

室内刺参育苗池中新发现的一种敌害生物——日本毛壶

荣小军¹, 廖梅杰¹, 李彬¹, 孟繁林^{1,2}, 王岚¹, 张正¹, 王印庚¹, 刘晓收³

(1. 中国水产科学研究院 黄海水产研究所, 农业部海洋渔业可持续发展重点实验室, 山东 青岛 266071; 2. 大连海洋大学, 辽宁 大连 116023; 3. 中国海洋大学海洋生命学院, 山东 青岛 266003)

摘要: 刺参(*Apostichopus japonicus* Selenka)育苗池内 PVC 波纹板上新发现一种敌害生物——日本毛壶(*Grantia nipponica*), 外观白色管状, 体基端呈树枝状, 中部膨大, 表面遍生毛状骨针, 活体长 8~30 mm, 宽 2~6 mm。体表骨针为二辐骨针(diactine)和三辐骨针(triactine), 其中三辐骨针(triactine)中包含了等角骨针(regular spicule)、羽状骨针(sagittate spicule)和类羽状骨针(parasagittate spicule), 二辐骨针的长度大约为 80~800 μm , 三辐骨针的长度为 30~350 μm 。毛壶大量繁殖的密度可达到 0.144 个/ cm^2 。可从养殖用水过滤、饵料消毒和附着基及时清洗几个方面入手控制毛壶的过度增殖。

关键词: 海参; 日本毛壶(*Grantia nipponica*); 形态学; 组织学; 分类; 敌害

中图分类号: S947.9 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2014)05-0060-06

doi: 10.11759/hyxx20130630001

刺参(*Apostichopus japonicus* Selenka)是中国北方沿海水产养殖的重要品种, 然而, 随着刺参养殖业的发展, 病害问题也日益严重。目前, 刺参疾病的研究主要集中在细菌性疾病^[1-2], 在敌害生物方面的研究近年来也取得一些进展, 已报道的敌害生物有麦秆虫^[1]、桡足类^[1, 3]、海星^[4]、海鞘^[1, 5]、软节蜂海绵^[6]等。

毛壶属于钙质海绵纲的动物, 是一类生活在海水中的低等多细胞动物, 没有组织分化, 身体有独特的水沟系统, 没有神经系统的分化。毛壶营底栖固着生活, 属于污着性附着生物。关于毛壶属(*Grantia*)种类对刺参苗种繁育的危害尚未见报道, 且毛壶属种类的外观特征和骨针等结构相关资料很少, 仅有一些模式图片和简略的描述。2012 年 6 月 16 日, 作者在青岛胶南地区刺参育苗池中发现了一种新的毛壶属敌害生物。通过形态学观察、组织切片, 描述了该种类的形态特征, 确定了其分类地位, 补充了毛壶属物种的生物学基础资料, 并分析了此类毛壶大量繁殖对刺参苗种的危害, 提出了防治方法。

1 材料与方法

1.1 毛壶的外观形态观察

毛壶样品取自山东青岛某刺参养殖场的育苗池中。从刺参苗种培育池中取出有大量毛壶附着的聚乙烯(PVC)波纹板, 用剪刀将波纹板剪成若干片段,

Nikon D90 相机拍照; 用解剖刀将毛壶单个个体分别从波纹板刮下后用过滤消毒海水反复冲洗以去除毛壶体表附着的残饵污物, 将冲洗干净的虫体放置在 Nikon SMZ 1500 解剖镜下观察外部形态特征、拍照。

1.2 毛壶密度、体长和体宽测定

养殖刺参所用附着基为 PVC 波纹板筐, 从养殖池中随机取 10 片 PVC 波纹板, 统计每片波纹板上附着的毛壶数量, 计算单位面积上的虫体数量; 随机取 30 个毛壶个体, 测量和统计其体长和体宽。

1.3 毛壶骨针的性状特征与规格

分别取 10 个毛壶个体, 放于 50 mL 试管中, 加入 30 mL 5%次氯酸钠(NaClO)水溶液后在酒精灯上加热, 直到组织全部溶解、溶液澄清后停止加热; 静置 2 h; 用吸管将试管中的上层液体吸出后加入室温蒸馏水洗涤 3 次; 用吸管吸出底部溶液, 滴加 95%乙醇润洗后放在载玻片上^[7], 用 Nikon E800 显微镜观察载玻片骨针的形状特征, 记录骨针的大小规格。参考伯雷-伊斯奈尔特等^[7]的方法对骨针进行分类。

