

文章编号: 1000- 0615(2005)04- 0461- 06

文蛤消化道粘液细胞研究

杨 宁, 任素莲, 宋微波

(中国海洋大学海水养殖教育部重点实验室, 山东 青岛 266003)

摘要: 运用组织学和组织化学染色方法, 在光镜水平上研究了文蛤消化道粘液细胞的类型、分布与组化特性。H. E 染色法显示, 粘液细胞主要存在于消化道上皮组织中, 仅唇瓣结缔组织中发现有少量的粘液细胞。AB-PAS 染色法显示: 文蛤消化道粘液细胞主要分为 4 种类型, I 型: 呈红色, AB 阴性, PAS 阳性, 含有中性粘液物质; II 型: 呈蓝色, AB 阳性, PAS 阴性, 含有酸性粘液物质; III 型: AB 和 PAS 均呈阳性, 但 PAS 阳性较强, 两种粘液物质均含有, 但中性粘液物质含量多; IV 型: AB 和 PAS 均呈阳性, 但 AB 阳性较强, 两种粘液物质均含有, 但酸性粘液物质含量多。不同部位粘液细胞的类型、数量不同。唇瓣粘液细胞的数量较少, 食道含有大量的粘液细胞, 胃、肠、直肠中粘液细胞的数量以胃中最少, 肠次之, 直肠最多。AB-PAS(AB pH 1.0) 染色法显示: 粘液细胞所含酸性粘液物质包括硫酸性粘液物质和涎酸性粘液物质, 且唇瓣和直肠中粘液细胞所含的涎酸性粘液物质比硫酸性粘液物质多。酶组化研究结果显示, 肠粘液细胞具有弱酸性磷酸酶、弱碱性磷酸酶活性。

关键词: 文蛤; 消化道; 粘液细胞

中图分类号: S917 文献标识码: A

Mucous cells in the alimentary tract of *Meretrix meretrix*

YANG Ning, REN Su-lian, SONG Wei-bo

(The Key Laboratory of Mariculture of Ministry of Education, Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Abstract: *Meretrix meretrix* Linnaeus is an important cultivated mollusk in north China. As a series of studies, which have been carried out since 2001, the mucous cells in the alimentary tract of *M. meretrix* were examined with histology and histochemistry methods by the light microscopy. The aim was to offer theoretical evidence for the studies of digestion and the culture of *M. meretrix*. The distribution of mucous cells in the alimentary tract was revealed by hematoxylin and eosin(H. E) dyeing method, which indicated that the mucous cells were distributed in all of the digestive organs including labella, mouth, esophagus, stomach, intestines, rectum, etc, and mostly existed in epidermis. Only a small quantity of mucous cells existed in connective tissue of labella. The types and distributions of mucous cells were observed and analyzed also by AB-PAS(alcian blue and periodic acid Schiff's reaction, AB pH 2.5) dyeing method. Based on the observations, the mucous cells belonged to four types: type I, pure red, PAS positive and AB negative, the cells included neutral mucopolysaccharide; type II, pure blue, PAS negative and AB positive, the cells included acid one; type III, PAS positive more than AB, the cells included mixed mucopolysaccharide, more neutral than acid, and type IV, AB positive more than PAS, these cells included mixed mucopolysaccharide, more acid than neutral ones. The statistic results showed that, in different parts, the mucous cells had different types and densities. There was a small quantity of mucous cells in labellum, and most of them existed in the ruga part. The types of the mucous cells of labellum were types II and IV. There were large quantities of mucous cells in esophagus, which belonged to all four types. There were more mucous cells in stomach than in labellum, but less than in esophagus. The mucous cells include four types, and the distribution of the mucous cells is dispersed. The mucous cells in intestines increase dramatically. Most mucous cells lie in the rectum, consisting of types II, III, and IV. By the studies of AB-PAS (AB, pH1.0), it was found that the mucus included neutral mucopolysaccharide, and acid one that included sulphate mucopolysaccharide and carbonic mucopolysaccharide. The most competent of acid mucopolysaccharide in labella and rectum was

