

背瘤丽蚌稚蚌的生长与发育

张根芳^{①②} 许式见^{②③} 方爱萍^{②③}

(① 金华职业技术学院 金华 321007; ② 金华市九色珍珠研究所 金华 321017;

③ 金华市威旺养殖新技术有限公司 金华 321017)

摘要: 利用显微技术连续观察了背瘤丽蚌 (*Lamprotula leai*) 稚蚌发育、行为、生长和壳型变化等重要生物学特征。结果表明, 刚脱落的稚蚌平均壳长 208.5 μm , 在水温 23.9 ~ 32.8 $^{\circ}\text{C}$ 条件下, 经过 75 d 生长发育, 进入幼蚌阶段, 此时幼蚌平均壳长 10.12 mm。壳长 (L)、壳高 (H) 与日龄 (t) 的关系分别为 $L = 0.2204 e^{0.0512t}$ ($R^2 = 0.9935$) 和 $H = 0.2277 e^{0.0418t}$ ($R^2 = 0.9942$), 壳高 (H) 与壳长 (L) 的关系为 $H = 0.7815 L^{0.814}$ ($R^2 = 0.9981$)。以稚蚌行为特征变化为依据, 将背瘤丽蚌稚蚌发育划分为爬行期和埋栖期, 再以稚蚌壳形状变化为依据, 将爬行期稚蚌发育分为稚蚌脱落期、背部平直期、壳顶突出期, 反映了背瘤丽蚌稚蚌生长与发育过程的动态变化。

关键词: 背瘤丽蚌; 稚蚌; 发育; 行为; 生长

中图分类号: S966.22 S917.4 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2010)05-105-06

Development and Growth of Juvenile *Lamprotula leai*

ZHANG Gen-Fang^{①②} XU Shi-Jian^{②③} FANG Ai-Ping^{②③}

(① Jinhua College of Vocation and Technology, Jinhua 321007; ② Jinhua Jewel Pearl Institute, Jinhua 321017;

③ Jinhua Wellwant New Aquaculture Tech. Co., Ltd., Jinhua 321017, China)

Abstract: The important biological characteristics of juvenile *Lamprotula leai*, such as development, behavior, growth and change of shell shape, were observed by light microscopy. The results showed that the average shell length of newly fallen juvenile was 208.5 μm . After development and growth for 75 days at 23.9 – 32.8 $^{\circ}\text{C}$, it became the larval mussel with the average shell length of 10.12 mm. The relationships among shell length (L), shell height (H) and age (t) were $L = 0.2204 e^{0.0512t}$ ($R^2 = 0.9935$), $H = 0.2277 e^{0.0418t}$ ($R^2 = 0.9942$), and $H = 0.7815 L^{0.814}$ ($R^2 = 0.9981$), respectively. Based on the change of behavioral features, the juvenile development of *L. leai* can be divided into crawling stage and burying stage. Furthermore, the crawling stage can be divided into juvenile dropping stage, straight back stage and umbo extruding stage through the change of shell shape, which shows dynamic changes during development and growth juvenile *L. leai*.

Key words: *Lamprotula leai*; Juvenile; Development; Behavior; Growth

淡水蚌类精、卵一般在雌蚌鳃腔内受精, 完成胚胎发育成钩介幼虫, 排入水中。钩介幼虫寄生到鱼体组织上进一步变态发育为稚蚌后脱落到水中, 营底栖生活, 然后生长发育为幼蚌、成蚌^[1]。国内外学者对淡水蚌类胚胎发育^[2-7]和钩介幼虫寄生变态发育^[8-10]研究较为广泛, 而稚蚌生长发育研究较少, 仅对三角帆蚌

(*Hyriopsis cumingii*)^[11]、背角无齿蚌 (*Anodonta woodiana woodiana*)^[12]、圆背角无齿蚌 (*A. w.*

基金项目 浙江省重大科技专项 (No. 2009C12083), 金华市科技计划项目 (No. 2009-2-005);

