

文章编号: 0529-6579 (2000) S-0224-05

虾塘浮游动物种类的调查^{*}

姚 泊¹, 何建国¹, 莫 福², 刘付永忠³

(1. 中山大学生命科学学院, 广州 510275; 2. 龙营围虾场; 3. 广东省海洋与水产厅)

摘 要: 于1997年3月至1998年6月期间, 在广东省珠海、深圳和廉江龙营围等地方的虾塘进行浮游动物种类的调查。结果表明: 在虾塘浮游动物的优势种类有小长腹剑水蚤(*Oithona nana*)、双齿许水蚤(*Schmackeria duia*)、小拟哲水蚤(*Paracalanus crassirostris*)、捷氏歪水(*Tortanus derjugini*)、琉球咸水剑水蚤(*Halicyclops royi*)、刺尾纺锤水蚤(*Acartia spinicauda*)、海洋伪镖水蚤(*Pseudoeuphausia marinus*)、壶状臂尾轮虫(*Brachionus urceus*)、多毛类幼体(*Polychaeta larva*)、短尾类幼体(*Brachyura larva*)和各种桡足类的幼体(*Copepoda larva*)。浮游动物的非优势种类有圆囊箭虫(*Sagitta jabarensis pathansalis*)、肥胖箭虫(*Sagitta enflata*)、模式有瓜猛水蚤(*Onycholamptus mobammed*)、孔雀唇角水蚤(*Labidocera dubia*)、驼背隆哲水蚤(*Acrocalaus gibber*)、短角异剑水蚤(*Apocyclops royi*)和左突唇角水蚤(*Labidocera sinilobata*)等种类。属于甲壳类动物的猛水蚤例如模式有瓜猛水蚤, 由于以虾塘动物尸体为食, 则有可能因摄食患白斑病死亡的对虾而感染上白斑综合症病毒(white spot syndrome virus, WSSV), 成为WSSV的自然宿主。

关键词: 虾塘; 浮游动物; 种类

中图分类号: S945.4 S932.5 **文献标识码:** A

白斑综合症病毒(white spot syndrome virus, WSSV)是致病力最强的病毒之一, 给世界各国和地区的对虾养殖业带来灾难性打击。该病毒具有广泛的宿主, 已知WSSV的自然宿主有20多种^[1~5]。有学者认为浮游动物是WSSV的其中一种宿主^[4]。但是, 在虾塘的浮游动物种类很多, 它们由哪些种类组成, 优势种类又有那些? 有关这些的研究尚无报道。本文在这些方面进行了详细的研究。

1 材料与方法

浮游生物的调查方法参照《海洋生物调查》中第二章“浮游生物调查”有关规定进行。每隔一定时间到定点虾塘用200目浮游生物网采集浮游生物。调查虾塘从放苗后至暴发白斑综合症时浮游动物(主要是桡足类)的种类和数量。为了了解浮游动物昼夜垂直移

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(39670577); 国家教育部博士点基金资助项目; 广东省自然科学基金资助项目

收稿日期: 1999-09-15

动和分布情况, 在龙营围虾场 4 号病虾塘每隔 6 h 采集 1 次, 连续采集一昼夜. 浮游动物置于 5%甲醛或 Bouin's 液固定和保存.

2 结 果

于 1997 年 3 月至 1998 年 6 月期间, 在珠海、深圳和廉江龙营围等地方的虾塘进行浮游动物种类的调查, 调查结果如下.