收稿日期: 2004-07-06

资助项目:“长江学者奖励计划”及水产养殖教育部重点实验室开放课题联合资助

作者简介: 杨 宁(1977-), 女, 山东青岛人, 硕士研究生, 主要从事组织病理学研究。Tel: 0532- 86080574

通讯作者: 任素莲, E-mail: slren@mail.ouc.edu.cn

carbonic mucopolysaccharide, only a little was sulphate mucopolysaccharide. In addition, the mucous cells had acid phosphatases (ACP) and alkaline phosphatases (AKP) activity, but the activity was weak. Our work exhibited that the mucus released from mucous cells had the activity of ACP and AKP.

Key words: *Meretrix meretrix*; alimentary tract; mucous cell

粘液细胞普遍存在于水产动物的器官组织中,属一种腺体细胞^[1]。目前,国内外有关水产动物粘液细胞的研究,在鱼类方面的报道较多,涉及粘液细胞的类型、分布、功能、粘液成分及发生、发育等^[1-7],而相比之下,贝类粘液细胞的研究极少^[8,9]。目前仅见孙虎山等^[8]对栉孔扇贝外套膜和鳃粘液细胞的类型与分布的报道;王宜艳等^[9]新近则对海湾扇贝消化道粘液细胞的类型与分布进行了研究。作为系列研究的一部分,本文主要探讨了文蛤(*Meretrix meretrix*)消化道粘液细胞的类型、分布及组化特性,以期研究文蛤消化生理及文蛤养殖等提供理论依据。

1 材料与方法

实验用文蛤为2~3龄贝,壳高4 cm左右,产于山东莱州。活体解剖文蛤,分离消化道,观察其形态结构特征。切取不同部位,分别用 Bouin 氏液、中性甲醛及80%丙酮(4℃)固定,石蜡包埋、切片。H.E染色作组织学观察,显示粘液细胞的分布部位;AB-PAS(pH 2.5)染色,显示中性及酸性粘液物质;AB-PAS(pH 1.0)染色,显示硫酸基粘液物质;Gomori 钙-钴法显示碱性磷酸酶(对照片去除底物,蒸馏水代替),Gomori 硝酸铅法显示酸性磷酸酶(对照片去除底物,蒸馏水代替)等。

2 结果

文蛤消化道由唇瓣、口、食道、胃、肠、直肠、肛门等组成。粘液细胞主要分布于消化道的上皮层,仅在唇瓣结缔组织中发现少量粘液细胞。经AB-PAS染色显示,粘液细胞主要分成4种类型:I型,呈红色,AB阴性,PAS阳性,含有中性粘液物质;II型,呈蓝色,AB阳性,PAS阴性,含有酸性粘液物质;III型,AB与PAS均为阳性,PAS阳性较强,含两种成分粘液物质,以中性粘液物质含量较多;IV型,AB与PAS均为阳性,AB阳性较强,含两种成分粘液物质,以酸性粘液物质含量较多。不同部位粘液细胞的类型与分布有差异。

2.1 粘液细胞的类型与分布

唇瓣 唇瓣由上皮层及结缔组织构成。H.E

染色法显示,唇瓣中含有少量的粘液细胞,嗜碱性(蓝色、浅蓝色),主要分布于皱褶面纤毛柱状上皮之间,平滑面及结缔组织中数量很少(图版-1)。AB-PAS(pH 2.5)染色法显示,唇瓣中4种类型的粘液细胞均有,其中II型、IV型较多,III型较少,I型最少(图版-2)。皱褶面上皮细胞间粘液细胞多为梨形、杯形(图版-2),而皱褶面隐窝处及结缔组织中粘液细胞多为圆形、囊形。(图版-3)。

口 文蛤口为裂缝状。H.E染色法显示,口上皮细胞与唇瓣、食道上皮细胞相连接,具有粘液细胞(图版-4)。AB-PAS(pH 2.5)染色法显示,粘液细胞呈杯形、梨形,主要为II型、IV型,III型很少(图版-5)。