第一作者介绍 张根芳, 男, 教授; 研究方向: 淡水珍珠技术; E-mail: fishman666@163.com。

收稿日期: 2010-01-07, 修回日期: 2010-05-21

pacifica)^[13]的稚蚌生长与发育过程进行过研究。

背瘤丽蚌 (*Lamprotula leai*) 贝壳珍珠层洁白坚硬, 为制造珠核、钮扣及工艺品的主要原料, 经济价值较高^[14]。该物种喜栖于水位较深、水质较清的河流、湖泊或水库中。与其他淡水蚌类一样, 背瘤丽蚌的钩介幼虫需寄生到鱼体上进行变态发育成稚蚌。关于背瘤丽蚌的繁殖生物学, 凌高报道了性比、性腺发育及繁殖力^[15], 张根芳等研究了胚胎发育与钩介幼虫结构^[2], 但稚蚌的生长与发育尚未见报道。本研究观察了背瘤丽蚌稚蚌发育及行为特征、生长特性和壳型变化, 并与其他淡水蚌类和海水双壳类稚蚌发育的特点进行了比较, 旨在探明稚蚌生长与发育规律, 为背瘤丽蚌人工育苗、资源保护和增殖提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材料 背瘤丽蚌于 2005 年 11 月采自鄞阳湖, 在浙江省金华市威旺公司养殖基地人工养殖。2009 年 4 ~ 7 月, 选用壳长 8 cm 以上, 闭壳肌关闭迅速、喷水有力的健康蚌作为亲蚌, 并用于稚蚌生长发育实验。

1.2 方 法

1.2.1 稚蚌的获得及培育 背瘤丽蚌经人工配种, 在钩介幼虫成熟后, 通过将母蚌阴干等人工刺激方法促使幼虫排放, 并用黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco*) 寄苗, 待钩介幼虫变态为稚蚌即将脱落时, 将黄颡鱼移入稚蚌培育小池 (1.5 m × 1.0 m × 0.2 m), 完全脱苗后, 将黄颡鱼捞出小池。脱落的稚蚌留在稚蚌培育小池, 进入稚蚌培育阶段。

参照张根芳的流水培育稚蚌法^[16]在培育小池中流水培育稚蚌, 试验期间水温 23.9 ~ 32.8℃。培育用水引自池塘蓄水池, 保持水质清爽, 透明度 35 ~ 45 cm, 溶氧量 DO ≥ 4.0 mg/L, pH 6.5 ~ 8.0, NH₃-N ≤ 0.5 mg/L, NO₂-N ≤ 0.02 mg/L。育苗池水位 0.15 m, 每天 6:00 和 16:00 时定期搅动池底 (俗称“操池”) 一次, 操池时用手 (不碰到池底) 轻轻搅动池水, 激起

沉在池底的淤泥, 让流水带走过多淤泥。培育早期, 池底淤泥厚度不宜超过稚蚌壳长, 水流细而均匀, 培育后期定期加入营养泥, 适当加大水流。培育期间严防摇蚊 (*Chironomidae* sp.) 幼虫、水螅 (*Hydra* sp.)、日本沼虾 (*Macrobrachium nipponense*)、中华绒螯蟹 (*Eriocheir sinensis*) 以及肉食性鱼类等进入培育池。

1.2.2 稚蚌生长与发育 稚蚌培育期间, 每天取同一批稚蚌, 观察稚蚌发育及行为的主要特征, 用 SONY cyber-shot 5.0 DSC-P92 数码相机显微拍照, 并随机取 30 只稚蚌, 用目镜测微尺测量壳长 (*L*)、壳高 (*H*) 及壳顶到前后缘的距离。本研究的壳长是指壳的前缘到后缘之间的距离, 壳高是指壳顶到腹缘之间的距离, 测量精确到 0.001 mm。在 0 ~ 40 d 期间, 稚蚌形态在显微镜下观察。40 d 以后, 稚蚌形态在解剖镜下观察。各期稚蚌的发育时间以随机取样中出现 50% 为准。每天 6:00 和 16:00 时各测量水温一次。

1.2.3 数据处理 所有数据均用 Microsoft Excel 软件和 SPSS 12.0 软件处理。有关计算公式如下: 日平均增长量 (*C*) = ($X_{t_2} - X_{t_1}$) / ($t_2 - t_1$), 式中, t_1 、 t_2 表示日龄, X_{t_1} 、 X_{t_2} 分别表示 t_1 、 t_2 日龄时的参数值。

2 结果与讨论

2.1 发育特征 背瘤丽蚌钩介幼虫在寄主鱼体上变态发育为稚蚌, 脱落后进入稚蚌发育期。根据稚蚌行为特征, 将稚蚌发育分为爬行期和埋栖期。

2.1.1 爬行期 水温 23.9 ~ 28.1℃ 时, 稚蚌脱落后 0 ~ 39 d, 新壳长出, 壳顶到前缘的距离大于到后缘的距离, 蚌体行爬行运动。以稚蚌壳形状变化为依据, 将爬行期稚蚌发育分为稚蚌脱落期、背部平直期、壳顶突出期。

