

中国对虾蜕皮与附肢刚毛发生关系的研究

都 威 姜秀凤

(中国水产科学研究院北戴河中心实验站, 秦皇岛 066100)

摘 要 中国对虾(*Penaeus chinensis*)的蜕皮周期具有独特的、可预报的变化之特性。利用这一特性可确定中国对虾的蜕皮分为4个阶段:(1)蜕皮后期(阶段A、B):刚蜕皮之后;(2)不蜕皮期(阶段C₁₋₃):组织生长和食物贮藏期;(3)蜕皮前期(阶段D₀₋₃):为下次蜕皮准备有效的形态和生理变化;(4)蜕皮期(阶段E):旧表皮脱落期。

关键词 中国对虾, 刚毛发生, 蜕皮

节肢动物的蜕皮不仅包括蜕皮活动,也包括新表皮的形成、老落、刚蜕皮之后和组织生长^[4]。目前,国外利用附肢刚毛发生确定甲壳类的蜕皮分期已做了大量的工作,并已形成一种技术规范,其主要技术内容就是利用对虾附肢刚毛在蜕皮阶段的形态变化指标,直观的鉴别蜕皮分期^[1-3]。此技术鉴别蜕皮分期即快速、简便、又精确,而且对对虾无害^[1],在对虾中应用于桃红对虾、墨吉对虾、加里福尼亚对虾、蓝对虾、褐虎对虾、白对虾、白脚对虾^[4]等的蜕皮分期,至今国内尚未有利用中国对虾附肢刚毛的发生确定其蜕皮阶段的研究,本研究为国内首次进行,下面的研究内容为中国对虾蜕皮与附肢刚毛发生的关系。

1 材料和方法

1.1 中国对虾 由北戴河赤土山对虾养殖场购入,放养在水泥池中,水温20-26℃,盐度28-32,实验虾(体长5.9-11.0cm)单独放养在玻璃水槽(d=30cm),每天投喂配合饵料。

1.2 刚毛发生的观察 为了观察刚毛发生,切除第三腹足末梢,飘浮在凹玻片的盐水中,用显微镜在100倍下观察,每次观察后进行显微拍照,在蜕皮的二天内,每间隔6hr,观察一次刚毛发育,以后每天观察二次,直至下次蜕皮。

2 结果

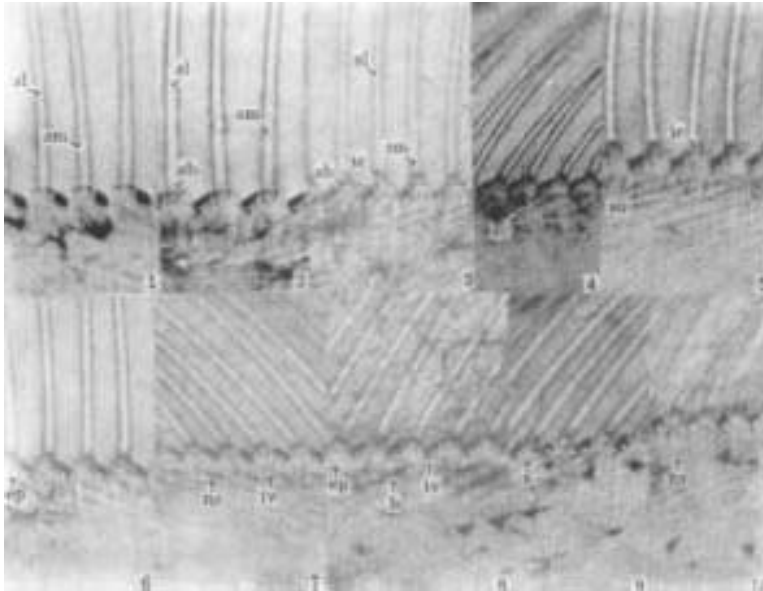
2.1 阶段A(蜕皮后期) 刚蜕皮的对虾不活跃,不摄食,外壳柔软未钙化,刚毛腔内充满了半透明的纤维状刚毛基质,表皮半透明,刚毛基部真皮的颗粒比后期少(图版I,1)。

2.2 阶段B(蜕皮后期) 外壳变硬,真皮色素增加,刚毛基质出现颗粒,并开始沿刚毛腔向刚毛基部缩回,至后期内锥(圆锥形的基质)开始在每个刚毛内形成(图版I,2)。

收稿日期:1996-07-11。

2.3 阶段 C(不蜕壳期) 分为 C₁, C₂, C₃ 期, 外壳钙化完成, 对虾活跃, 重新摄食。

C₁ 期: 内锥形成完毕, 刚毛腔内几乎全部中空, 基质清晰可见(图 I, 3)。恢复摄食, 活力很强, 外壳变硬。



- sm: 刚毛基质
Setae matrix
- sb: 刚毛基部
Bases of the setae
- sl: 刚毛腔
Setae lumen
- ic: 内锥
Internal cone
- so: 刚毛器
Setae organ
- ep: 真皮
Epidermis
- iv: 内凹
Invaginate
- ns: 新刚毛
New setae
- b: 羽小支
Barbule
- s: 空间
Space