食道 口裂后为食道,具有许多指状突起。H.E染色法显示,上皮层粘液细胞非常丰富,呈轻微嗜碱性或不着色(图版-6)。AB-PAS(pH 2.5)染色法显示,食道中存在四种类型的粘液细胞,以囊形较多,杯形较少(图版-7)。

胃 胃位于身体的前半部,为一个膨大的袋状物。H.E染色法显示,胃粘膜上皮突入腔内,形成两个较大的褶皱。胃粘膜上皮为单层纤毛柱状细胞,其间夹杂着粘液细胞,呈轻微嗜碱性或未着色(图版-8)。AB-PAS(pH 2.5)染色显示,4种类型的粘液细胞在胃分散分布,其中IV型最多,I型、II型次之,III型最少。粘液细胞呈梨形、杯形、囊形等不同形态(图版-9)。

肠 肠为细长的管道,近胃端较粗,后逐渐变细。H.E染色法显示,小肠粘膜上皮突入腔内,形成环形或半环形的皱褶。肠粘膜上皮主要为纤毛柱状细胞,细胞之间夹杂着较多的粘液细胞,呈嗜碱性或未着色(图版-10)。AB-PAS(pH 2.5)染色法显示,粘液细胞主要为II型,III型、IV型较少,呈杯形、囊形等,其中II型粘液细胞主要位于肠嵴突处(图版-11)。

直肠与肛门 小肠盘曲后伸向背方连接直肠,直肠从心脏穿过,其末端为肛门。H.E染色法显示,直肠上皮细胞间粘液细胞含量非常丰富,嗜碱性(蓝色)(图版-12)。AB-PAS(pH 2.5)染色法显示,粘液细胞主要为II型,III型、IV型较少,呈

长柱状(图版-13),未见有I型粘液细胞存在。

2.2 粘液细胞的生化特性

AB-PAS(pH2.5)染色显示中性及酸性粘液物质 消化道中粘液细胞有的呈PAS阳性反应,有的呈AB阳性反应,有的AB与PAS都呈阳性反应,表明消化道粘液细胞含有中性粘液物质、酸性粘液物质及混合粘液物质。

AB-PAS(pH1.0)染色显示中性及硫酸性粘液物质 消化道中仅有少量的粘液细胞呈AB(pH1.0)反应阳性,大部分粘液细胞AB(pH1.0)反应阴性,表明消化道中粘液细胞中硫酸性粘液物质含量较少,而涎酸性粘液物质含量较多。

不同部位,粘液细胞中硫酸性粘液物质的含量有差异。唇瓣、直肠粘液细胞中硫酸性粘液物质的含量较少(图版-14,19),涎酸性粘液物质的含量较多(图版-14)。口、食道粘液细胞中硫酸性粘液物质的含量较多(图版-15,16)。胃、肠粘液细胞中硫酸性粘液物质含量最丰富(图版-17,18)。

Gomori钙-钴法显示碱性磷酸酶 肠道中粘液细胞呈弱阳性反应,表明粘液细胞具有弱碱性磷酸酶(AKP)活性(图版-20)。

Gomori硝酸铅法显示酸性磷酸酶 肠道中粘液细胞呈弱阳性反应,表明粘液细胞具有弱酸性磷酸酶(ACP)活性(图版-21)。

3 讨论

研究表明,文蛤消化道粘液细胞分为4种类型,其粘液物质包括中性粘液、涎酸性粘液和硫酸性粘液,这与鱼类相似^[1,3,5,6]。

尹苗等^[6]研究发现粘液细胞在胡子鲶(*Claris fuscus*)肠道中的分布呈一种由中性至酸性的转变过程,认为后肠中大量的酸性粘液有利于粪便的形成和排出。本研究发现,从肠到直肠,粘液细胞的数量逐渐增多,且以II型为主,表明消化道内酸性粘液物质含量增多。作者认为,酸性粘液的作用应与鱼类相同,即有利于粪便的形成与排出^[6]。方静等^[3]对鲤(*Cyprinus carpio*)消化道粘液物质的研究发现,含硫酸粘液的杯状细胞由前、中、后肠逐渐增多,其中硫酸粘液的含量在后肠的杯状细胞中最高。本研究发现,直肠中粘液细胞主要包含涎酸性粘液物质,作者推测涎酸性粘液物质可能具有润滑作用,但与方静等^[3]研究结果

