

桃花水母生活史的实验观察

陈玉龙^① 王旭^② 胡锦鑫^②

(^① 四川幼儿师范高等专科学校 江油 621709; ^② 西华师范大学生命科学学院 南充 637002)

摘要: 记录了中国产信阳桃花水母 (*Craspedacusta xinyangensis*) 的生活史及各阶段主要发育特征。25~28℃条件下,卵受精 23 h 后发育成长 0.14~0.21 mm 的圆棍状浮浪幼虫,养殖环境下,浮浪幼虫在水中漂浮 3~5 d 后固定到人工玻璃底质上,3~4 d 后发育成长度 0.3~0.6 mm 的螅状体。水螅体产生无纤毛的类浮浪幼虫形成新的螅状体。一个螅状体成熟后产生一个水母芽,新释放的幼水母具有 16 只触手。

关键词: 桃花水母;生活史;人工繁殖

中图分类号:Q954 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2010)02-88-05

Laboratory Observations on the Life Cycle of *Craspedacusta xinyangensis*

CHEN Yu-Long^① WANG Xu^② HU Jin-Chu^②

(^① *Sichuan Preschool Educators College, Jiangyou 621709;*

^② *School of Life Sciences, China West Normal University, Nanchong 637002, China*)

Abstract: The life history and main development characteristics of different development stages of *Craspedacusta xinyangensis* were recorded. Under the condition of 25–28°C, the eggs would develop into 0.14–0.21 mm long, stick shape planula 23 h after fecundation. Under the experimental condition, The planula would float in the water for 3–5 days and then stayed on the bottom of the glass container. In the following 3–4 days, they would develop into a 0.3–0.6 long hydranth. The hydranth would reproduce unciliated frustule which would reproduce new hydranth. After the hydranth reached the maturation, only one medusa bud would be reproduced. The newly released young medusa had 16 tentacle.

Key words: *Craspedacusta xinyangensis*; Life story; Artificial propagation

桃花水母 (*Craspedacusta*) 是一种古老的腔肠动物,身体只有两胚层。中国分布有 9 种,国外分布有 2 种^[1-12]。中国于 1907 年在动物学上正式记录分布有桃花水母,但是百年以来对中国淡水水母的研究始终停留在分类上,特产于中国的 9 种桃花水母的生物学研究较少,生活史未进行过系统研究。由于活体标本出现时间短,标本不易保存,中国分布的桃花水母存在较大的争议和研究空白。为丰富中国淡水水母的生物学资料,也为桃花水母的异地繁殖和保护提供依据。我们于 2006 年 6 月至 2009 年 3

月对中国产信阳桃花水母 (*C. xinyangensis*) 生活史进行了研究。并且进行了小批量人工繁殖,取得了成功。

1 材料与方法

实验所采用的样本为 2006 年 6 月采集于四川省遂宁市区内的人工水池中,人工水池水

第一作者介绍 陈玉龙,男,硕士,讲师;研究方向:水生生物学;E-mail: ww9987@163.com。

收稿日期:2009-07-28,修回日期:2010-01-04

深 3 m,面积约 60 m²,圆形。成熟水母体直径 1.5 ~ 2.7 cm,采集到水母体后,养殖于容积 5 L 的圆形玻璃缸中,密度 2 个/L。饲养条件下 3 d 换一次水,每次换水占容积的 1/5,并且注意换水温差不超过 2℃。采用放置 10 d 的自来水进行饲养,pH 控制在 6.9 ~ 7.1。2006 年 7 月 ~ 2009 年 6 月在实验室进行了较为详细的观察,

使用常规解剖镜和显微镜进行观察及拍摄照片。2007 年 3 月 ~ 2009 年 7 月,在实验室人工培养和观察了桃花水母的水母体生成详细过程,并收集了详细的影像资料和数据材料。

