境、营养因子的关系。高振亮^[4]进行了有关防治技术的研究。

本文依据1991~1995年对山东青岛、莱州、乳山、胶南、牟平、文登等地区12个生产单位的调查结果,对对虾白黑斑病的症状、流行季节、流行区域、危害程度以及与环境、营养因子的关系进行了讨论,并探讨了致病原因。

材 料 与 方 法

(一)材料

来自所调查的各生产单位患白黑斑病的病虾

收稿日期:1996-03-27。

(二)方法

以旋网随机取样,依据外观症状判断对虾是否患白黑斑病,并计算感染率及病虾体长组成,在光镜下对病灶、鳃、肝胰腺组织及血淋巴进行检查。

测定记录采样地点虾池当天的水温、盐度、pH 值、COD、 $\text{NH}_4 - \text{N}$,并调查水质管理,饲料投喂,防治措施以及近年虾病发生情况。

结 果 与 讨 论

(一)病症

患白黑斑病的对虾有其明显的症状,外观症状表现为在甲壳和附肢的某些部位出现白斑或黑斑,最常见的部位是在对虾腹部每节两侧甲壳的游离甲上各出现大小 3~5mm 的斑点,斑点的形状近似圆形、椭圆形,边缘不整齐。外观可见对虾身体两侧下缘各有与身体纵轴平行的一行对称的斑点。另外,白斑病虾头胸部、附肢和尾扇出现白化,黑斑病虾肢鳃的基部也有一个黑斑。部分患病虾常伴有不同程度的黑鳃现象。

镜检白黑斑病虾病灶组织,甲壳几丁质层并无明显病变,只是在甲壳下有许多堆集杂乱的非细胞颗粒,这些颗粒结构不定形,颜色呈褐色或黑色,白斑颜色稍浅,以褐色为主,而黑斑则以黑色为主。镜检时仍可见色素细胞,但许多色素细胞呈弥散型溃散。在少数病虾肝胰腺组织和血淋巴中可以发现弧菌。对并发黑鳃的白黑斑病虾镜检时发现。鳃丝并无明显的病变,但在鳃丝的表面附生有丝状细菌、固着类纤毛虫,并粘附许多污物。以至于鳃部外观呈黑色。

患白黑斑病的病虾除在特定的甲壳部位出现白色和黑色斑点外,其它方面与正常虾基本一样,在池边观察,常见与正常虾一起巡池,这时,以白斑虾为多见,而黑斑虾较少。病情较重者,巡池速度较慢,活动呆滞,并有爬沿现象。以旋网随机取样时发现,捞上的对虾尸体残骸大多数为黑斑虾,在池边检到的死虾也是如此。这就给我们一个感觉,似乎是患白黑斑病的病虾只有到黑斑阶段才开始死亡。但事实并非这样,我们取数尾濒死的白斑病虾,在常温下放置一段时间,发现病灶部位的白斑变成黑斑,这个现象揭示了白斑病虾死后白斑可转变为黑斑,解释了为什么死虾绝大部分均为黑斑的原因。白斑转化为黑斑的作用机制可能与酚氧化酶的活性有关,被意外激活的酚氧化酶在病虾死后,继续诱导相关基质产生黑色素,沉积在甲壳内层,随着褐黑色物质积累,外观呈黑斑^{*}。

(二)流行情况

1. **流行区域** 据调查了解到的情况,对虾白黑斑病在全国都有流行,为一种常见病。主要流行于以中国对虾为养殖对象的区域,尤以北方诸省、市最为严重。
2. **流行季节** 对虾白黑斑病的流行季节一般是在养成阶段的高温期,就以中国对虾为主要养殖对象的北方诸省、市而言,流行季节始于7月中旬,以7月下旬至8月下旬为流行盛期,个别地区可延至9月上旬。虽然不同地区不同单位甚至不同池塘发病日期可能不同,但发病时对虾池塘的水温普遍在 25℃ 以上,低于此温度时,白黑斑病极少流行。
3. **发病率、感染率和死亡率** 从我们的调查结果和了解到的情况看,对虾白黑斑病始于 80