稚蚌脱落期: 水温 23.9℃ 时, 稚蚌脱落 0 ~ 12 h, 壳长 (208.5 ± 5.2) μm, 壳高 (248.6 ± 11.3) μm, 铰合部长 (135.5 ± 6.2) μm (图版 I: 1, 2)。蚌壳为钩介幼虫的原壳, 新壳尚未长出。蚌壳较厚, 不透明, 光镜下观察不到内脏团的器官结

构。肉足已形成,伸直呈棒状,为壳长的 2 倍,肉足表面布满纤毛。爬行时两壳张开,足伸出,足上的纤毛急速摆动,当选择好固定点时,足粘着固定,两壳闭合夹紧足,肉足收缩,蚌体前行。爬行时蚌体状态一般为背部朝上,腹缘朝下,也有时侧卧前行。

背部平直期:水温 23.9 ~ 25.0℃ 时,稚蚌脱落后 12 h ~ 9 d,新壳逐渐长出,原壳到前缘的距离大于到后缘的距离,背部平直。脱落后 12 h,稚蚌在钩介幼虫原壳腹缘向内开始长出新壳。新壳位于原壳下面,向外生长,原壳保持不变。3 d 稚蚌,透过蚌壳,能观察到管状弯曲的鳃,有 3 ~ 4 个弯,靠近背部有团状黄褐色消化盲囊,黑色晶杆体在胃中旋转,由于新壳的长出,侧面观两原壳张开角度大约 30° (图版 I:3,4),与三角帆蚌、背角无齿蚌两原壳张开角度大于 60° 不同^[11-12]。蚌壳呈不对称生长,壳顶前端生长速度快于壳顶后端。6 d 稚蚌,在新壳腹缘清晰可见生长线,内脏器官模糊不清(图版 I:5),而三角帆蚌、背角无齿蚌稚蚌内脏器官在活体下能清晰地看到^[11-12]。稚蚌爬行能力逐渐增强,能侧立和侧卧爬行。

壳顶突出期:水温 25.0 ~ 28.1℃ 时,稚蚌脱落后 10 ~ 39 d,壳前后端显著增加,原壳渐渐隆起,背部不再平直,逐渐形成壳顶。10 d 稚蚌,蚌壳腹缘与原壳有较大差异,原壳渐渐隆起(图版 I:6)。15 d 稚蚌,蚌壳前后两端继续生长,原壳突起,形成较明显的壳顶(图版 I:7)。18 d 稚蚌,距壳前端 2/3 处腹缘出现凹陷。25 d 稚蚌,凹陷进一步增大(图版 I:8,9)。此期的稚蚌爬行能力进一步增强,行侧立或侧卧爬行,但不能潜入底泥中。

背瘤丽蚌稚蚌壳顶形成过程与同属蚌科的三角帆蚌^[11]、背角无齿蚌^[12]一致,而不同于施氏獭蛤 (*Lutraria sieboldii*)、紫贻贝 (*Mytilus edulis*) 等海水双壳类^[17-19]。紫贻贝在中期面盘幼虫期时,壳顶端由平直而渐渐向上隆起,形成壳顶,当发育成稚贝时,壳顶已完全形成^[19]。