收稿日期: 2013-06-25; 修回日期: 2013-09-16

基金项目: 科研院所技术开发研究专项(2011EG34219); 山东省农业良种工程重大课题

作者简介: 荣小军(1980-), 助理研究员, 主要从事海参健康养殖及疾病防控技术研究; 王印庚, 通信作者, 博士, 研究员, 主要从事海水健康养殖技术研究, E-mail: wangyg@ysfri.ac.cn

1.4 毛壶的石蜡切片和电镜超薄切片观察

1.4.1 石蜡切片观察

将虫体放入 10% 的福尔马林液中固定 24 h 后, 转入 70% 酒精中保存。固定好的样品制成石蜡切片后用苏木精-伊红染色观察体腔结构。

1.4.2 透射电镜切片观察

将虫体的体壁用刀片切成长 2 mm, 宽 1 mm 的小块, 放入 2.5% 戊二醛固定液中, 固定 24 h 后经过脱水、包埋、切片处理后, 置于 HITACHI JEM-1200 EX 透射电镜下观察毛壶样品的超微结构^[8]。

2 结果

2.1 毛壶外观形态特征

采集到的毛壶(*Grantia* sp.)外形为管状、白色, 辐

射对称, 营单体生活(图 1A); 体基端呈树枝状吸附于附着物上(图 1B); 顶端开口为出水孔(图 1C); 体表嵌有单轴及三轴骨针(图 1D)。

2.2 体长、体宽及毛壶附着数量估算

毛壶个体外观大小有差异(图 2A), 通过计算每张波纹板单面所附着毛壶数量的平均值为 171.4 个, 密度为 0.144 个/cm² (表 1)。估算一张波纹板框上的毛壶数量可达到 400 个(图 2B)。

2.3 骨针的观察和测量

毛壶体表镶嵌的骨针主要为二辐骨针(图 3A)和三辐骨针, 其中三辐骨针中包含了等角骨针(图 3B)、羽状骨针(图 3C)和类羽状骨针(图 3D)。不同大小的毛壶个体的骨针大小差异不大, 二辐骨针的长

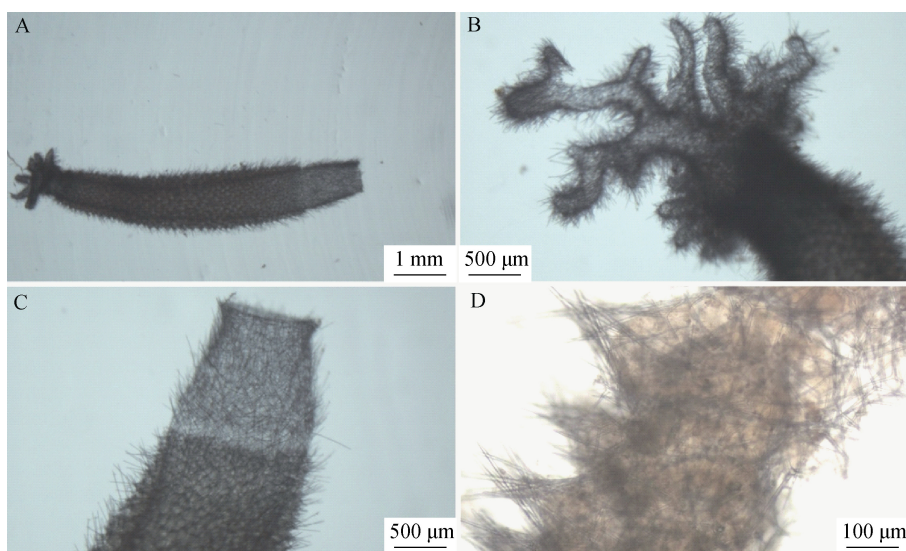


图 1 毛壶外观形态

Fig. 1 Morphology of *Grantia* sp.