* 蔡生力,1995。对虾白黑斑病的病原病因研究。待刊。

年代初,就某一地区而言,发病率一般在 70-80%,流行严重的年份可高达 90%以上;就某一发病池塘而言,感染率轻者在 20%以下,一般在 30-40%,严重者可达到 80%以上,在患病池塘以旋网取样时发现,活虾中以白斑为常见,而黑斑较少。死虾中以黑斑为常见,白斑相对较少。由表 1 可见,白斑的感染率大大高于黑斑的感染率,病虾群体中,白斑病虾占 80%以上,而黑斑病虾则不到 20%。在患病虾池中,对虾死亡率低时达 20%左右,高时达 80%以上。

表 1 白斑虾与黑斑虾感染率

Table 1 Ratio of white spot disease shrimp and black spot one in diseased shrimp pond

地点 Place	日期 Date	取样数(尾) Sample(No)	正常虾(尾) Normal shrimp (No)	白斑虾(尾) White spot shrimp(No)	白斑虾感染率(%) Percent of white spot shrimp	黑斑虾(尾) Black spot shrimp(No)	黑斑虾感染率(%) Percent of black spot shrimp
莱州 Laizhou	92.8	68	39	25	36.7	4	5.9
青岛 Qingdao	93.8	48	32	13	27.0	3	6.3
乳山 Rushan	95.8	56	41	13	23.2	2	3.6
胶南 Jiaonan	94.8	51	42	8	21.4	1	2.0

4. 病虾体长组成 测量 254 尾患白黑斑病的病虾,其体长在 7.5~9.0cm,尤以 8.0~8.5cm 为严重(见表 2)。体长 7.5~7.9cm 占病虾总数的 25.3%,8.0~8.5cm 占 51.4%,8.6~9.0cm 占 23.3%。因此,对虾体长在 8.0~8.5cm 时容易发生白黑斑病,此时,病虾一般为对虾群体中较大者。

表 2 白黑斑病虾体长组成

Table 2 Distribution of diseased shrimp length

地点 Place	日期 Date	病虾取样数 (尾) Diseased shrimp(No)	7.5~7.9cm 体长组(尾) Range of body length(No)	百分率 (%) Percent	8.0~8.5cm 体长组(尾) Range of body length(No)	百分率 (%) Percent	8.6~9.0cm 体长组(尾) Range of body length(No)	百分率 (%) Percent
莱州 Laizhou	92.8	54	13	24.1	31	57.4	10	18.5
莱州 Laizhou	92.9	43	8	18.6	20	46.5	15	34.9
青岛 Qingdao	93.8	46	13	28.3	24	52.2	9	19.5
胶南 Jiaonan	94.8	55	11	20.8	28	50.9	16	29.1
乳山 Rushan	95.8	47	17	36.2	23	48.9	7	14.9

5. 病程 病程时间较短,从发现病虾症状到死虾高峰出现以致最后病虾全部消失,一般经历 7-10 天,以 4-5 天时病情最严重,以后病情逐渐缓和,直至最后完全消失。根据调查了解到的情况,某一池塘在流行过一次白黑斑病以后,尽管仍在流行季节,但极少出现第二次流行。

