

海湾扇贝消化系统粘液细胞的类型与分布

王宜艳¹, 孙虎山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:采用组织化学方法, AB-PAS染色, 对人工养殖的1龄海湾扇贝(*Argopecten irradians*, 壳长35~40 mm)进行显微观察, 发现海湾扇贝唇瓣、口唇、胃、肠、直肠、晶杆囊和肝脏中均有粘液细胞分布, 其中, 内唇瓣的内表皮和外唇瓣的外表皮粘液细胞数量较多, 其中Ⅱ型(AB-PAS染色呈蓝色)最多, Ⅳ型(蓝紫色)次之, Ⅲ型(紫红色)较少, Ⅰ型(红色)极少; 内唇瓣的外表皮和外唇瓣的内表皮粘液细胞仅在每一横褶的皱褶处集中分布, 多为Ⅱ型, 另有少量Ⅳ型。口唇粘液细胞较多, 排列比较紧密, Ⅱ型最多, Ⅳ型次之。胃粘液细胞数量很少, 均为Ⅱ型。肠粘液细胞(Ⅱ型)较多, 在肠上皮细胞较薄的区域分布密集。直肠粘液细胞(Ⅱ型)较多。晶杆囊粘液细胞(Ⅱ型)仅分布于局部。粘液细胞(Ⅱ型)在肝脏仅有少量分布于输出管壁和外表皮中。

关键词:海湾扇贝; 消化系统; 粘液细胞

中图分类号: Q959.215; Q954.58

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737-(2003)03-0254-04

近十几年来, 由于养殖虾、贝病害的流行, 虾、贝类的免疫防御机制的研究越来越受到关注。鱼类的免疫学研究开展比较早也比较深入, 有关鱼类粘液性免疫理论的研究也比较系统。鱼类粘液中除了含有非特异性免疫因子外, 还含有特异性的免疫球蛋白, 对鱼类体内的主要免疫系统是一个很好的补充^[1-2]。贝类的体表等处也存在着大量的粘液, 因而对无特异性免疫系统的贝类来说具有更为重要的作用^[3-6]。但有关贝类粘液免疫方面的研究, 国内外研究报道极少, 有关扇贝外套膜和鳃粘液细胞的研究已有报道^[3], 但贝类消化系统中粘液细胞的研究, 国内外均未见报道。本研究对我国养殖海湾扇贝(*Argopecten irradians*)消化系统中的粘液细胞进行组织学研究, 以期对贝类免疫机制研究提供科学依据。

1 材料和方法

海湾扇贝为烟台芝罘湾内人工养殖的1龄贝, 壳长35~40 mm。

割断闭壳肌, 分别取唇瓣、口唇、胃、肠、直肠和肝脏, Bouin氏液固定, 石蜡包埋, 切片厚度为6 μm, 阿新兰(AB, pH 2.6)和过碘酸雪夫氏(PAS)反应染色, 显微观察和分析

收稿日期: 2002-10-14; 修订日期: 2003-01-03.

基金项目: 国家“九七三”计划资助项目(G1999012005); 山东省中青年学术骨干资助项目。

作者简介: 王宜艳(1963-), 女, 副教授, 主要从事贝类学研究。

不同部位粘液细胞的形态和分布规律。粘液细胞的分型: 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。

2 结果

海湾扇贝唇瓣、口唇、胃、肠、直肠、晶杆囊和肝脏中均有粘液细胞, 其中唇瓣、口唇、肠和直肠中的粘液细胞较多, 胃、晶杆囊和肝脏中的粘液细胞较少。Ⅱ型粘液细胞分布于海湾扇贝消化系统的所有器官中, 数量也最多, 且大型细胞和小型细胞均有; Ⅳ型粘液细胞的分布和数量次之; Ⅰ型和Ⅲ型粘液细胞只分布于部分器官, 数量很少, 且多为小型细胞。消化系统各器官中粘液细胞的类型、形态和分布的具体情况如下。

2.1 唇瓣粘液细胞

唇瓣位于口两侧下方, 左右各1对, 呈三角形, 粘液细胞仅分布于唇瓣表皮。每侧的内、外唇瓣的内、外表皮的粘液细胞有所不同。外唇瓣的外表皮和内唇瓣的内表皮较平滑, 粘液细胞的类型和分布极为相似, 立方上皮细胞间夹有大量的粘液细胞。粘液细胞4型均有, Ⅱ型细胞最多, Ⅳ型细胞次之, Ⅲ型细胞较少, Ⅰ型细胞极少。细胞形状为圆形、杯形或不规则形, 均为小型细胞(图版I-1 EO)。外唇瓣的内表皮和内唇瓣的外表皮有许多横褶, 上皮细胞多为柱状或长