的不同,可能与种类有关。

消化道中粘液细胞主要为II型、IV型,表明含有较多的酸性粘液物质,这与消化道内消化食物时需要酸性环境相一致。酸性粘液物质的分泌使胃、肠内能够保持一定的酸性,有利于消化酶发挥作用,这与王宜艳等^[9]相同。另外,消化道粘液细胞具有一定的ACP、AKP酶活性。ACP是溶酶体的标志酶,AKP与物质的吸收有关。因此,可以推测,消化道粘液细胞可能具有消化吸收功能。此外,ACP、AKP是参与防护免疫的重要酶类,因此,消化道中粘液细胞可能具有一定的防御功能。

文蛤胃、肠、直肠4种类型粘液细胞均有分布。这与王宜艳等^[9]报道的海湾扇贝(*Argopecten irradians*)消化道粘液细胞的类型不同。王宜艳等认为海湾扇贝胃、肠、直肠中仅含有II型粘液细胞。Sibbing^[7]对鱼类粘液细胞研究发现,粘液细胞在鱼类的不同发育阶段,其形态学及组化等特性是各不相同的。所以,本研究与王宜艳等研究结果差异产生的原因是发育阶段不同还是其它因素所致,还有待对贝类粘液细胞进行更广泛的研究来解答。

参考文献:

- [1] 杨桂文,安利国. 鱼类粘液细胞研究进展[J]. 水产学报, 1999, 23(4): 403-408.
- [2] 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.
- [3] 方静,王淑贤. 鲤鱼消化道粘液物质及碱性磷酸酶的组织化学研究[J]. 四川农业大学学报, 1994, 12(2): 304-309.
- [4] 安利国,孟广勋,杨桂文,等. 鲤稚幼体早期发育过程中粘液细胞的发生和变化[J]. 水生生物学报, 2001, 25(2): 191-194.
- [5] Tibbetts I R. The distribution and function of mucous cells and their secretions in the alimentary tract of *Arhanphus sclerolepis krffii*[J]. J Fish Biol, 1997, 50: 809-820.
- [6] 尹苗,杨桂文,安利国. 胡子鲶粘液细胞类型及其在消化道中的分布[J]. 动物学报, 2001, 47: 116-119.
- [7] Sibbing F A, Uribe R. Regional specializations in the oropharyngeal wall and food processing in the carp[J]. Netherlands J Zool, 1985, 35(3): 377-422.
- [8] 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): 315-317.
- [9] 王宜艳,孙虎山,孙修勤,等. 海湾扇贝消化系统粘液细胞的类型与分布[J]. 中国水产科学, 2003, 10(3): 254-257.