表 1 珠海、深圳和廉江龙营围虾塘和自然海区浮游动物种类

时间	地点	优势种类	非优势种类
19970329	珠海下栅, 未发病虾塘	桡足类幼体(61) 许水蚤幼体(24)	纺锤水蚤, 拟哲水蚤, 许水蚤, 短尾类幼体
19970412	珠海下栅, 发病虾塘	桡足类幼体(35) 许水蚤幼体(10)	多毛类幼体, 双齿许水蚤, 猛水蚤, 介形类
19970504	珠海下栅, 发病虾塘	桡足类幼体(55) 双齿许水蚤(38)	火腿许水蚤, 多毛类幼体, 歪水蚤, 水母
19970508	珠海下栅, 发病虾塘	双齿许水蚤(69)	火腿许水蚤, 右突歪水蚤, 桡足类幼体, 水母
19970521	珠海下栅, 发病虾塘	双齿许水蚤(95)	多毛类疣足幼体
19970521	珠海下栅, 自然海区	桡足类幼体(50)	许水蚤
19970412	珠海唐家湾, 发病虾塘	桡足类幼体(95)	许水蚤幼体, 多毛类幼体
19970606	深圳大亚湾, 发病虾塘	桡足类幼体(96)	双齿许水蚤, 猛水蚤, 短尾类幼体
19970606	深圳大亚湾, 自然海区		双齿许水蚤, 介形类, 肥胖箭虫, 桡足类幼体
19971022	深圳大亚湾, 发病虾塘	桡足类幼体(97)	许水蚤幼体
199707	廉江龙营围, 发病虾塘	双齿许水蚤(76) 桡足类幼体(10)	纺锤水蚤

1) 括号里的数字为优势种类所占的百分比/%

表 2 1998 年 4~5 月间廉江龙营围各虾塘浮游动物种类

浮游动物种类	未发病时间						发病时间
	041607: 00	041613: 30	041621: 00	042106: 00	042721: 00	050413: 00	052122: 30
桡足类幼体	66.6	69.45	20.1	77.2	36.1	71.5	64.1
小长腹剑水蚤	30.34	29.4	45.0	20.2	—	—	14.9
双齿许水蚤	2.7	—	6.5	—	—	—	20.8
小拟哲水蚤	0.3	—	—	—	—	—	—
捷氏歪水蚤	0.06	1.1	1.1	—	—	—	—
半球杯水母	—	0.05	—	—	—	—	—
琉球咸水剑水蚤	—	—	23.3	—	—	—	0.2
刺尾纺锤水蚤	—	—	0.5	2.2	0.03	1.2	—
模式有瓜猛水蚤	—	—	0.3	—	—	—	—
左突唇角水蚤	—	—	0.2	—	—	—	—
短尾类幼体	—	—	3	—	—	—	—
海洋伪镖水蚤	—	—	—	0.4	63.8	7.9	—
对虾幼体	—	—	—	—	0.03	—	—
箭虫幼体	—	—	—	—	0.04	—	—
壶状臂尾轮虫	—	—	—	—	—	19.4	—
浮游动物数量	6 313	7 875	1 526	6 502	5 584	2 737	4 765

6 号虾塘

浮游动物种类	未发病时间				发病时间
	041613: 00	041621: 00	042106: 00	042722: 00	050706: 00
桡足类幼体	52.3	6.6	73.3	67.2	63.5
小长腹剑水蚤	46.5	69.1	23.2	—	4.2
双齿许水蚤	0.2	—	—	—	—
孔雀臀角水蚤	0.1	—	—	—	—
箭虫幼体	0.2	—	—	—	—
琉球咸水剑水蚤	—	3.9	—	—	—
刺尾纺锤水蚤	0.7	6.3	2.5	2.9	—
猛水蚤幼体	—	7.3	—	—	—
介形类	—	0.8	—	—	—
强额拟哲水蚤	—	3.0	1.0	1.3	—
捷氏歪水蚤	—	0.7	—	—	—
海洋伪镖水蚤	—	2.3	—	1.8	—
多毛类幼体	—	—	—	25.8	32.0
多毛类	—	—	—	0.5	—
短尾类幼体	—	—	—	0.5	—
糠虾	—	—	—	—	0.08
尖刺臀角水蚤	—	—	—	—	0.22
浮游动物数量	1 779	727	609	1 255	844