图版 I Plate I

1. 阶段 A(蜕皮后期) Early metecdysis (stage A) × 100 2. 阶段 B(蜕皮后期) Metecdysis (stage B) × 100 3. 阶段 C₁(不蜕皮期) Anecdysis (stage C₁) × 100 4. 阶段 C₂(不蜕皮期) Anecdysis (stage C₂) × 100 5. 阶段 C₃(不蜕皮期) Anecdysis (stage C₃) × 100 6. 阶段 D₀(蜕皮前期) Proecdysis (stage D₀) × 100 7. 阶段 D₁₋₁(蜕皮前期) Proecdysis (stage d₁₋₁) × 100 8. 阶段 D₁₋₂(蜕皮前期) Proecdysis (stage d₁₋₂) × 100 9. 阶段 D₂(蜕皮前期) Proecdysis (stage d₂) × 100 10. 阶段 D₃(蜕皮前期) Proecdysis (stage d₃) × 100

C₂ 期: 刚毛器(产生内锥的圆桶形结构)变得清晰可见, 摄食最强, 活力最大(图 I, 4)。

C₃ 期: 刚毛器更加清晰, 内锥轮廓明显, 摄食最强, 活力最大(图版 I, 5)。

2.4 阶段 D(蜕皮前期) 分为 4 期, 初期蜕皮前期开始老落, 内表皮从真皮上分离。

D₀ 期: 外壳仍无新表皮, 真皮与表皮的分离变的明显, 摄食减少, 活力最强(图版 I, 6)。

D₁₋₁ 期: 新表皮出现, 真皮凹入, 新刚毛开始发育(图版 I, 7)。

D₁₋₂ 期: 新真皮继续凹入, 一些新刚毛上形成羽小支(图版 I, 8)。

D₂ 期: 新旧皮之间形成空间, 所有新刚毛上形成羽小支, 刚毛刺扩展到以前刚毛的基部(图版 I, 9)。

D₃ 期: 旧刚毛器消失, 新刚毛更加清晰可辨, 旧外壳软化, 不摄食。

2.5 阶段 E(蜕皮期) 旧外壳蜕掉, 不摄食。

3 讨论

3.1 刚毛是附肢(如尾肢、腹足和触角)表面的衍生物, 刚毛的发育程度在不同的附肢及同一附肢不同的部位不是完全相同的^[4]。如万氏对虾腹足刚毛处在 D₀, 而触角上的大多数刚

毛仍处在晚期不蜕皮期(C_3), 同样腹足近身体关节部位的刚毛进入蜕皮前期时, 而腹足末梢的刚毛仍处在不蜕皮期。为了使确定蜕皮阶段的规范标准化, 以第三腹足末梢 1/3 以上的刚毛变化为基础作为刚毛发生的标准规范。

3.2 虽然刚毛发生作为蜕皮分期的一种规范已很年了(见 Drach, 1939), 但在甲壳类动物中, 由于刚毛形态学和发育上的种类差异, 也会在分期规范和蜕皮阶段的细分上产生不同。如万氏对虾的蜕皮周期分成阶段: A, B, C_{1-3} , D_{0-3} 和 E^[4], 淡水螯虾的蜕皮阶段分为 A_{1-2} , B_{1-2} , C_{1-4} , D_{0-4} 和 E^[5]。我们所建立的此规范是针对中国对虾而言, 这些规范包括识别腹足的真皮、刚毛腔、内锥、刚毛器和新生刚毛(见图 I, 10)。

3.3 甲壳类腹足刚毛发育阶段给中国对虾提供了一个既迅速又精确的蜕皮阶段指示法。因为不必杀死对虾, 对同一对虾可以进行重检测, 以检查发育速度。这对于测定与蜕皮有关的生理活动时有很大的帮助。

参 考 文 献

- [1] John B. peebles, 1977. A Rapid technique for molt staging in live *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture* 12: 173 - 180.
- [2] Kurup, N G. 1964. The intermolt cycle of an anomuran, *Petrolis the scinetipes* Randall (decapoda). *biol. bull.* 127: 97 - 10.7
- [3] Longmuir, E. 1983. Setal development, molt staging and ecdysis in the banana prawn *Penaeus merguensis*. *Mar. bilo.* 77: 183 - 190.
- [4] Siu-ming Chan, Susan M. Rankin and Larry L. Keeley. 1988. Characterization of the Molt Stage in *Penaeus Vannamei*: Setogenesis and Hemolymph Levels of Total Protein, Ecdysteroids and Glucose. *biol. Bull.* 175: 185 - 192.
- [5] Van Hepr. F. and C. Bellon - Humlurt 1978. Setal development and moltprediction in the larvae and adults of crayfish, *Asacus leptodactylus*. *Aquaculture* 14: 289 - 301.

STUDY ON THE RELATION BETWEEN MOLTING AND APPENDAGE SETOGENESIS OF *PENAEUS CHINENSIS*

Du Wei Jiang Xiufeng

(Beidaihe Central Experiment Station, Chinese Academy of Fishery Sciences, Beidaihe 066100)

ABSTRACT The molting cycle of *Penaeus chinensis* Kishinuye was characterized by distinct and predictable changes in the setae of pleopod. The molt staging of *P. chinensis* could be determined by these character and has been divided into four periods: (1) metecdysis (stages A and B), a period immediately following ecdysis; (2) anecdyis (stages C_{1-3}), a period of tissue growth and food accumulation; (3) proecdysis (stages D_{0-3}), a period of active morphological and physiological changes in preparation for the next molt; (4) ecdysis (stage E), a period of shedding old cuticle.

KEYWORDS *Penaeus chinensis*, Setogenesis, Molt