2.1.2 埋栖期 水温 28.1 ~ 32.8℃ 时,稚蚌脱落后 40 ~ 75 d,后端形成进、出水管,蚌体潜

入底泥行埋栖生活。40 d 稚蚌,壳顶位于壳背部的中间,后部出现进、出水管,出水管位于进水管上方,出水管口长径为 357 μm,进水管口有 6 ~ 8 根触手,触手上丛生大量纤毛(图版 I:10,11)。足较发达,能在底泥中挖一凹穴,将蚌体部分潜埋到底泥中。潜埋过程是:足先插入底泥中,足肌强直,以足为支点将蚌体倾斜竖立,足收缩,蚌体潜入泥中,经过 2 ~ 3 次很快的足伸缩便完成了潜埋。40 d 稚蚌有 1/2 蚌体潜埋在底泥中,进水管触手和出水管伸出外面,行滤食和排泄功能,当受外界刺激时,进水管触手和出水管立即收缩到蚌壳内。随着稚蚌的生长,肉足越来越发达,稚蚌潜埋能力逐渐增强,进水管触手也逐渐增多,壳后端生长速度显著快于前端,壳顶位置越来越靠前。50 d 稚蚌,靠近壳顶的壳凹凸不平,形成瘤状结节,联结成条状,壳后背部形成 3 条肋纹,壳顶到后缘的距离大于到前缘的距离,蚌体能全部潜埋入底泥中(图版 I:12)。60 d 稚蚌,瘤状结节增多,形成 3 条布有瘤状结节的条带,壳顶进一步靠前,背缘向上突起,蚌体潜入底泥中的深度为壳长的 1.5 倍(图版 I:13)。65 d 稚蚌,背缘继续向上突起,近直线状,蚌体潜入底泥中的深度为壳长的 2 倍(图版 I:14)。75 d 稚蚌,壳长 (10.12 ± 0.49) mm,壳型与成蚌相似,进入幼蚌阶段,前部圆窄,后部扁长,腹缘呈弧形,背缘呈直线状,与壳顶齐平,后背缘弯曲,壳中部有 4 条布有瘤状结节的条带,后背部有 4 条肋纹,外壳黄色,蚌体潜入底泥中的深度为壳长的 2 ~ 3 倍(图版 I:15)。

背瘤丽蚌稚蚌行为特征与背角无齿蚌一致^[7],而不同于海水贝类^[17-19]。固着型、附着型、埋栖型海水双壳贝类在面盘幼虫变态为稚贝时,都具有附着的特性,即变态后足丝腺分泌足丝营附着生活,随着稚贝的生长发育,固着型贝类如长牡蛎 (*Crassostrea gigas*) 发展成用贝壳固着^[18],附着型贝类如紫贻贝进一步发展了用足丝附着的生活方式^[19],埋栖型贝类如施氏獭蛤潜埋在底泥中营埋栖生活^[17]。因此,附着基对变态成功率影响十分显著。背瘤丽蚌等蚌科

贝类在寄主鱼上完成变态发育,稚蚌直接从鱼体上脱落掉入水中生活,稚蚌阶段未出现足丝,因此也不需要附着基。

2.2 生长特性 背瘤丽蚌稚蚌脱落后 0 ~ 35 d,壳长与壳高生长缓慢,日平均增长量分别为 0.026 mm 和 0.018 mm;35 ~ 45 d,壳长与壳高生长加快,日平均增长量分别为 0.085 mm 和 0.046 mm;45 ~ 75 d,壳长与壳高生长迅速,日平均增长量分别为 0.272 mm 和 0.129 mm(表 1)。这与三角帆蚌和背角无齿蚌稚蚌生长特性相同^[11-12]。在生长速度上,3 种蚌表现不一

致。在相同环境条件下,稚蚌壳长同样生长到 1 cm 时,背角无齿蚌需要 35 d 左右^[12],三角帆蚌需要 60 d 左右^[11],而背瘤丽蚌则需要 75 d 左右。

背瘤丽蚌稚蚌壳长及壳高的生长与水温呈正相关(表 1)。壳长(L)、壳高(H)与日龄(t)的关系经拟合均呈指数函数关系, $L = 0.220 4 e^{0.051 2t}$ ($R^2 = 0.993 5$), $H = 0.227 7 e^{0.041 8t}$ ($R^2 = 0.994 2$)。壳长与壳高的关系经拟合呈幂函数关系, $H = 0.781 5 L^{0.814}$ ($R^2 = 0.998 1$)。