图版说明 Explanation of Plate

1. 唇瓣, ↑ 示粘液细胞, H. E; 2. 唇瓣, MC1- I型粘液细胞, MC2- II型粘液细胞, MC3- III型粘液细胞, MC4- IV型粘液细胞, AB-PAS(pH2.5); 3. 唇瓣, MC3- III型粘液细胞, MC4- IV型粘液细胞, AB-PAS(pH2.5); 4. 口与唇瓣, ↑ 示口粘液细胞, H. E; 5. 口, MC2- II型粘液细胞, MC3- III型粘液细胞, MC4- IV型粘液细胞, ↑ 示唇瓣隐窝处粘液细胞, AB-PAS(pH2.5); 6. 食道, ↑ 示粘液细胞, H. E; 7. 食道, MC1- I型粘液细胞, MC2- II型粘液细胞, MC3- III型粘液细胞, MC4- IV型粘液细胞, AB-PAS(pH2.5); 8. 胃, ↑ 示粘液细胞, H. E; 9. 胃, MC1- I型粘液细胞, MC2- II型粘液细胞, MC3- III型粘液细胞, MC4- IV型粘液细胞, AB-PAS(pH2.5); 10. 肠, ↑ 示粘液细胞, H. E; 11. 肠, MC2- II型粘液细胞, MC3- III型粘液细胞, MC4- IV型粘液细胞, AB-PAS(pH2.5); 12. 直肠, ↑ 示粘液细胞, H. E; 13. 直肠, MC2- II型粘液细胞, MC3- III型粘液细胞, MC4- IV型粘液细胞, AB-PAS(pH2.5); 14. 唇瓣, ↑ 示粘液细胞, ★ 示含有硫酸性粘液物质的粘液细胞, AB-PAS(pH1.0); 15. 口, ↑ 示粘液细胞, ★ 示含有硫酸性粘液物质的粘液细胞, AB-PAS(pH1.0); 16. 食道, ↑ 示粘液细胞; ★ 示含有硫酸性粘液物质的粘液细胞, AB-PAS(pH1.0); 17. 胃, ↑ 示粘液细胞; ★ 示含有硫酸性粘液物质的粘液细胞, AB-PAS(pH1.0); 18. 肠, ↑ 示粘液细胞; ★ 示含有硫酸性粘液物质的粘液细胞, AB-PAS(pH1.0); 19. 直肠, ↑ 示粘液细胞; ★ 示含有硫酸性粘液物质的粘液细胞, AB-PAS(pH1.0); 20. 肠, ↑ 示粘液细胞具有碱性磷酸酶活性, ▲ 示具有碱性磷酸酶活性的粘液; 21. 肠, ↑ 示粘液细胞具有酸性磷酸酶活性, ▲ 示具有酸性磷酸酶活性的粘液

1. labella, ↑ showing mucous cells, H. E(bar= 50 μ m); 2. labella, MC1 showing mucous cells of type I, MC2 showing mucous cells of type II, MC3 showing mucous cells of type III, MC4 showing mucous cells of type IV, AB-PAS(pH2.5)(Bar= 100 μ m); 3. labella, MC3 showing mucous cells of type III, MC4 showing mucous cells of type IV, AB-PAS(pH2.5)(Bar= 25 μ m); 4. mouth and labella, ↑ showing mucous cells, H. E(bar= 50 μ m); 5. mouth, MC2 showing mucous cells of type II, MC3 showing mucous cells of type III, MC4 showing mucous cells of type IV, AB-PAS(pH2.5)(bar= 25 μ m); 6. esophagus, ↑ showing mucous cells, H. E(bar= 50 μ m); 7. esophagus, MC1 showing mucous cells of type I, MC2 showing mucous cells of type II, MC3 showing mucous cells of type III, MC4 showing mucous cells of type IV, AB-PAS(pH2.5)(bar= 100 μ m); 8. stomach, ↑ showing mucous cells, H. E(bar= 250 μ m); 9. stomach, MC1 showing mucous cells of type I, MC2 showing mucous cells of type II, MC3 showing mucous cells of type III, MC4 showing mucous cells of type IV, AB-PAS(pH2.5)(bar= 100 μ m); 10. intestines, ↑ showing mucous cells, H. E(bar= 100 μ m); 11. intestines, MC2 showing mucous cells of type II, MC3 showing mucous cells of type III, MC4 showing mucous cells of type IV, AB-PAS(pH2.5)(bar= 50 μ m); 12. rectum, ↑ showing mucous cells, H. E(bar= 100 μ m); 13. rectum, MC2 showing mucous cells of type II, MC3 showing mucous cells of type III, MC4 showing mucous cells of type IV, AB-PAS(pH2.5)(bar= 100 μ m); 14. labella, ↑ showing mucous cells, ★ showing the mucous cells with sulphate mucopolysaccharide, AB-PAS(pH1.0)(bar= 50 μ m); 15. mouth, ↑ showing mucous cells, ★ showing the mucous cells with sulphate mucopolysaccharide, AB-PAS(pH1.0)(bar= 50 μ m); 16. esophagus, ↑ showing mucous cells, ★ showing the mucous cells with sulphate mucopolysaccharide, AB-PAS(pH1.0)(bar= 50 μ m); 17. stomach, ↑ showing mucous cells, ★ showing the mucous cells with sulphate mucopolysaccharide, AB-PAS(pH1.0)(bar= 50 μ m); 18. intestines, ↑ showing mucous cells, ★ showing the mucous cells with sulphate mucopolysaccharide, AB-PAS(pH1.0)(bar= 100 μ m); 19. rectum, ↑ showing mucous cells, ★ showing the mucous cells with sulphate mucopolysaccharide, AB-PAS(pH1.0)(bar= 50 μ m); 20. intestines, ↑ showing mucous cells with AKP, ▲ showing the mucous with AKP(bar= 50 μ m); 21. intestines, ↑ showing mucous cells with ACP, ▲ showing the mucous with ACP(bar= 50 μ m)