A. 毛壶外观特征; B. 虫体基部; C. 身体顶端的出水孔; D. 体表骨针
A. morphology of *Grantia* sp.; B. attaching base; C. osculum; D. spicules

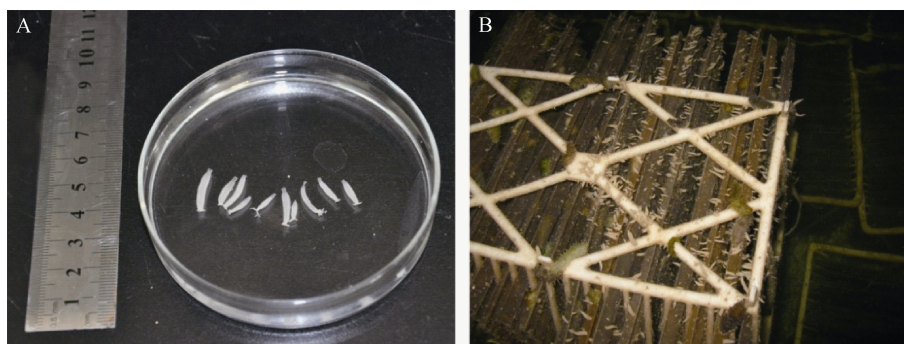


图 2 毛壶的外观形态和 PVC 板上附着的大量虫体

Fig. 2 Different size individuals and large number of *Grantia* sp.

A. 不同大小的毛壶个体外观; B. 波纹板上附着大量毛壶
A. different size individuals of *Grantia* sp.; B. large number of *Grantia* sp. attached to the PVC attachment

表 1 波纹板附着毛壶的规格和数量

Tab. 1 Length, width and number of *Grantia* sp. in PVC Plate

特征	最小值	最大值	平均值	标准差	标本数
活体长(mm)	8	30	19.85	4.27	30
活体宽(mm)	2	6	2.73	0.94	30
单面波纹板上的个体数(个)	140	210	171.4	19.08	10

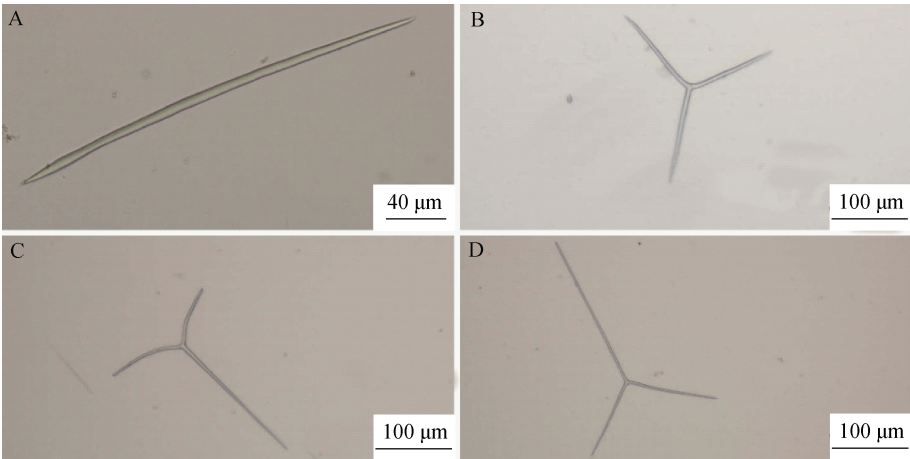


图 3 不同类型的骨针

Fig. 3 Different types of spicules

A. 二辐骨针; B. 等角骨针; C. 羽状骨针; D. 类羽状骨针

A. diactine; B. regular spicule; C. sagittate spicule; D. parasagittate spicule

度大约为 80~800μm; 三辐骨针的长度为 30~350μm, 其中以 90~150μm 的骨针居多(表 2)。

2.4 毛壶的石蜡切片和投射电镜观察

通过石蜡切片可以明显看出, 该毛壶动物有许

多辐射管(图 4A), 呈典型的双沟型水沟系。该毛壶的辐射腔表层排列了许多扁平细胞, 而中央腔的表面在光镜下很难看到细胞结构(图 4B)。

通过电镜切片发现毛壶个体的中央腔的表面是一层扁平细胞(图 5A, C), 该扁平细胞从侧面看呈一个

表 2 毛壶骨针的长度

Tab. 2 Spicule length of *Grantia* sp.