(三)环境因素

对虾池塘是一个人工生态系统,也存在着生态平衡问题,由于人为的因素,放养密度过大,造成了投喂饲料多、残余饲料多、排泄物多,这样势必加速了有机物的积累过程,超过虾池本身的自净能力。从调查了解的情况看,患白黑斑病的池塘大多数存在放养密度过大的问题,一般亩放苗量均超过 2 万尾。这样就加大了对池塘环境的压力。到了养殖中期,对虾长到 6~7cm 以上,随着水温逐渐升高,腐生生物加速有机质分解过程,产生 $\text{NH}_3\text{-N}$, H_2S 等有毒物质,而对虾池塘水体中的 pH,溶解氧等化学因子也随之下降(见表 3),从而导致养殖环境的恶化。这就需要加强水质管理,一方面要保持池塘中一定数量的浮游植物,以制造氧;另一方面需靠换水增加溶氧和改善水质。但从调查了解的情况看,患白黑斑病的虾池,大多是池塘位置较高或进水条件较差的虾池。在小潮时,有些虾池 3-4 天无法补充新鲜海水。近两年来,由于暴发性流行病的流行,许多生产单位为了防止换水时可能随水源带入病原中间宿主或病原携带者,普遍降低了换水量。这固然对稳定池塘环境,防止病毒病的流行起到一定的作用。但应看到,随着对虾养殖进程,池塘有机物积累不断增加。如长期换水量偏低,则可能造成池塘环境的失调,降低对虾的抗病能力。调查时发现,部分患白黑斑病的病虾伴随有黑鳃病或败血症的出现,这可能就是池塘环境不良而引起的。

表 3 患病虾池水质指标测定结果

Table 3 Measurement of water quality in diseased shrimp ponds

地点 Place	日期 Date	T ($^{\circ}\text{C}$)	pH	DO(mg/L)	$\text{NH}_4\text{-N}(\mu\text{g/L})$	COD(mg/L)	S(‰)
莱州 Laizhou	92.8	28.4	8.4	3.9	468.7	10.6	33.6
莱州 Laizhou	92.9	25.8	8.0	4.1	562.6	8.7	32.8
青岛 Qingdao	93.8	29.6	8.2	3.6	210.1	3.8	31.6
青岛 Qingdao	94.8	27.8	7.9	3.4	478.9	4.7	25.3
乳山 Rushan	95.8	28.7	8.1	3.9	367.4	4.3	33.8
胶南 Jiaonan	94.8	28.6	7.9	3.7	478.6	5.7	29.6

值得一提的是,对虾白黑斑病的流行总是伴随高温季节的到来,水温在 27°C 以下时对虾很少出现白黑斑病, 25°C 以下时基本没有白黑斑病的发生。可见高温是引发对虾白黑斑病发生的重要条件,虽然高温本身可能不致于直接引发对虾白黑斑病的出现,但它可能是通过改变水环境性质而影响白黑斑病的出现。与对虾其它疾病一样,白黑斑病的发生,必有其

内在和外在的影响因素,不可否认在诸多环境因子中,温度是影响对虾白黑斑病发生的必要条件。

(四) 营养因素

饲料是对虾生长的物质基础,其质量不仅影响对虾的生长,而且影响对虾的抗病能力。80年代初,我国对虾养殖多以天然鲜活饲料为主,辅以人工配合饲料。进入80年代中期,随着养殖面积的迅速扩大,对天然鲜活饲料的需求日益增高,可用的天然资源日见萎缩,已不能满足生产上的需要。再加之受天然鲜活饲料价格高,不易贮存,易对水质产生污染等因素的影响,配合饲料的使用量越来越大。这固然是一种进步,因为这样就减少了对天然资源的依赖。但同时应该承认,目前我国对虾饲料加工业从原料来源、饲料配方、生产设备及加工工艺等方面还存在一些急待解决的问题,生产出的饲料其营养结构仍有缺陷,还不能完全满足对虾生长的需要。因此,长期大量投喂配合饲料,同时又不注重基础饲料的培养,势必影响对虾的生长发育,进而影响对虾的抗病能力。