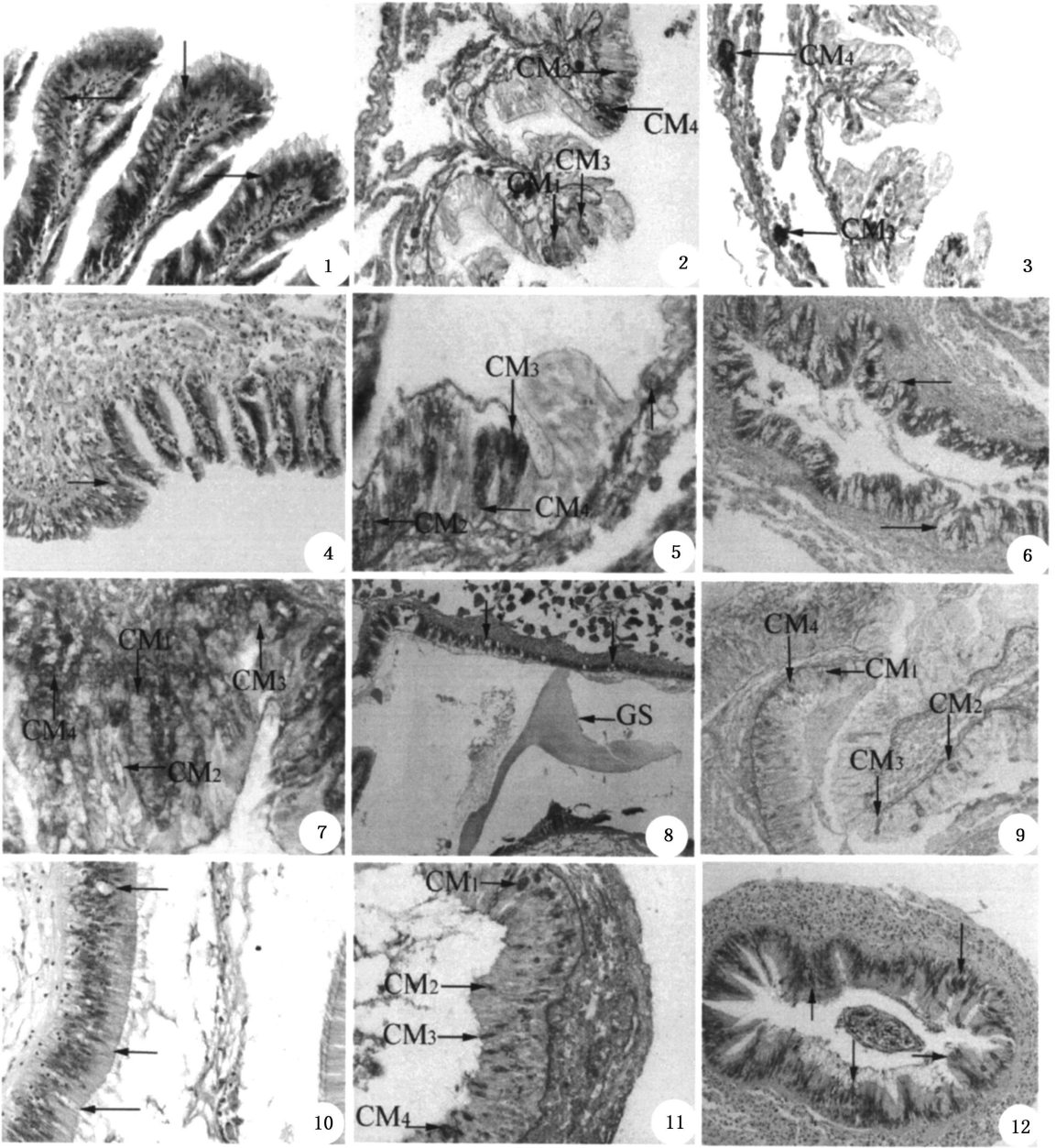
