

栉孔扇贝外套膜和鳃粘液细胞的类型与分布

孙虎山¹, 王宜艳¹, 王平¹, 吴韶菊¹, 孙修勤², 李光友²

(1. 烟台师范学院 生物科学与技术系, 山东 烟台 264025;

2. 国家海洋局 第一海洋研究所, 山东 青岛 266061)

摘要:采用 AB-PAS 染色法显微镜观察和分析人工养殖 3 龄栉孔扇贝 (*Chlamys farreri*, 壳长 40~50 mm) 外套膜和鳃粘液细胞类型与分布规律。结果表明, 粘液细胞分为 4 种类型, I 型呈红色, II 型呈蓝色, III 型呈紫红色, IV 型呈蓝紫色。不同部位, 粘液细胞类型、密度及形态不同, 这与其功能密切相关。外套膜边缘膜及生壳突起内、外表皮粘液细胞均以 II 型为主, 密度较小, 形态主要为梨形、杯形、圆形, 并多为大型细胞; 中央膜内表皮以 I 型和 III 型较多, 形态多为圆形或不规则形, 外表皮只有 II 型细胞分布; 鳃轴表皮粘液细胞以 I 型和 III 型为多, 形态为圆形、杯形或不规则形; 鳃丝表皮粘液细胞多为 II 型和 IV 型, 形态多为圆形, 少量为杯形; 外套膜感觉突起和缘膜突起的表皮中无明显着色的粘液细胞, 而是被大量棕色颗粒充满。

关键词:栉孔扇贝; 外套膜; 鳃; 粘液细胞

中图分类号: Q959.215

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737(2002)04-0315-03

贝类体表的粘液含有大量的抗菌、溶菌物质, 这些粘液形成了一个致密的保护层, 是贝类抗感染的第 1 道屏障。由于贝类无特异性免疫系统, 免疫防御主要依赖非特异的血细胞吞噬作用和血淋巴中某些体液因子的作用^[1-6], 粘液的免疫防御作用就显得更为重要。有关贝类粘液免疫防御作用的研究, 国外有极少报道, 而国内未见报道; 有关贝类粘液细胞类型与分布的研究, 国内外均未见报道。本文对我国重要的养殖贝类栉孔扇贝 (*Chlamys farreri*) 外套膜和鳃粘液细胞的类型与分布进行了研究, 以期对贝类粘液免疫机制的研究积累资料。

1 材料和方法

1.1 样品

栉孔扇贝为烟台芝罘湾内人工养殖的 3 龄贝, 壳长 40~50 mm。

1.2 方法

取腹面外套膜和鳃, Bouin 氏液固定, 石蜡包埋, 切片厚度为 6 μ m, 阿新兰 (AB, pH2.6) 和过碘酸

雪夫氏 (PAS) 反应染色^[7], 显微镜观察和分析外套膜和鳃不同部位粘液细胞的形态和分布规律。其中, 各个部位的表皮, 接近贝壳的表皮定义为外表皮, 接近内脏团的表皮为内表皮。

2 结果 (图版见附页 6)

栉孔扇贝外套膜和鳃上均有大量的粘液细胞。粘液细胞经 AB-PAS 染色法, 分成 4 种类型: I 型, 呈红色, PAS 阳性, AB 阴性; II 型, 呈蓝色, PAS 阴性, AB 阳性; III 型, 呈紫红色, PAS 与 AB 均为阳性, PAS 阳性较强; IV 型, 呈蓝紫色, PAS 与 AB 均为阳性, AB 阳性较强。其中 II 型粘液细胞的数量最大, 分布也最广泛, 且多为大型细胞; IV 型粘液细胞的数量和分布次之, 也多为大型细胞; I 型和 III 型粘液细胞的数量最小, 且多为小型细胞。