据调查,流行白黑斑病的地区,配合饲料使用量较高。占养殖过程全部饲料的比例普遍在70%以上。而且个别单位出于经济上的考虑,使用一些自制的配合饲料或贮存时间超过一年以上的配合饲料。白黑斑病的流行季节为7~8月份,此时气温高、降雨多、湿度大,如果保存不当,配合饲料容易发霉变质。1994年我们在青岛流亭地区调查了解该地区白黑斑病流行情况时,就曾发现投喂发霉变质配合饲料的单位。另据调查,凡是以虾、蟹、贝等鲜活饲料为主,辅以优质配合饲料或注重基础饲料培养的地区,几乎不见白黑斑病的流行。因此,长期大量投喂配合饲料,忽视基础饲料的培养,从而导致对虾营养不良是白黑斑病流行的重要因素。

(五) 防治情况

据调查,目前对白黑斑病采取的防治方法有:(1)施用消毒剂,以漂白粉、漂白精、生石灰为主,全池泼洒。(2)投喂以维生素C或抗菌素制成的药物饲料,抗菌素主要用土霉素、氯霉素、呋喃唑酮、吡哌酸等。(3)流行季节加强换水,并提高水位,保持良好的水色和水质。加大鲜活饲料投喂量或改用优质配合饲料。上述方法在一些地区使用后收到一定效果。

(六) 病因探讨

长期以来,对虾白黑斑病被怀疑是一种细菌性疾病,主要依据为:(1)流行季节为高温期,对虾池塘细菌数量相对较高^[5,6]。(2)从血淋巴、肝胰腺组织中分离到了细菌,但是回接感染并未成功。因此还不能断定细菌是白黑斑病的致病病原。

我们通过对患白黑斑病病虾的血淋巴、肝胰腺和病灶组织的细菌分离,对正常虾用白黑斑病虾投喂感染,正常虾与病虾共栖感染以及用分离于病虾的细菌注射感染等一系列试验,结果显示细菌或其它生物性病原与对虾白黑斑病并无直接关系*。另外,病灶组织的光镜和电镜病理观察也证实了这一点**。

虽然投喂以抗菌素制成的药物饲料对防治白黑斑病有一定效果,但我们认为,抗菌素的作用是针对白黑斑病的继发感染(如调查时发现的黑鳃病、败血症等)。患白黑斑病的病虾抵抗力较低,加之池塘环境不良,易受细菌感染,适当使用抗菌素的确有一定疗效。

经过几年的调查研究,我们认为对虾白黑斑病是对虾在某种应激状态下产生的一种生

* 蔡生力等,1995。对虾白黑斑病的病原病因研究。待刊。

** 蔡生力等,1995。对虾白黑斑病的病理研究。待刊。

理性疾病, 应激状态的主要因素是温度和营养。如前所述, 该病的流行季节是 7 月下旬至 8 月下旬, 当水温在 27℃ 以下时, 对虾很少出现白黑斑病, 25℃ 以下时基本没有白黑斑病的流行。因此, 温度是影响白黑斑病发生的必要条件。另外, 凡是投喂鲜活饲料, 优质配合饲料及注重基础饲料培养的地区, 白黑斑病难以流行。而长期大量投喂以配合饲料为主的地区, 该病易于流行。因此, 饲料结构的不合理, 导致的对虾营养不良也是影响对虾白黑斑病流行的主要因素。

参 考 文 献

- [1] 孟庆显、俞开康, 1986。中国对虾新发现的两种疾病。鱼病简讯, 1: 33 - 34。
- [2] 孟庆显, 1991。对虾疾病防治手册。青岛海洋大学出版社。
- [3] 徐启家、刘梦侠, 1987。中国对虾白黑斑病的初步观察。齐鲁渔业, 3: 38 - 40。
- [4] 高振亮, 1992。中国对虾白黑斑病防治技术研究。齐鲁渔业, 3: 15 - 17。
- [5] 王文兴, 1983。青岛太平角和即墨丰城沿海对虾养殖场异养菌群和条件致病菌的研究。黄渤海海洋, 2(26): 68 - 78。
- [6] 郭平, 1992。对虾养殖池水域环境细菌的动态变化。'91 全国海水养殖学术讨论会论文集, 298 - 302。