2 结果

中国产信阳桃花水母生活史见图 1。

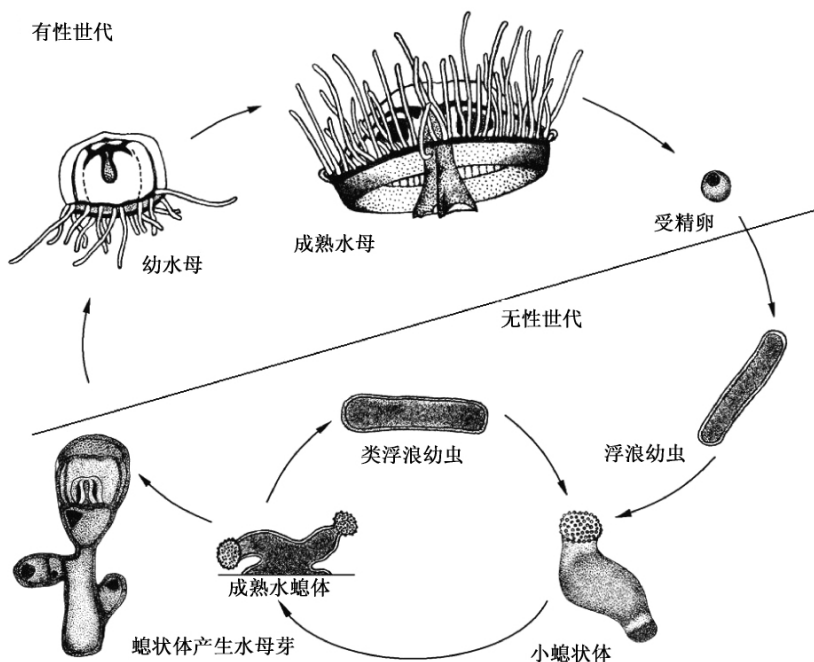


图 1 桃花水母的生活史

Fig. 1 The life cycle of *Craspedacusta xinyangensis*

2.1 有性世代生殖细胞的成熟和分离 在人工养殖条件下,生长良好的幼水母从脱离螅状体到生殖腺发育成熟,需要 20 ~ 35 d。成熟的雌性桃花水母生殖腺上能观察到大量的卵细胞,卵细胞如蜂窝状分布在生殖腺上(图版 I:1)。在合适条件下,可以观察到大量卵细胞从生殖腺上分离。刚从生殖腺分离出来未受精的卵细胞呈球状,直径 0.03 ~ 0.05 mm,细胞核明显,细胞膜很薄(图版 I:2)。雄性桃花水母生殖腺平滑,精子很小,T 状。

2.2 无性世代

2.2.1 浮浪幼虫和水螅体的产生 卵子和精

子在水中结合成受精卵。在 25 ~ 28℃ 条件下,发育到 2 细胞需要 20 ~ 35 min。受精 23 h 后发育成长度 0.14 ~ 0.31 mm 的圆棍状的浮浪幼虫(图版 I:3)。浮浪幼虫在水中漂浮 3 ~ 5 d 后固定到玻璃底质上发育成螅状体。成熟螅状体通常具有 2 ~ 4 个子螅状体,子螅状体的长度 0.3 ~ 0.7 mm,无触手,端部具有刺细胞,用以捕食。各螅状体肠腔相通,可以共同享用捕获的食物或者合作捕获更大的猎物(图版 I:4)。放大 160 倍后,可以清晰见到螅状体顶部的刺细胞。螅状体表分泌有黏液,表面常常粘附有藻类,使得螅状体常不易被发现。

2.2.2 水母芽的产生和幼体水母的分离 螅状体在适宜的条件下^[10],首先从侧面长出一个小的芽体(图版 I:5),芽体突起呈球状后,首先分化出胃和消化腔。然后刺细胞开始在水母芽的远端表面零星出现。辐管和垂管随后分化出来,此时可以看见细胞在辐管中向水母芽顶端的流动。然后是触手开始分化出来,刺细胞在触手上密集分布。但此时远端并未开裂,触手并没有单独分离出来(图版 I:6)。在触手分化出来 15 h 后,远端开裂,缘膜出现,触手也开始伸出。此时梨形的水母芽可以做缓慢的收缩运动,但还没有脱离螅状体,长度 2.0 ~ 3.0 mm (图版 I:7)。开裂 10 ~ 20 h 后,水母芽变为半圆形,此时水母芽高度 1.5 ~ 2.0 mm (图版 I:8)。这时未脱离的小水母收缩运动加剧,直至脱离螅状体,形成幼水母。刚脱离的幼水母,直径 0.6 ~ 1.0 mm,具有 16 只触手,辐管触手与其他触手等长,还没有形成平衡囊(图版 I:9)。从开始形成水母芽到幼水母的脱离,通常需要 75 ~ 106 h。人工饲养条件下,饲养 3 ~ 5 d 直径 0.8 ~ 1.2 mm 时,形成平衡囊。此时已经可以明显观察到辐管触手开始大于其他触手。随即幼体水母进入生长期,饲养 20 ~ 35 d 可以长大为直径 20 mm 的水母体,生殖腺体成熟后,转入有性世代阶段。

2.2.3 类浮浪幼虫的产生和水螅体的形成 桃花水母螅状体在适合的环境下^[10],通过无性生殖产生类浮浪幼虫。其生成类浮浪幼虫的方式是由发育良好的螅状体侧面基部形成一个小的芽体(图版 I:10),芽体长成为类浮浪幼虫。从芽体开始形成到脱离,在 20℃ 下需要 3 ~ 4 d。类浮浪幼虫短棍状,表面具微黏性,无纤毛,体长 0.45 ~ 0.75 mm (图版 I:11),可以缓慢地爬行。浮浪幼虫有明显的固定运动方向,运动方式类似于涡虫。实际观察中,下午温度较高时是运动的高峰时期。人工培养条件下,在光滑的玻璃底质上,6 h 能够爬行 3.3 ~ 4.1 cm。约 2 ~ 3 d 后,大部分类浮浪幼虫能够运动 10 ~ 15 cm。此时开始固定下来,刺细胞先从头部出现,形成新的水螅体(图版 I:12)。观察中发现,