2.1 外套膜粘液细胞

粘液细胞仅分布于外套膜表皮, 多数在上皮细胞之间, 少数粘液细胞较大部分下沉到了结缔组织中。在外套膜生壳突起、感觉突起、缘膜突起 (图版 I-1)、边缘膜表皮 (图版 I-5、6)、中央膜表皮 (图版 I-7、8), 位置不同, 粘液细胞的密度、类型、形态等各有不同。

收稿日期: 2001-12-17

基金项目: 国家“九七三”计划资助项目 (G1999012005)。

作者简介: 孙虎山 (1962-), 男, 教授, 从事贝类免疫学研究。

2.1.1 外套膜生壳突起粘液细胞 外套膜生壳突起外表皮(图版 I-2, EO)中的粘液细胞密度较小;粘液细胞以Ⅱ型为主,另有少量Ⅳ型,主要为梨形,并多为大型细胞,胞体略下沉到结缔组织中。生壳突起内表皮(图版 I-2, EI)中粘液细胞分布很密集,且均在上皮细胞之间;粘液细胞4型均有,Ⅱ型最多,Ⅰ型次之,Ⅲ型和Ⅳ型较少;内表皮基部的粘液细胞形态多为杯形,外端的多为圆形,Ⅱ型和Ⅳ型粘液细胞多为大型,Ⅰ型和Ⅲ型粘液细胞则多较小。

2.1.2 外套膜感觉突起 主要由许多触手组成,无明显的粘液细胞,但其表皮细胞内均充满了颗粒,靠近生壳突起的一段上皮细胞充满蓝紫色颗粒,其他部位的上皮细胞则充满棕色颗粒(图版 I-3)。

2.1.3 外套膜缘膜突起 也无明显着色的粘液细胞(帆状部),其表皮细胞中均有大量的棕色颗粒(图版 I-4)。

2.1.4 外套膜边缘膜表皮粘液细胞 外套膜边缘膜外表皮上的粘液细胞分布较密集;以Ⅱ型细胞为主,并有少量Ⅰ型、Ⅲ型和Ⅳ型粘液细胞;形态有圆形、梨形、杯形和不规则形,圆形细胞较小,梨形和杯形较大,部分大型粘液细胞不同程度地下沉到了结缔组织中(图版 I-5)。边缘膜内表皮上的粘液细胞分布也较密集;4种类型的粘液细胞都存在,其中,Ⅱ型和Ⅳ型粘液细胞相对多一些,而Ⅰ型和Ⅲ型粘液细胞相对较少;形态多为圆形,另有部分不规则形的,大型细胞较多,小型细胞较少,也有部分粘液细胞下沉到了结缔组织中(图版 I-6)。

2.1.5 外套膜中央膜表皮粘液细胞 分布密度均较低;外表皮只有Ⅱ型细胞分布,内表皮上4种类型细胞都有分布,Ⅰ、Ⅲ型较多;形态多为圆形或不规则形(图版 I-7),中央膜个别位置的内表皮加厚,其中的粘液细胞为长柱状或棒状(图版 I-8)。

2.2 鳃粘液细胞

栉孔扇贝的鳃为丝状鳃,可分为鳃轴和鳃丝2个主要部分,鳃轴和鳃丝的表皮细胞层中均有大量的粘液细胞。

2.2.1 鳃轴粘液细胞 仅分布于表皮,较密集;4种类型的粘液细胞都存在,其中,Ⅰ、Ⅲ型细胞较多,Ⅱ、Ⅳ型细胞较少;形态为圆形、杯形或不规则形,小型细胞较多,部分粘液细胞下沉到结缔组织中(图版 I-9)。着生鳃丝的鳃轴基部则以Ⅱ、Ⅳ型细胞为主,Ⅰ、Ⅲ型细胞分布较少(图版 I-10)。

2.2.2 鳃丝粘液细胞 分布也较密集;多为Ⅱ、Ⅳ

型,Ⅰ、Ⅲ型细胞较少;形态多为圆形,少量为杯形,均在上皮细胞之间(图版 I-11、12)。较粗的主鳃丝中,杯形粘液细胞较多(图版 I-11)。较细的普通鳃丝中,圆形粘液细胞较多(图版 I-12)。