19 号虾塘

浮游动物种类	未发病时间					发病时间
	041609: 30	041621: 00	042106: 00	042722: 00	050606: 00	052122: 30
桡足类幼体	34.3	70.7	72.8	95.14	58.8	—
小长腹剑水蚤	62.7	23.9	24.04	2.6	34.5	0.4
刺尾纺锤水蚤	3.0	2.3	0.6	0.8	3.1	0.03
琉球咸水剑水蚤	—	3.9	—	—	—	—
半球杯水蚤	—	—	0.06	—	—	—
球形细腕水母	—	—	0.4	—	—	—
小拟哲水蚤	—	—	1.6	—	—	—
驼背隆哲水蚤	—	—	0.4	—	—	—
圆囊箭虫	—	—	0.1	—	0.5	—
海洋伪镖水蚤	—	—	—	0.8	—	—
短尾类幼体	—	—	—	0.3	0.2	—
多毛类	—	—	—	0.1	—	0.1
毛虾幼体	—	—	—	0.02	—	—
孔雀臀角水蚤	—	—	—	0.04	0.3	0.005
介形类	—	—	—	0.2	—	0.105
双齿许水蚤	—	—	—	—	2.6	—
壶状臂尾轮虫	—	—	—	—	—	99.36
浮游动物数量	661	130	1 660	1 255	1 579	37 902

浮游动物种类	7 号				48 号	71 号	92 号
	未发病	发病			未发病	发病	发病
	050107; 00	051817; 00	051823; 00	051905; 00	050107; 00	050310; 00	050422; 00
桡足类幼体	29.1	31.6	21.1	20.2	25.6	11.9	39.1
轮虫	—	—	22.0	10.8	63.3	—	—
桡足类卵					6.2	84.6	7.8
刺尾纺锤水蚤	0.2	—	54.1	67.7	3.1	—	2.0
短角异剑水蚤					0.6	—	
海洋伪镖水蚤	—	—	0.3	—	0.5	—	0.1
强额拟哲水蚤	—	—	0.6	—	0.5	—	8.8
小长腹剑水蚤	—	0.6	4.6	2.2	0.2	1.9	33.3
多毛类					—	0.6	6.1
圆囊箭虫					—	0.3	0.5
小拟哲水蚤					—	—	1.0
短尾类幼体					—	0.7	0.9
孔雀唇角水蚤					—	—	0.4
壶状臂尾轮虫	70.7	67.8	—	—			
浮游动物数量	5 942	4 100	6 898	6 090	32 066	890	4 897

3 讨 论

生活在大亚湾、珠海和廉江龙营围等地方虾塘的浮游动物种类繁多,属于腔肠动物(Coelentrata)的水母,属于轮形动物(Rotifera)的各种轮虫和属于甲壳动物(Crustacea)的桡足类、枝角类以及介形类种类.其中以桡足类动物种类和数量最多.在桡足类动物中,其优势种类是小长腹剑水蚤、双齿许水蚤、海洋伪镖水蚤、琉球咸水水蚤和刺尾纺锤水蚤.这些种类在浮游动物中的含量比例高达 50%,甚至超过 90%,成为虾塘中的绝对优势种类.例如双齿许水蚤在浮游动物中所占的比例高达 95%.虽然一些浮游动物种类含量较少,例如模式有瓜猛水蚤在虾塘浮游动物中的比例仅为 0.3%.但是,对于整个虾塘来说其数量仍然是相当多的.

在深圳、珠海和廉江龙营围等地方的虾塘浮游动物种类,与广东沿海浮游动物的种类相同^[6~8].但是,虾塘的浮游动物种类比较少,而优势种类的个体数量明显.这是由于虾塘通过换水与自然海区保持着联系,使到虾塘的浮游动物种类与自然海区相同.但是,由于虾塘的特殊生态环境:经常的人为投喂饵料、肥料和药物,使到虾塘的浮游动物经常处在一个不稳定的生态环境下生存.因此,虾塘的浮游动物具有特殊性.

在桡足类中,浮游的哲水蚤目种类绝大多数是滤食动物.它们以微小的浮游生物特别是浮游植物为食,同时也滤食细菌.在虾塘这些种类有:小拟哲水蚤、强额拟水蚤、驼背隆哲水蚤、海洋伪镖水蚤、双齿许水蚤和火腿许水蚤等种类.剑水蚤目的多数种类是猎食动物,它们捕食其它动物以及动物卵子,甚至捕食其它的桡足类.在虾塘常见的剑水蚤目的种类是小长腹剑水蚤.该种类也是虾塘中浮游动物的优势种类.猛水蚤目的种类属于小型桡足类.也正是这个原因,每次采集的浮游动物样品中猛水蚤目的种类和数量都很少.该目大多数种类都营地栖生活,主要以动物尸体为食.在虾塘常见的猛水蚤种类是模式有瓜猛水蚤.