类浮浪幼虫头尾部都可以形成刺细胞,分化出螅状体的口部。从类浮浪幼虫的脱离到新的螅状体形成,在 25℃ 下通常需要 4 ~ 6 d。

3 讨论

中国产桃花水母,目前研究较少。只有国外对索氏桃花水母(*C. sowerbyi*)研究较为系统^[11-18]。中国的桃花水母在分类上存在较大争议^[16],主要原因在于自然条件下活体出现的不稳定,标本的不容易保存和对比、分析,并且目前对桃花水母的分类依据缺乏统一的标准。生活史的观察和人工繁殖技术的开发,有助于观察不同种类各时期的不同,并且为分类提供形态学方面的直接依据,也可用于生殖隔离的杂交实验来确定无争议的种。我们采用的样本,参考和振武等^[1-7]及刘亚云等^[8]的文献鉴定为信阳桃花水母。

关于刚释放出幼水母触手的数目,索氏桃花水母有记录 8 触手,也有记录为 16 触手,甚至更多的^[8,12-13]。我们分别观察了 5 批 53 个水母芽释放幼水母的过程。除有一个样本为 8 触手,其余均为 16 触手。这是种的特征差异还是另有原因,有待进一步研究。

致谢 陈龙生老师绘图,汪海同学负责处理图片数据,在此一并致谢!

参 考 文 献

- [1] 和振武,寇治同. 四川淡水水母一新种. 动物分类学报, 1984, 9(4): 340-342.
- [2] 和振武,许人和,聂思明. 云南淡水水母一新种. 动物分类学报, 2000, 25(2): 139-142.
- [3] 和振武,许人和. 湖北淡水水母一新种. 动物分类学报, 1985, 10(4): 341-343.
- [4] 和振武,寇治同. 中国的淡水水母. 河南师范大学学报, 1985, 47(3): 80-86.
- [5] 李维贤,王德斌,武德方. 云南淡水水母一新种. 水产学杂志, 1997, 10(1): 6-8.
- [6] 和振武,许人和. 中国淡水水母一新种. 动物分类学报, 2002, 27(1): 33-35.
- [7] 和振武. 中国桃花水母属的修订(淡水水母目:笠水母科). 动物分类学报, 2003, 28(1): 20-23.