3 讨论

粘液细胞是普遍存在于水生动物上皮中的1种腺体细胞,能分泌粘液于上皮表面,粘液中含有粘多糖、糖蛋白及各种水解性酶类成分^[8],具有多种生理功能^[9]。有关粘液细胞的形态、分型、分布及功能等方面的研究,在鱼类研究较多^[10-11]。本文运用AB-PAS染色法将栉孔扇贝外套膜及鳃处的粘液细胞进行分型,所得结果与用该法对鲤粘液细胞进行分型所得结果相同^[12],也分成4种类型。根据AB-PAS反应的颜色将栉孔扇贝的粘液细胞分型效果较好,pH 2.6时,AB主要对酸性粘多糖着色,PAS反应主要显示中性粘多糖,将AB和PAS相结合便能根据所显示颜色不同比较好的反映粘液细胞中酸性和中性粘多糖的含量变化,以区别不同类型的粘液细胞。

不同部位,粘液细胞的类型、密度、形态不同,这与其功能密切相关。粘液细胞密度大的部位都是受水流冲击较大的地方,如外套膜边缘膜。在这些部位粘液细胞集中分布,可以分泌较多的粘液。鳃将海水带来的食物颗粒滤下,并在送走之前,鳃丝表面的粘液细胞分泌粘液将之包起来。粘液物质的功能还需要在弄清其成分的基础上进一步确认。

本研究发现,在缘膜突起和感觉突起的表皮中,不存在着色较明显的粘液细胞,而是每1个表皮细胞内被大量棕色颗粒充满,这些颗粒的成分及相应的作用还需要进一步研究。

参考文献:

- [1] 孙虎山,李光友.双壳贝类参与免疫防御的体液因子[J].海洋科学,2001,25(4):34-36.
- [2] 孙虎山,李光友.栉孔扇贝血细胞的吞噬作用及其扫描电镜研究[J].高技术通讯,2001,11(4):16-19.
- [3] 孙虎山,李光友.免疫多糖对栉孔扇贝血淋巴中氧化酶活力的影响[J].高技术通讯,2001,11(5):10-12.
- [4] 孙虎山,李光友.栉孔扇贝血淋巴中酚氧化酶和髓过氧化物酶活性[J].中国水产科学,1999,6(2):9-13.
- [5] 孙虎山,李光友.栉孔扇贝血淋巴中ACP和AKP活性及其电镜细胞化学研究[J].中国水产科学,1999,6(4):6-9.
- [6] 孙虎山,李光友.栉孔扇贝血淋巴中超氧化物歧化酶和过氧化氢酶活性及其性质的研究[J].海洋与湖沼,2000,31(3):259-

- 265.
- [7] Jones R, Reid L. The effect of pH on Alcian Blue staining of epithelial acid glycoproteins[J]. Hist J, 1973, 5: 9-18.
- [8] Harris J E, Watson A, Hunt S. Histochemical analysis of mucous cells in the epidermis of brown trout *Salmo trutta* [J]. J Fish Biol, 1973, 5: 345-351.
- [9] Shan K K, Agarwal S K. Histochemistry of adhesive disc epidermis of a hill stream fish, *Garra gotyla* [J]. J Anim Morphol, 1991, 38 (1, 2): 9-12.
- [10] 杨桂文, 安利国, 王长法, 等. 鲤肠粘液与血清中免疫球蛋白的比较研究[J]. 中国水产科学, 1999, 6(4): 109-110.
- [11] 王长法, 安利国, 杨桂文, 等. 鱼类免疫球蛋白研究进展[J]. 中国水产科学, 1999, 6(2): 105-107.
- [12] 尹 苗, 安利国, 杨桂文, 等. 鲤鱼粘液细胞类型的研究[J]. 动物学杂志, 2000, 35(1): 8-9.