骨针类型	最小值	最大值	平均值	标准差	标本数
二辐骨针 Diactine (μm)	88	712	436.25	159.45	30
三辐骨针 Tricactine (μm)	30	320	136.2	57.08	30

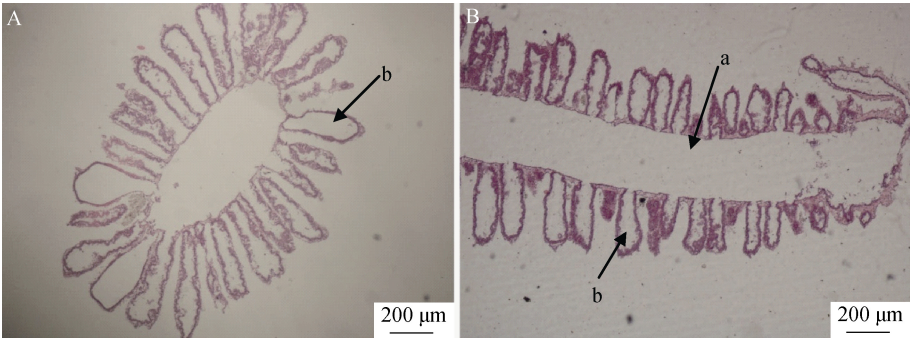


图 4 毛壶的石蜡切片

Fig. 4 Paraffin section of *Grantia* sp.

A. 横切; B. 纵切

A. cross cut; B. store cut

a. 中央腔; 箭头 b. 辐射管

a. centavity; b. radial canal

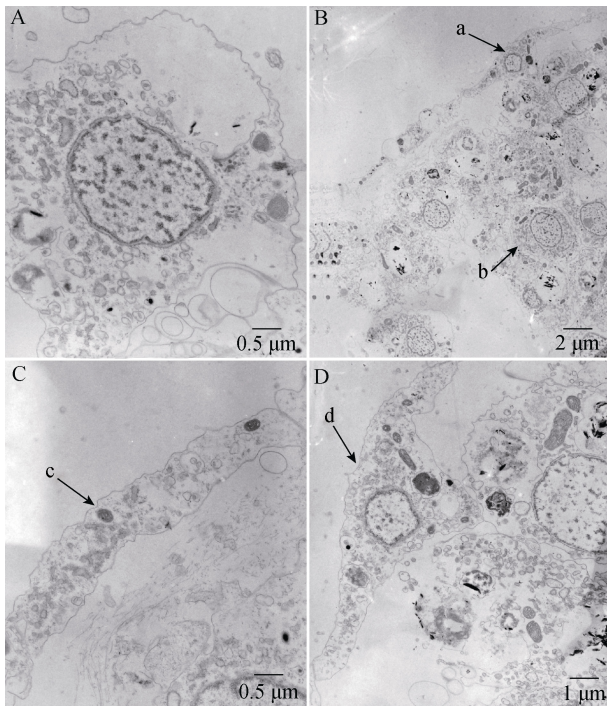


图5 毛壶的透射电镜观察

Fig. 5 Transmission electron microscopic observation of *Grantia* sp.

A. 皮层细胞; B. 体壁细胞; C. 中央腔的表层细胞; D. 辐射管表层细胞

A. dermal epithelium; B. amoebocyte; C. stomachic epithelium; D. stomachic epithelium

a. 体表扁平细胞; b. 变形细胞; c. 中央腔扁平细胞; d. “丁”字形的扁平细胞

a. pinacocyte; b. amoebocyte; c. pinacocyte; d. amoebocyte

“丁”字形(图5D), 中胶层中有典型的变形细胞(图5B)。

综合以上特征, 鉴定该毛壶为日本毛壶(*Grantia nipponica* Hōzawa 1918)。

3 讨论

3.1 毛壶的分类

英国的 Fleming^[9]最早提出毛壶属(*Grantia*)种类的特征描述, 但拘于技术和样品限制, 仅仅从外观形态进行了简单分类。国内吴宝铃等^[10]描述了毛壶的外观特征呈柱状或管状, 上端有流出孔, 皮层骨骼有数层与身体表面平行排列的四射体和体表成直角排列的少数杆状体骨针, 其典型特征是水沟系为双沟型, 即由单沟型体壁凹凸折叠形成的辐射管(radial canal)。通过石蜡切片发现该海绵动物为双沟型水沟系, 有许多辐射管, 辐射腔表层在光镜下可以清晰地看到一层扁平细胞; 通过电镜切片可观察到其中央腔的内壁有一层扁平细胞, 该扁平细胞从