柱状,粘液细胞仅分布于局部的上皮细胞间,每一横褶的皱褶且上皮细胞较薄处粘液细胞分布比较集中,粘液细胞多为Ⅱ型,另有少量Ⅳ型,形状为杯形或不规则形,多为小型细胞,仅有少量大型细胞(图版 I-1 EI)。唇瓣腹面末段中的粘液细胞较其主体中的多,外唇瓣腹面末段的外表皮和内唇瓣腹面末段的内表皮的所有上皮细胞中均充满了棕色颗粒(图版 I-2 EO);外唇瓣腹面末段的内表皮和内唇瓣腹面末段的外表皮中粘液细胞排列紧密,Ⅱ型最多,Ⅳ型次之,形状多不规则(图版 I-2 EI)。

2.2 口唇和口附近粘液细胞

口唇位于口边上下2条纵嵴上,向外分生出树枝状突起。粘液细胞较多,排列比较紧密,Ⅱ型最多,Ⅳ型次之,形状多为不规则的柱状,且多为大型细胞(图版 I-3),部分上皮细胞较短的区域有梨形或杯形粘液细胞(图版 I-4)。口、口唇基部、内外2唇瓣基部的唇瓣沟以及食道相互连接,其上皮细胞相连续,粘液细胞极为丰富,均为Ⅱ型细胞,形状多为不规则的长柱状,且多为大型细胞(图版 I-5)。

2.3 胃粘液细胞

胃形状不规则,略呈背腹扁平的椭圆形。粘液细胞数量很少,分散分布,夹在长柱状胃上皮细胞之间,全为Ⅱ型细胞,形状多为长柱状,且多为大型细胞(图版 I-6)。

2.4 肠和直肠粘液细胞

肠粘液细胞较多,分布不均匀,在肠横切面上3处肠壁较薄的区域分布密集,夹在柱状或长柱状肠上皮细胞之间,较肠上皮细胞短小,靠近肠腔一侧,均为Ⅱ型细胞,形状以梨形为主,多为大型细胞(图版 I-7),而3处肠壁较厚的区域只有极少量分布且上皮细胞内有大量呈红色的PAS阳性颗粒。直肠粘液细胞较多,分布也不均匀,直肠上皮细胞皱褶处分布密集(图版 I-8),均为Ⅱ型细胞,形状多为棒状,且多为大型细胞(图版 I-9)。

2.5 晶杆囊粘液细胞

晶杆易溶解,晶杆囊固定较好,粘液细胞仅集中分布于局部的晶杆囊上皮细胞之间,均为Ⅱ型细胞,形状均为长柱状,且多为大型细胞(图版 I-10)。

2.6 肝脏粘液细胞

肝脏又称消化盲囊,包被在胃和部分肠的周围,为葡萄状褐色腺体。粘液细胞较少,均为Ⅱ型细胞,肝输出管壁中的粘液细胞为柱状且均为大型细胞(图版 I-11)。肝脏外上皮中也有少量多为圆形且为小型细胞的Ⅱ型粘液细胞(图版 I-12)。

3 讨论

研究结果表明,海湾扇贝消化系统各器官的上皮组织中均有粘液细胞分布,但不同器官及其不同部位粘液细胞的类

型、密度、形态各不相同,这可能与各器官的功能不同有关。在对鱼类粘液细胞的研究中发现,受水流冲击较大的地方粘液细胞密度大;功能复杂的器官及部位粘液细胞的类型复杂^[7-8]。唇瓣和口唇始终与海水接触且功能也较后面的消化道复杂,因此其粘液细胞的密度较大、类型也较多。身体一侧的内、外唇瓣,结构上反向排列,外唇瓣包卷着内唇瓣,内、外唇瓣间稍呈管状以利于食物向口的运输,使得内唇瓣的外表皮和外唇瓣的内表皮似管的内壁,且腔壁上有大量横褶,因此受水流冲击少,其上粘液细胞的数量也就较少;而内唇瓣的内表皮和外唇瓣的外表皮似管外壁,受水流冲击大,其上粘液细胞的数量和类型均较多。胃、肠和直肠中的粘液细胞均只有Ⅱ型,主要含酸性粘多糖,与消化道内消化食物时需要酸性环境相一致,酸性粘多糖的分泌使胃和肠内保持酸性,有利于消化酶的作用。