Types and distribution of mucous cells in mantle and gill of *Chlamys farreri*

SUN Hu-shan¹, WANG Yi-yan¹, WANG Ping¹, WU Shao-ju¹, SUN Xiu-qin², LI Guang-you²

(1. Department of Biological Science and Technology, Yantai Normal University, Yantai 264025, China;

2. The First Institute of Oceanography, State Ocean Administration, Qingdao 266061, China)

Abstract: Mucous cells in the mantle and gill of *Chlamys farreri* (body length 40-50 mm) were observed and analyzed by AB-PAS. Based on the observation the mucous cells are divided into four types: type I, pure red; type II, pure blue; type III, purple reddish; type IV, purple bluish. In different part, the mucous cells have different types, densities and shapes, which are closely related to the cells' function. The mucous cells in the inner and outer epithelia of mantle margin and shell secreting process (outer mantle fold) are mainly type II at a low density, and mainly in 'pear', 'cup' and 'circle' shapes. The mucous cells in the inner epithelia of mantle central region are mainly types I and III, but in the outer epithelia there is only type II. The mucous cells in the epithelia of gill axis are mainly types I and III, mainly in 'circle', 'cup' and irregular shapes. The mucous cells in the epithelia of gill filaments are mainly types II and IV, mainly in 'circle' shape. The epithelia of mantle feeling process and edging process are filled with plenty of brown particulates.

Key words: *Chlamys farreri*; mantle; gill; mucous cells

图版 I 栉孔扇贝外套膜和鳃的粘液细胞

(图版见附页 6)

1. 外套膜边缘膜三突起, ×330. ▲—生壳突起; ↑—感觉突起; ★—缘膜突起
 2. 生壳突起, ×330. ↑—梨形 II 型粘液细胞; ▲—杯形 II 型粘液细胞; △—I 型粘液细胞
 3. 感觉突起, ×330. ↑—上皮细胞
 4. 缘膜突起上皮, ×330. ↑—上皮细胞
 5. 边缘膜外上皮, ×330. ▲—I 型; △—II 型; ↑—III 型; ☆—IV 型粘液细胞
 6. 边缘膜内上皮, ×330. ↑—圆形 II 型粘液细胞
 7. 中央膜一段, ×330. △—I 型粘液细胞; ↑—II 型粘液细胞
 8. 中央膜一段, ×330. ↑—棒状粘液细胞
 9. 鳃轴上皮, ×330. ▲—I 型粘液细胞
 10. 鳃丝基部, ×330. ↑—II 型粘液细胞
 11. 主鳃丝, ×330. ↑—II 型粘液细胞
 12. 鳃丝, ×330. ↑—II 型粘液细胞
- EO—外表皮; EI—内表皮; CT—结缔组织

Plate I Mucous cells in mantle and gill of *Chlamys farreri* (For Plate I see attached page 6)

1. Three process of mantle margin ×330. ▲—Shell secreting process; ↑—Feeling process; ★—Edging process.
 2. Shell secreting process (Outer mantle fold) ×330. ↑—Mucous cells of type II, pear shape; ▲—Type II, cup shape; △—Mucous cells of type I.
 3. Feeling process (Middle mantle fold) ×330. ↑—Epithelial cells.
 4. Epithelia of mantle edging process (Inner mantle fold) ×330. ↑—Epithelial cells.
 5. Outer epithelia of mantle margin ×330. ▲—Type I; △—Type II; ↑—Type III; ☆—Mucous cells of type IV.
 6. Inner epithelia of mantle margin ×330. ↑—Type II, circular shape.
 7. Part of mantle central region ×330. △—Mucous cells of type I; ↑—Mucous cells of type II.
 8. Part of mantle central region ×330. ↑—Mucous cells of club shape.
 9. Epithelia of gill axis ×330. ▲—Mucous cells of type I.
 10. The base of gill filaments ×330. ↑—Mucous cells of type II.
 11. Main filaments ×330. ↑—Mucous cells of type II.
 12. Filaments ×330. ↑—Mucous cells of type II.
- EO—Outer epithelia; EI—Inner epithelia; CT—Connective Tissues.