侧面看呈一个“丁”字形, 中胶层的变形细胞数量较多, 细胞核很大, 以上特征与日本毛壶(*G. nipponica*)的外部结构和内部组织学的描述一致^[10-12], 因此可以确定该物种的分类地位是多孔动物门(Porifera)、钙质海绵纲(Calcarea)、白枝海绵目(Leucosolenida)、毛壶科(Grantiidae)、毛壶属(*Grantia*)的日本毛壶(*G. nipponica* Hōzawa 1918)。

3.2 毛壶的危害

从分类地位上看, 毛壶属于海绵动物, 海绵作为养殖敌害生物的报道较少。单红云等^[13]分析了刺参育苗池中的软节峰海绵(*Haliclona subarmifera*)的危害主要是刺伤幼参的表皮, 易引起继发性感染, 此外, 大量海绵的生长会与刺参争夺饲料和空间。因为海绵是一种具有附着生长习性的生物, 经常出现在船舶、浮筏、网笼、网箱及其他海水设施的表面上, 给人类的生产和生活造成不利影响, 故其被视为一种海洋污损生物^[14]。曹善茂等^[15]通过挂板和整体取笼试验, 发现皮海绵、矾海绵、樽海绵会附着于网笼上, 堵塞网目, 影响笼内外的水质交换, 与养殖种类争夺食饵, 加速网笼的老化; 海绵是大珠母贝贝壳表面附着型污损生物的主要种类, 对大珠母贝的危害较大^[16]。

日本毛壶(*G. nipponica*)大量增殖对于刺参养殖的危害未见报道。通过本研究发现: 毛壶6月份出现, 8、9月份达到生长的高峰, 11月份数量开始减少, 12月份几乎消失, 并且毛壶的数量随着刺参养殖密度的升高而增多。刺参苗种繁育车间的日常管理为30~40d 更换一次波纹板。调查发现, 一般在更换新波纹板后的15~20d 是毛壶容易大量繁殖的时间。

与软节峰海绵对刺参的危害^[13]相似, 毛壶体表突出的骨针很容易刺伤稚幼参的表皮, 从而使刺参受到致病菌的感染或者其他敌害生物侵袭的概率大大增加。另外, 毛壶通过水沟系统进行呼吸、摄食与排泄, 此过程中不仅会大量消耗水中溶氧, 而且, 大量毛壶产生的代谢废物也会污染水质。此外, 除去毛壶后, 其在波纹板上遗留的圆形附着基很难清洗去除, 大大增加了附着基清洗操作时间, 给养殖生产带来了不便。

3.3 传播途径及防治办法

通过对出现大量毛壶增殖的刺参育苗场调查发现, 育苗场养殖人员将海带、鼠尾藻、马尾藻等经过简单粉碎后混合新鲜海泥作为饵料对刺参进行投喂,

养殖用水也没有进行砂滤处理,只是简单的在育苗池的出水口处绑一个海绵网袋,这些不规范的养殖操作工艺给毛壶等敌害生物进入养殖系统“创造”了条件。此外,部分育苗场所购买的新鲜海泥是从当地外海滩涂当天挖取的,这些泥中同样会携带毛壶进入养殖系统。因此,预防毛壶在育苗车间的大量繁殖,可以考虑一方面对养殖用水进行砂滤处理,其次,要提升刺参饵料的质量,在投喂前对新鲜海泥进行煮沸,以杀死其中的敌害生物及部分致病菌。另外,还可以在毛壶达到繁殖高峰期前及时更换新的波纹板能有效控制其数量。

致谢:感谢青岛大学医学院电镜室谭金山老师在电镜切片方面提供的帮助!