鱼类的粘液中主要含有酸性及中性粘多糖、糖蛋白、各种水解性酶和免疫球蛋白^[9]。本研究观察到海湾扇贝外分泌物呈AB和PAS弱阳性,说明也含酸性及中性粘多糖和糖蛋白。对海湾扇贝等贝类粘液成分的了解,还需进一步的研究。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] Lobb C J. Secretory immunity induced in catfish, *Ictalurus punctatus*, following bath immunization[J]. Dev Comp Immunol, 1987, 11: 727-738.
- [3] 孙虎山,王宜艳,王平,等. 栉孔扇贝外套膜和鳃粘液细胞的类型与分布[J]. 中国水产科学, 2002, 9(4): 27-30.
- [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]. 海洋与湖泊, 2000, 31(3): 259-265.
- [7] 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.
- [8] Singh S K, Mittal A K. A comparative study of the epidermis of the common carp and the three Indian major carp [J]. J Fish Biol, 1990, 36: 9-19.
- [9] Wold J K, Selset R. Glycoproteins in the skin mucus of the char (*Salmo alpinus* L.) production of mucus after death of fish [J]. Comp Biochem Physiol, 1978, 61B: 271-273.

Types and distribution of mucous cells in the digestive system of scallop *Argopecten irradians*

WANG Yi-yan¹, SUN Hu-shan¹, SUN Xiu-qin², LI Guang-you²

(1. Yantai Normal University, Yantai 264025, China;

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

Abstract: The scallop *Argopecten irradians* (body length 35–40 mm) were observed and analyzed by using AB-PAS (alcian blue and periodic acid schiffs reaction) combined procedure. As a result, the mucous cells are distributed in all of the digestive organs including labial palp, mouth labia, stomach, intestines, rectum, crystalline sac and digestive diverticula. The mucous cells in the inner epithelia of inner labial palp and in the outer epithelia of outer labial palp are abundant and they are divided into four types. The number of the four types follows the order that: type II (blue in AB-PAS) > type IV (blue purple) > type III (purple red) > type I (red). The mucous cells in the outer epithelia of inner labial palp and in the inner epithelia of outer labial palp are only distributed in folds, and most are in type II and a few of them are in type IV. The mucous cells are rich in the mouth labia and arranged closely with a large number of type II and a few number of type IV. There are a few mucous cells in the epithelia of stomach and all of them are in type II. The mucous cells (type II) are abundant in the epithelia of intestines and gather in the thin areas. The mucous cells (type II) are also abundant in the epithelia of rectum, but only distributed in part regions of crystalline sac. There are a few mucous cells (type II) in the transport duct wall and outer epithelia of digestive diverticula.