表 1 背瘤丽蚌稚蚌生长与体型变化

Table 1 The growth and shape change in juveniles of *Lamprotula lei*

日龄 Age (d)	水温 Water temperature (°C)	壳长 Shell length (mm)	壳长日平均增长量 Average daily shell length increment (mm)	壳高 Shell height (mm)	壳高日平均增长量 Average daily shell height increment (mm)	壳顶到前缘的 距离/壳长 Distance between umbo and anterior edge/shell length	壳高/壳长 Shell height/ shell length
0	23.9	0.209 ± 0.005	-	0.249 ± 0.011	-	0.500	1.191
5	26.2	0.316 ± 0.022	0.022	0.296 ± 0.015	0.010	0.532	0.935
10	25.0	0.428 ± 0.021	0.022	0.367 ± 0.022	0.014	0.595	0.856
15	25.4	0.520 ± 0.025	0.018	0.439 ± 0.025	0.014	0.627	0.843
20	23.3	0.612 ± 0.029	0.018	0.509 ± 0.023	0.014	0.667	0.832
25	25.3	0.765 ± 0.053	0.031	0.633 ± 0.036	0.025	0.653	0.828
30	25.3	0.918 ± 0.056	0.031	0.734 ± 0.042	0.020	0.589	0.800
35	26.3	1.120 ± 0.051	0.041	0.878 ± 0.048	0.029	0.547	0.782
40	28.1	1.540 ± 0.117	0.083	1.110 ± 0.062	0.045	0.498	0.718
45	31.9	1.970 ± 0.141	0.087	1.340 ± 0.112	0.047	0.453	0.680
50	31.5	2.790 ± 0.168	0.163	1.790 ± 0.135	0.089	0.413	0.642
55	30.4	4.290 ± 0.273	0.300	2.630 ± 0.156	0.168	0.380	0.613
60	30.3	4.940 ± 0.254	0.131	2.800 ± 0.146	0.034	0.360	0.567
65	32.9	6.340 ± 0.406	0.280	3.460 ± 0.258	0.132	0.267	0.546
70	33.0	8.720 ± 0.524	0.476	4.700 ± 0.324	0.248	0.257	0.539
75	32.8	10.100 ± 0.486	0.280	5.220 ± 0.352	0.104	0.245	0.516

2.3 壳型变化 背瘤丽蚌稚蚌脱落后 0 ~ 2 d,壳高大于壳长;脱落第 3 d,壳高与壳长一致,为 0.275 mm;4 d 以后稚蚌壳长大于壳高,并随着稚蚌的生长,壳高/壳长逐渐下降(表 1)。在稚蚌生长发育中,原壳渐渐隆起,并一直处于壳顶的位置,故将原壳作为壳前后端的参照位置。稚蚌脱落后 0 ~ 20 d,壳前端生长速度快于壳后

端,壳顶到前缘的距离大于到壳后缘的距离;20 d 以后,壳后端生长速度快于壳前端,并在 40 d 时壳顶到前后缘的距离相等;40 d 以后,壳后端生长速度加快,壳顶到后缘的距离大于到前缘的距离,壳顶位置不断靠前。这与三角帆蚌、背角无齿蚌稚蚌壳型变化一致^[11-12]。

2.4 生产建议 根据背瘤丽蚌稚蚌发育特征、

行为方式和生长特性,在稚蚌培育过程中,刚脱落时,不需要添加附着基;脱苗后 40 d 内,育苗池水质应保持清爽,育苗用水透明度 35 ~ 45 cm 为宜,勤洗进水管,勤操池,育苗池底泥厚度不得超过稚蚌壳长;脱苗 40 d 以后,可适当添加底泥,以有利于稚蚌生长。

