

眼柄切除对克氏原螯虾蜕皮·生长·性腺发育的影响

殷海成 (河南工业大学, 河南郑州450001)

摘要 于1996年在虾池试验中用烧烫挤压法切除雌性克氏原螯虾单侧、双侧眼柄,研究了眼柄切除对克氏原螯虾蜕皮、生长及性腺发育的影响。结果表明,在该试验条件下,去除眼柄后,克氏原螯虾蜕皮加快,蜕皮周期缩短,生长速度同比例增长。蜕皮、生长速度和性腺发育均是双侧组>单侧组>对照组,组间差异极显著($P < 0.01$)。切除单侧、双侧眼柄后,克氏原螯虾加快卵巢成熟,而且组间差异极显著($P < 0.01$)。

关键词 眼柄切除;克氏原螯虾;蜕皮;生长;性腺发育

中图分类号 S966.12 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)16-04818-02

Effects of Eyestalk Ablation on the Molting, Growth and Gonad Development of *Procambarus clarkia*

YIN Hai-cheng (Henan University of Technology, Zhengzhou, Henan 450001)

Abstract In the pool test in 1996, the unilateral eyestalk and bilateral eyestalk of *Procambarus clarkia* were ablated by burn extrusion method. It was found that after the eyestalk was ablated, the molting of *Procambarus clarkia* quickened, the molting period shortened and the growth speed of *Procambarus clarkia* increased. The molting frequency, the growth speed and gonad development of *Procambarus clarkia* in 3 treatment groups were bilateral group > unilateral group > CK group and there was specially significant difference between the groups ($P < 0.01$). After the unilateral eyestalk and bilateral eyestalk were cut *Procambarus clarkia* picked up the maturation of his ovary and a specially significant difference was found among groups.

Key words Eyestalk ablation; *Procambarus clarkia*; Molting; Growth; Gonad development

克氏原螯虾作为新兴水产养殖资源,养殖数量虽逐年扩大,仍供不应求,制约因素是虾苗的供给缺口较大。因此,加快克氏原螯虾生长成熟、促进排卵具有重要意义。切除眼柄可促进虾类生长、性腺成熟,如Sukumaran N等切除眼柄诱导虾的繁殖及加拿大海洋渔业部海洋中心切除螯虾眼柄试验,提高了螯虾生产率^[1];王镇平、赵铁柱等切除淡水青虾眼柄可促进人工育苗的效果^[2];蔡生力对凡纳对虾眼柄切除来进行亲虾培育研究^[3]及张海燕、张国新分别对日本沼虾和日本对虾的眼柄摘除对其催熟研究,获得了较满意的效果^[4-5]。笔者对性腺发育早期雌性克氏原螯虾单侧、双侧眼柄切除诱导其蜕皮、生长及成熟,目的是能人工调控其生长和性腺发育成熟,促进其养殖产业化,加快发展地方渔业经济;同时,为了解眼柄神经内分泌与克氏原螯虾的生长、蜕皮及性腺成熟之间的关系提供基础资料。

1 材料与方 法

1.1 材料 于1996年7月12日在武汉市蔡甸区黄金湖拉网捕捞的克氏原螯虾中挑选体长、体重、体色基本一致的雌性个体120只,运回华中农业大学水产学院基地。

1.2 试验处理 将供试克氏原螯虾随机分成3组,每组40只,分养于3个3×4×1 m³水泥池,编号为1、2、3,水深30 cm。3个试验池中放置竹筒、瓦片和投放少量水葫芦,水池上方架设防晒网,饲料为生鱼片、熟米粒。每隔3 d清理1次虾池和每天换水1/2。从1996年7月12日~19日预饲养7 d。

1996年7月19日早8:00时,对1号虾池中虾进行单右侧眼柄切除,对2号虾池中虾进行双侧眼柄切除,3号虾池中虾不作处理(对照)。眼柄切除方法为烧烫挤压法,眼柄切除处理后放回原来的池内,开始为期50 d的试验。

1.4 测定项目与数据处理 1996年9月8号试验结束时,捞起现存的虾,测量体长、体重(体长指眼柄基部到尾尖的长度,体重指鲜活重),计算成活率。试验前后计算体长、体重

平均数、平均增长率、平均增重率和标准差,差异显著性检验用方差分析。蜕皮观察每天早晚各1次,直到试验结束,计算蜕皮频率:(蜕皮总次数/起始只数)×100。试验结束后解剖观察性腺发育。