Key words: *Argopecten irradians*; digestive system; mucous cell

图版 I 海湾扇贝消化系统的粘液细胞

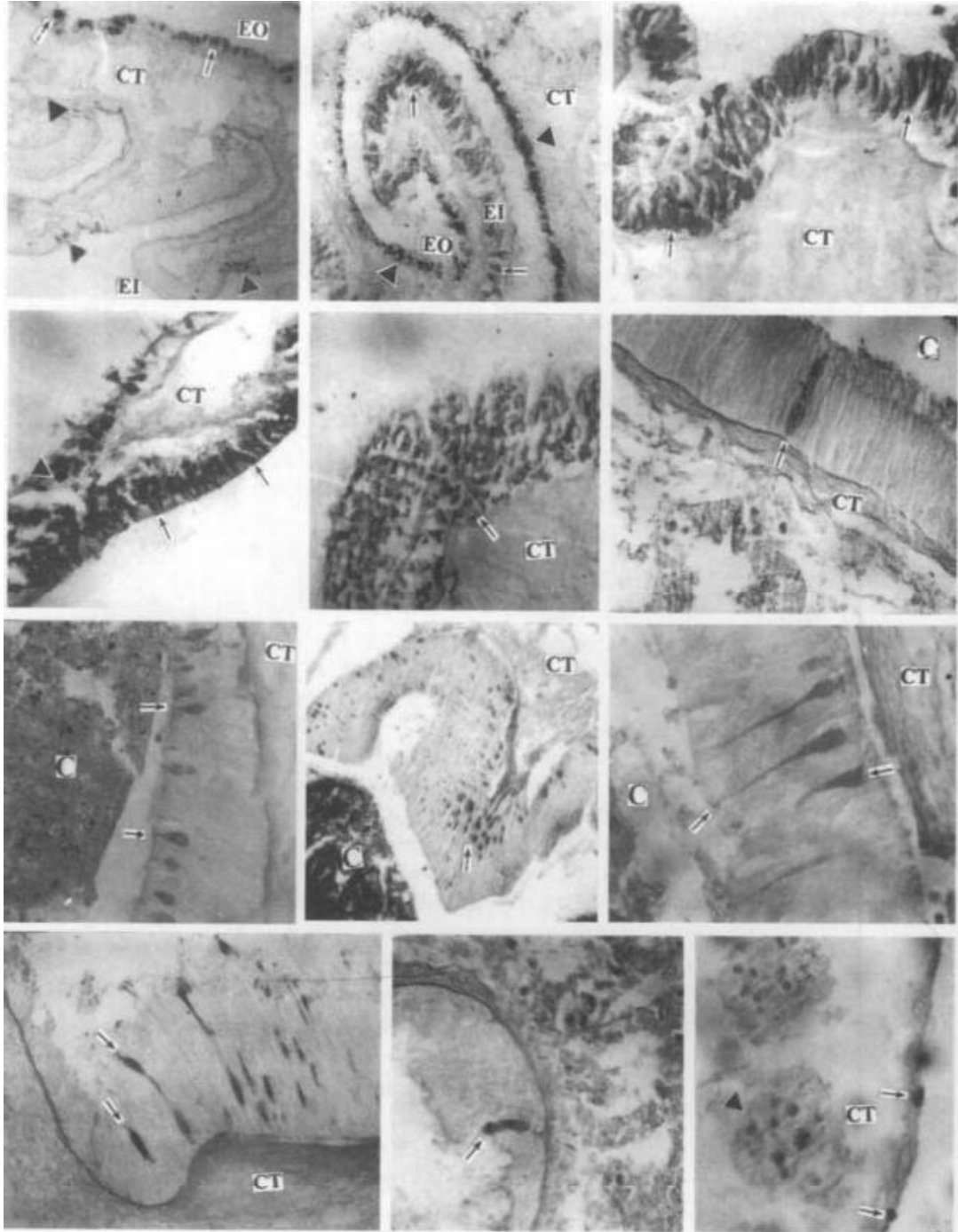
1. 唇瓣一段, ↑ - 外唇瓣外上皮粘液细胞, ▲ 外唇瓣内上皮粘液细胞, ×125。
 2. 唇瓣末段, ↑ - 外唇瓣内上皮粘液细胞, ▲ 外唇瓣外上皮粘液细胞, ×250。
 3. 口唇局部, ↑ - 粘液细胞, ×250。
 4. 口唇局部, ↑ - 柱状粘液细胞, ▲ - 杯形粘液细胞, ×250。
 5. 口附近, ↑ - 多层粘液细胞, ×250。
 6. 胃局部, ↑ - 长柱状粘液细胞, ×250。
 7. 肠局部, ↑ - 梨形粘液细胞, ×250。
 8. 直肠局部, ↑ - 粘液细胞集中处, ×250。
 9. 直肠局部, ↑ - 棒状粘液细胞, ×500。
 10. 晶杆囊局部, ↑ - 长柱状粘液细胞, ×250。
 11. 肝脏局部, ↑ - 肝输出管壁柱状粘液细胞, ×250。
 12. 肝脏局部, ↑ - 肝外上皮粘液细胞, ▲ - 肝小叶, ×250。
- C—肠腔或胃腔。CT—结缔组织。EO—外表皮。EI—内表皮。

Plate I Mucous cells in the digestive system of *Argopecten irradians*

1. Part of labial palp, ↑ showing mucous cells in the outer epithelia of outer labial palp, ▲ showing mucous cells in the inner epithelia of outer labial palp.
 2. The end of labial palp, ↑ showing mucous cells in the inner epithelia of outer labial palp, ▲ showing mucous cells in the outer epithelia of outer labial palp.
 3. Part of mouth labium, ↑ showing mucous cells.
 4. Part of mouth labium, ↑ showing columnar mucous cells, ▲ showing cup-shaped mucous cells.
 5. Region close to mouth, ↑ showing mucous cells in many layers.
 6. Part of stomach, ↑ showing long columnar mucous cells.
 7. Part of intestine, ↑ showing pear-shaped mucous cells.
 8. Part of rectum, ↑ showing mucous cells.
 9. Part of rectum, ↑ showing clubbed mucous cells.
 10. Part of crystalline sac, ↑ showing long columnar mucous cells.
 11. Part of digestive diverticula, ↑ showing columnar mucous cells in the transport duct wall of digestive diverticula.
 12. Part of digestive diverticula, ↑ showing mucous cells in outer epithelia of digestive diverticula, ▲ showing liver acinus.
- C—Cavity of intestines or stomach. CT—Connective Tissues. EO—Outer Epithelia. EI—Inner Epithelia.

王宜艳等：海湾扇贝消化系统粘液细胞的类型与分布

WANG Yi-yan et al: Types and distribution of mucous cells in the digestive system of scallop *Argopecten irradians*



图版 I Plate I

图版说明见文末 Explanation at the end of the text