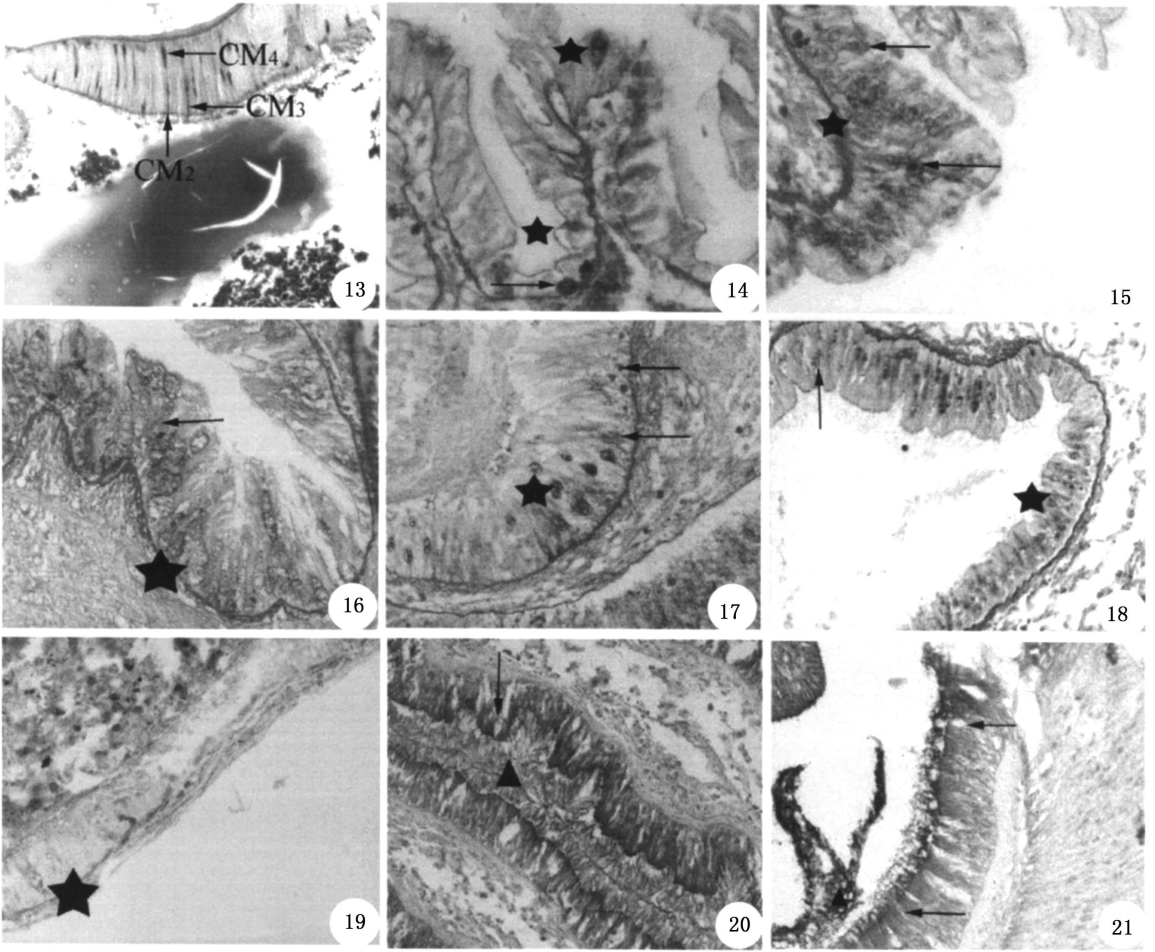


图 版 Plate



图版 Plate