参考文献:

- [1] 王印庚, 荣小军, 张春云, 等. 养殖海参主要疾病及防治技术[J]. 海洋科学, 2005, 29(3): 1-7.
- [2] 张春云, 陈国福, 徐仲, 等. 海参疾病学研究进展[J]. 水产科学, 2011, 30(10): 644-648.
- [3] 李爽, 宋坚, 罗耀明, 韩昭衡, 等. 桡足类在刺参育苗及保苗中的防治[J]. 齐鲁渔业, 2008, 25(12): 17.
- [4] 姜洪涛, 刘雨新, 辛晓东, 等. 海参敌害—海星(海燕)[J]. 齐鲁渔业, 2008, 25(9): 22-23.
- [5] 周书珩, 王印庚, 李胜忠, 等. 刺参育苗系统中的敌害生物—玻璃海鞘的药物杀除试验[J]. 渔业科学进展, 2009, 30(2): 14-19.
- [6] 单红云, 赫崇波, 李晓冬, 等. 一种海绵动物室内养殖海参危害的初步研究[J]. 水产科学, 2008, 27(12): 645-647.
- [7] 伯雷-伊斯奈尔特, 鲁兹尔. 海绵形态学词典[M]. 张卫, 金美芳, 虞星炬, 等译. 北京: 化学工业出版社, 2003: 58-66.
- [8] Michael J C, Richard A C. Ultrastructure and differentiation of ascidian muscle I. Caudal musculature of the larva of *Diplosoma macdonaldi*[J]. Cell and Tissue Research, 1976, 174(3): 289-313.
- [9] Fleming J D. A history of British animals, exhibiting the descriptive characters and systematical arrangement of the genera and species of quadrupeds, birds, reptiles, fishes, mollusca, and radiata of the United Kingdom; including the indigenous, extirpated, and extinct kinds, together with periodical and occasional visitants [M]. London: Bell and Bradfute, 1828.
- [10] Hōzawa S. Report on the calcareous sponges collected during 1906 by the United States fisheries seamer albatross in the Northwestern Pacific[C]//Proceedings of the United States National Museum. Washington: Washington Government Printing Office, 1919, 54: 525-556.
- [11] 吴宝铃. 中国的海绵动物[J]. 生物学通报, 1954, 4: 16-20.
- [12] Khodakovskaya A V. Fauna of Calcareous sponges (Calcarea) in Russian Waters of the Sea of Japan[J]. Russian Journal of Marine Biology, 2003, 29(4): 201-205.
- [13] 单红云, 赫崇波, 李晓冬, 等. 一种海绵动物室内养殖海参危害的初步研究[J]. 水产科学, 2008, 27(12): 645-647.
- [14] 黄宗国. 海洋污损生物及其防除[M]. 北京: 海洋出版社, 2008: 3-5.
- [15] 曹善茂, 张丛尧, 张国范, 等. 海洋贝类养殖网笼污损生物类群的研究[J]. 大连水产学院学报, 1998, 13(4): 15-21.
- [16] 焦宗垚, 曹伏君, 刘永, 等. 大珠母贝主要污损及寄居生物的研究[J]. 广东海洋大学学报, 2010, 30(3): 54-61.

A new harmful organism found in *Apostichopus japonicus* indoor breeding seeding-*Grantia nipponica*

RONG Xiao-jun¹, LIAO Mei-jie¹, LI Bin¹, MENG Fan-lin^{1, 2}, WANG Lan¹, ZHANG Zheng¹, WANG Yin-geng¹, LIU Xiao-shou³

(1. Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Key Laboratory of Sustainable Development of Marine Fisheries, Ministry of Agriculture, Qingdao 266071, China; 2. Dalian Ocean University, Dalian 116023, China; 3. Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Received: Jun., 25, 2013

Key words: sea cucumber; *Grantia nipponica*; morphology; histology; taxonomy; harmful organism

Abstract: The specimens of genus *Grantia nipponica* were obtained from the PVC attachment base of sea cucumber *Apostichopus japonicus* indoor breeding pool on 16th June, 2012. The taxonomic characteristics of *G. nipponica* were described in detail. The body of *G. nipponica* is white and fistulose. The base of the organism is arborescent. The central body is inflated which is covered with a lot of hairy dermalia. The length of single *G. nipponica* is about 8~30mm and the body width is 2~6mm. There are two kinds of dermalia-diacetine and triciactine in its body. Triciactine include three kinds of spicule: regular spicule, sagittate spicule and parasagittate spicule. The length of diacetate and triciactine is about 80-800 μ m and 30-350 μ m respectively. The results show that the average density of *G. nipponica* in PVC Plate can reach a value of 0.144 individuals per cm², which is harmful to culture of young *A. stichopus*. The effective methods to control the density of *G. nipponica* are filtering water by sand filter, sterilizing feed and washing the PVC attachment basement regularly.

(本文编辑: 梁德海)