在对虾的养殖过程中,幼虾在前期时间(约 20~30 d)就是以虾塘中的浮游生物为食.孙

修涛等^[9]在研究中国对虾胃含物时发现,对虾在初期最先大量摄食猛水蚤,20 多天后则以人工饵料为食。Reymond 等^[10]也指出,日本对虾在初期主要摄食猛水蚤。根据研究的结果,WSSV 的自然宿主和感染宿主都是甲壳类动物。例如东方白虾、鹰爪虾、日本樱虾、厚蟹和相手蟹等种类^[1,2,5]。但有人认为桡足类也是 WSSV 的宿主^[3,4]。

调查结果表明:在虾塘浮游动物中主要优势种类为桡足类幼体、小长腹剑水蚤、双齿许水蚤、海洋伪镖水蚤、多毛类幼体和壶状臂尾轮虫。在浮游动物中有些属于甲壳类动物肉食性的种类例如猛水蚤、剑水蚤、部分哲水蚤目的种类和介形类的种类。如果虾塘的养殖对虾因感染上 WSSV 而死亡,那么,它们就有可能摄食了这些病虾而感染上 WSSV,成为 WSSV 的宿主。

参考文献:

- [1] 何建国,周化民,江静波.白斑综合症杆状病毒致病性特征[J].热带海洋,1999(1):59~67.
- [2] 何建国,周化民,姚泊,等.白斑综合症杆状病毒宿主种类和感染途径[J].中山大学学报(自然科学版),1999,38(2):65~69.
- [3] 黄捷,于佳,王秀华,等.单克隆抗体酶联免疫技术检测对虾皮下及造血组织坏死病的病原及传播途径[J].海洋水产研究,1995,16(1):40~50.
- [4] LO C F, HO C H, PENG S E, et al. White spot syndrome baculovirus (WSBV) detected in cultured and captured shrimp, crabs and other arthropods[J]. Dis Aquat Org, 1996, 27: 215~225.
- [5] LIGHTNER D V. Integrated assessment of shrimp pathology[J]. A workshop. New Orleans, 1996.
- [6] 连光山,林玉辉,蔡秉及,等.大亚湾浮游动物群落特征[J].大亚湾海洋文集(II)[J].北京:海洋出版社,1990,274~281.
- [7] CHEN Q C. The marine zooplankton of Hong Kong [A]. In: Proceedings of the first international marine biological workshop: the marine flora and fauna of Hong Kong and Southern China [C]. 1980.
- [8] 余勉余,梁超偷,李茂照,等.广东省浅海滩涂养殖渔业及资源[J].北京:科学出版社,1990,1~232.
- [9] 孙修涛,麻次松,李健.中国对虾胃内主要基础饵料检出率及其与对虾生长的关系[J].海洋水产研究,1997,18(1):21~27.
- [10] REYMOND H, LAGAEDERE J P. Feeding rhythms and food of *Penaeus japonicus* Bate (Crustacea: Penaeidae) in salt marsh ponds: Role of halophilic entomofauna[J]. Aquaculture, 1990, 84: 125~143.

Investigation on Species of Zooplankton in the Prawn Pond

YAO Po^{*}, HE Jian-guo, MO Fu, LIU Fu-yong-zhong

Abstract: The results of investigations on species of zooplankton in the prawn pond show: The dominant species of zooplankton were *Oithona nana*, *Schnackeria duia*, *Paracalanus*, *Tortanus dejugini*, *Halicyclops royi*, *Acartia spinicauda*, *Pseudodiaptomus marinus*, *Brachionus urceus*, *Polychaeta larva*, *Brachyura larva*, *Copepoda larva* and the non-dominant species of zooplankton were *Sagitta jibarensis pathansalis*, *Sagitta enflata*, *Onycholamptus mobammed*, *Labiadocera dubia*, *Arocalaus gibber*, *Apocyclops royi*, *Labidocera sinilobata* in the prawn pond of Zhuhai and Shenzhen and Lianjiang Longyingwei. Because some species of zooplankton such as *Onycholamptus mobammed*, *Ostracod* and *Cyclopoida* are predators or scavengers, these species of zooplankton may be WSSV hosts.

Keywords: prawn pond; zooplankton; species; investigation

^{*} School of Life Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China