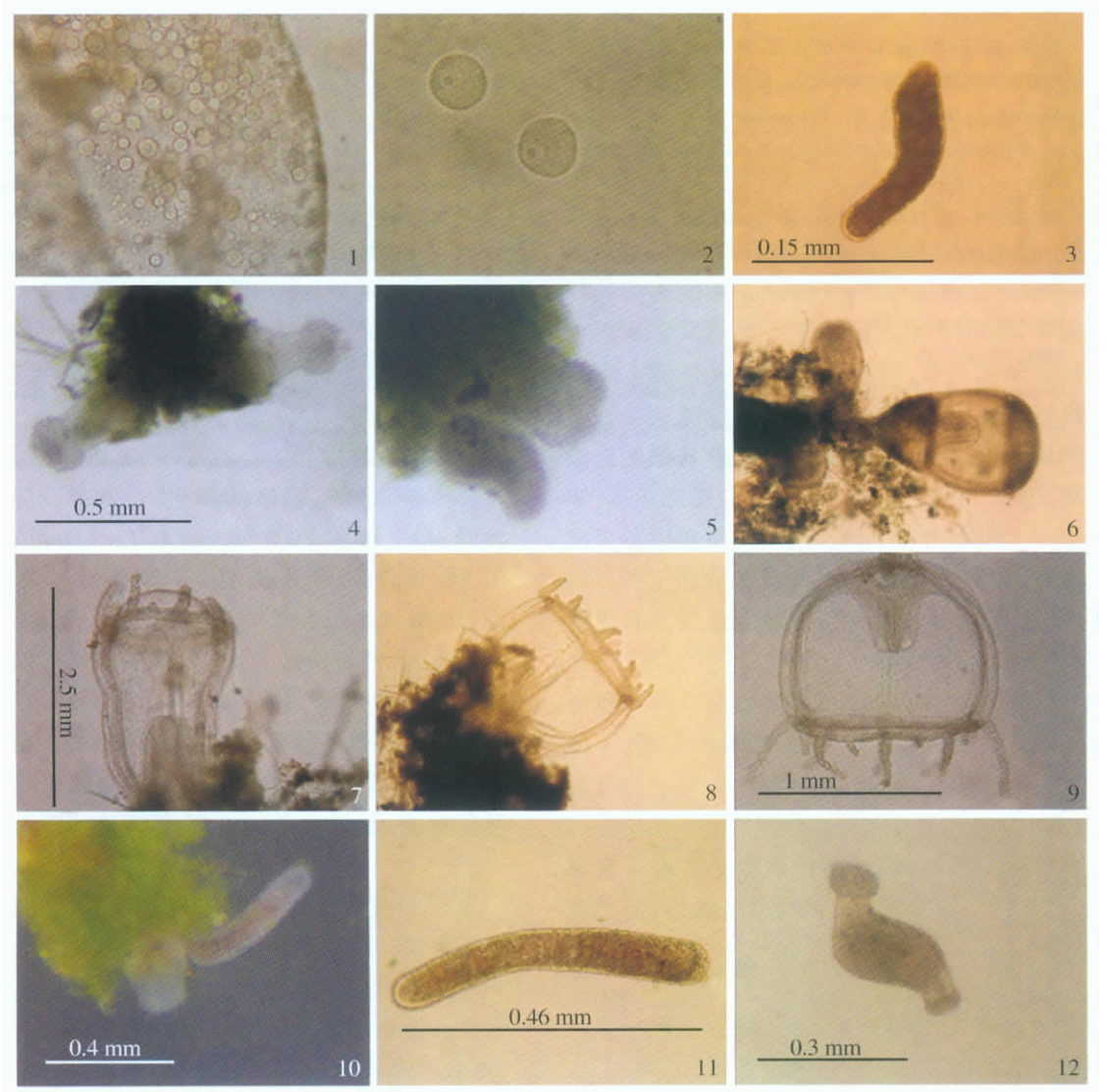
- [8] 刘亚云,陈桂珠. 桃花水母及生态学研究进展. 生态科学, 2004, 23(1): 73 - 76.
- [9] 高谦,张立强,姚卫建,等. 两个新的桃花水母形态度量学参数的建立及其在种类区分上的应用. 水生生物学学报, 2007, 31: 78 - 82.
- [10] 王旭,陈玉龙. 桃花水母人工繁育技术: 中国, 200710048844. 3. 2007-09-05.
- [11] Acker T S, Muscat A M. The ecology of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, a freshwater hydrozoan. Am Midl Nat, 1976, 95: 323 - 336.
- [12] Angradi T R. Observations of Freshwater jellyfish, *Craspedacusta sowerbyi* Lankester (Trachylina: Petasidae), in a west Virginia Reservoir. The Journal of the North Carolina State Museum of Natural Sciences, 1998, 25: 35 - 42.
- [13] Devries D R. The freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi*: a summary of its life history, ecology, and distribution. Journal of Freshwater Ecology, 1992, 7(1): 7 - 16.
- [14] Dodson S I, Cooper S D. Trophic relationships of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* Lankester 1880. Limnology and Oceanography, 1983, 28(2): 345 - 351.
- [15] Green J. Plankton associated with medusac of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* (Lankester) in a Thames backwater. Freshwater Forum, 1998, 11: 69 - 76.
- [16] Jankowski T. The freshwater medusae of the world a taxonomic and systematic literature study with some remarks on other inland water jellyfish. Hydrobiologia, 2001, 462: 91 - 113.
- [17] Kato K I, Hirabayashi S. Temperature condition initiating medusa bud formation and the mode of appearance in a freshwater hydroid. *Craspedacusta Sowerbyi*: Zoological Science, 1991, 8(6): 1107.
- [18] Jankowski T. Chemical composition and biomass parameters of a population of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester 1880 (Cnidaria: Limnomedusa). Journal of Plankton Research, 2000, 22(7): 1329 - 1340.

陈玉龙等:桃花水母生活史的实验观察

图版 I

CHEN Yu-Long *et al.*: Laboratory Observations on the Life Cycle of *Craspedacusta xinyangensis*

Plate I



1. 雌性生殖腺上分布的卵细胞; 2. 成熟卵细胞; 3. 浮浪幼虫; 4. 螅状体; 5. 水母芽的突起; 6. 未开裂的水母芽; 7. 已开裂的水母芽; 8. 脱离前的小水母; 9. 刚脱离螅状体的幼水母; 10. 螅状体形成类浮浪幼虫芽; 11. 类浮浪幼虫; 12. 类浮浪幼虫形成的小螅状体。

1. The egg cells on female gonad; 2. The matured egg cells; 3. Planula; 4. Hydranth; 5. The protuberance of medusa bud; 6. The developing of medusa bud; 7. Medusa bud open up; 8. Young medusa before leave its mother body; 9. Young medusa which just split with hydranth; 10. The hydranth developing a bud of planula like larvae; 11. Planula like larvae; 12. Planula like larvae developing into young hydrant.