参 考 文 献

- [1] 张根芳,方爱萍,李家乐. 淡水蚌类繁殖生物学研究进展. 水产学报, 2005, 29(4): 560 - 564.
- [2] 张根芳,许式见,方爱萍. 背瘤丽蚌胚胎发育的初步研究. 动物学杂志, 2009, 44(4): 96 - 101.
- [3] 王宏,白志毅,李家乐,等. 三角帆蚌胚胎在外鳃育儿囊内形态变化初步研究. 上海水产大学学报, 2007, 16(3): 219 - 224.
- [4] 杨学芬,龚世园,张训蒲,等. 绢丝丽蚌胚胎发育的研究. 水生生物学报, 1999, 23(4): 359 - 365.
- [5] Schwartz M L, Dimock R V. Ultrastructural evidence for nutritional exchange between brooding unionid mussels and their glochidia larvae. Invertebrate Biology, 2001, 120(3): 227 - 236.
- [6] Aldridge D C, Mcivor A L. Gill evacuation and release of glochidia by *Unio pictorum* and *Unio tumidus* (Bivalvia: Unionidae) under thermal and hypoxic stress. J Moll Stud 2003 69: 55 - 59.
- [7] Hoggarth M A. Determination of anterior-posterior orientation of glochidia by the examination of glochidial valves present within the umbos of juvenile *Unionid clams* (Mollusca: Bivalvia). Ohio J Sci, 1987, 87(3): 93 - 95.
- [8] Lima P, Kovitvadhi U, Kovitvadhi S, et al. *In vitro* culture of glochidia from the freshwater mussel *Anodonta cygnea*. Invertebrate Biology, 2006, 125(1): 34 - 44.
- [9] Fisher G R, Dimock R V. Morphological and molecular changes during metamorphosis in *Utterbackia imbecillis* (Bivalvia: Unionidae). J Moll Stud, 2002, 68: 159 - 164.
- [10] 杨学芬,龚世园,张训蒲,等. 绢丝丽蚌寄生变态发育的研究. 应用生态学报, 2000, 11(1): 131 - 134.
- [11] 刘士力,李家乐,张根芳,等. 三角帆蚌稚蚌形态发育与生长特性. 水产学报, 2009, 33(4): 604 - 609.
- [12] 刘士力,李家乐,张根芳,等. 背角无齿蚌稚蚌形态发育与生长特性. 上海海洋大学学报, 2009, 18(3): 269 - 274.
- [13] 闻海波,徐钢春,华丹. 圆背角无齿蚌寄生变态发育的初步观察. 上海水产大学学报, 2006, 15(2): 252 - 255.
- [14] 刘月英,张文珍,王跃先,等. 中国经济动物志:淡水软体动物. 北京:科学出版社, 1979, 68 - 132.
- [15] 凌高. 背瘤丽蚌保护生物学初步研究. 南昌:南昌大学硕士学位论文, 2005, 11 - 30.
- [16] 张根芳. 河蚌育珠学. 北京:中国农业出版社, 2005, 60 - 65.
- [17] 刘永,余祥勇,梁飞龙,等. 施氏獭蛤幼虫和稚贝发育及行为的研究. 广东海洋大学学报, 2007, 27(1): 17 - 21.
- [18] 王如才,王昭萍,张建中. 海水贝类养殖学. 青岛:青岛海洋大学出版社, 2002, 19 - 21.
- [19] 楼允东. 组织胚胎学. 北京:中国农业出版社, 2000, 236 - 238.

张根芳等:背瘤丽蚌稚蚌的生长与发育

图版 I

ZHANG Gen-Fang *et al.*: Growth and Development of Juvenile of *Lamprotula lei*

Plate I



1~11:显微镜下观察; 12~15:解剖镜下观察。1:0 日龄稚蚌侧面观, 示原壳与足; 2:0 日龄稚蚌正面观, 示足纤毛; 3:3 日龄稚蚌侧面观, 示新壳与消化盲囊; 4:3 日龄稚蚌正面观, 示鳃、前端与后端; 5:6 日龄稚蚌, 示生长线; 6:10 日龄稚蚌; 7:15 日龄稚蚌, 示壳顶; 8:25 日龄稚蚌背面观; 9:25 日龄稚蚌正面观; 10:40 日龄稚蚌; 11:40 日龄稚蚌后端, 示进水管与出水管; 12:50 日龄稚蚌, 示瘤状结节; 13:60 日龄稚蚌; 14:65 日龄稚蚌; 15:75 日龄稚蚌。

1-11: Observed under microscope; 12-15: Observed under dissecting microscope. 1: Lateral view of 0 day juvenile, showing protoconch and foot; 2: Frontal view of 0 day juvenile, showing foot cilia; 3: Lateral view of 3-day-old juvenile, showing new shell and digestive diverticula; 4: Frontal view of 3-day-old juvenile, showing gill, anterior end and posterior end; 5: 6-day-old juvenile, showing growth lines; 6: 10-day-old juvenile; 7: 15-day-old juvenile, showing umbo; 8: Dorsal view of 25-day-old juvenile; 9: Frontal view of 25-day-old juvenile; 10: 40-day-old juvenile; 11: Posterior end of 40-day-old juvenile, showing inlet and outlet tube; 12: 50-day-old juvenile, showing nodule; 13: 60-day-old juvenile; 14: 65-day-old juvenile; 15: 75-day-old juvenile.

AE. 前端; DD. 消化盲囊; FT. 足; FC. 足纤毛; GI. 鳃; GL. 生长线; IT. 进水管; ND. 瘤状结节; NS. 新壳; OT. 出水管; PC. 原壳; PE. 后端; UB. 壳顶。

AE. Anterior end; DD. Digestive diverticula; FT. Foot; FC. Foot cilia; GI. Gill; GL. Growth lines; IT. Inlet tube; ND. Nodule; NS. New shell; OT. Outlet tube; PC. Protoconch; PE. Posterior end; UB. Umbo.