2 结果与分析

2.1 切除眼柄对蜕皮、生长的影响 试验结果列于表1。体长在试验开始时无显著性差异($P > 0.05$),结束时3组差异极显著($P < 0.01$),体长:切除双侧组>切除单侧组>对照组,增长率:切除双侧组为切除单侧组的1.73倍,为对照组的2.86倍;体重同样和体长同比例增长,组间差异极显著($P < 0.01$),增重率:切除双侧分别是单侧组和对照组的1.33倍及1.99倍。单侧组死亡3只,成活率92.5%,双侧组死亡6只,成活率85%,对照组成活率100%。单侧组蜕皮107次,平均2.67次,蜕皮频率267%,双侧组蜕皮135次,平均3.375次,蜕皮频率337.5%,对照组蜕皮76次,平均1.9次,蜕皮频率190%。

表1 平均增长(cm)、增重(g)、成活率(%)及蜕皮频率(%)

处理	切除单侧	切除双侧	对照
起始平均体长	6.325 ±1.32 a	6.228 ±0.86 a	6.486 ±3.11 a
结束平均体长	8.557 ±0.84 A	10.031 ±1.01 B	7.872 ±2.03 C
平均增长率	35.29	61.06	21.37
起始平均体重	11.148 ±0.21 a	10.915 ±0.63 a	11.649 ±1.92 a
结束平均体重	31.023 ±2.14 A	36.826 ±1.04 B	25.513 ±0.21 C
平均增重率	178.28	237.39	119.02
成活率	92.5	85	100
蜕皮频率	267 A	337.5 B	190 C

注:同行相同小写字母表示差异不显著($P > 0.05$),同行不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)。

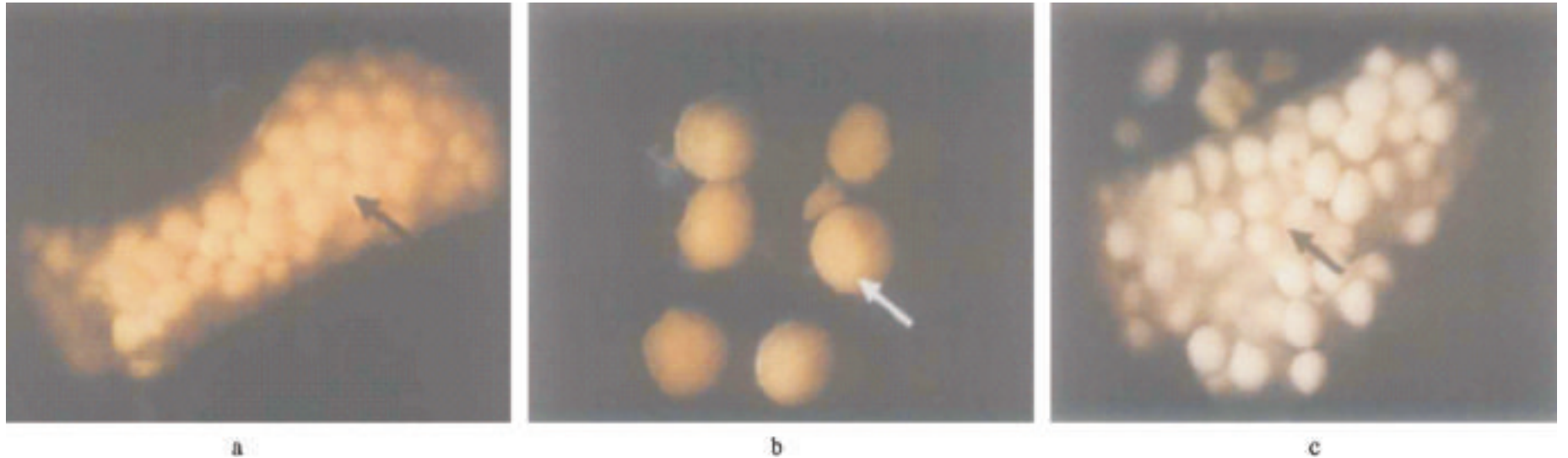
2.2 切除眼柄对卵巢发育的影响 克氏原螯虾的雌性生殖系统由1对卵巢和2根输卵管组成。卵巢位于心脏下方,肠道的上方,被肝脏覆盖,整个卵巢呈Y字型。试验初期的解剖观察,卵巢处于发育早期和卵黄发生前期之间,卵巢呈细条状,浅黄色至黄色,卵粒之间间隔紧密,卵膜薄,肉眼可辩,细胞呈椭圆形,长径345~510 μm,短径为245~330 μm。

基金项目 湖北省科技厅重点攻关项目(05AA205B01)。

作者简介 殷海成(1964-),男,河南郑州人,讲师,从事经济动物繁殖、发育生物学研究。

收稿日期 2007-03-02

试验结束后解剖观察,单侧组的卵巢处于卵黄发生期和成熟期之间,卵巢呈棒状,颜色为深黄色到褐色,卵巢比较饱满,肉眼不辨卵膜,细胞有大小很明显的2种卵粒且多呈椭圆形,较大卵粒相对小卵粒少些,卵细胞的长径0.58~1.21



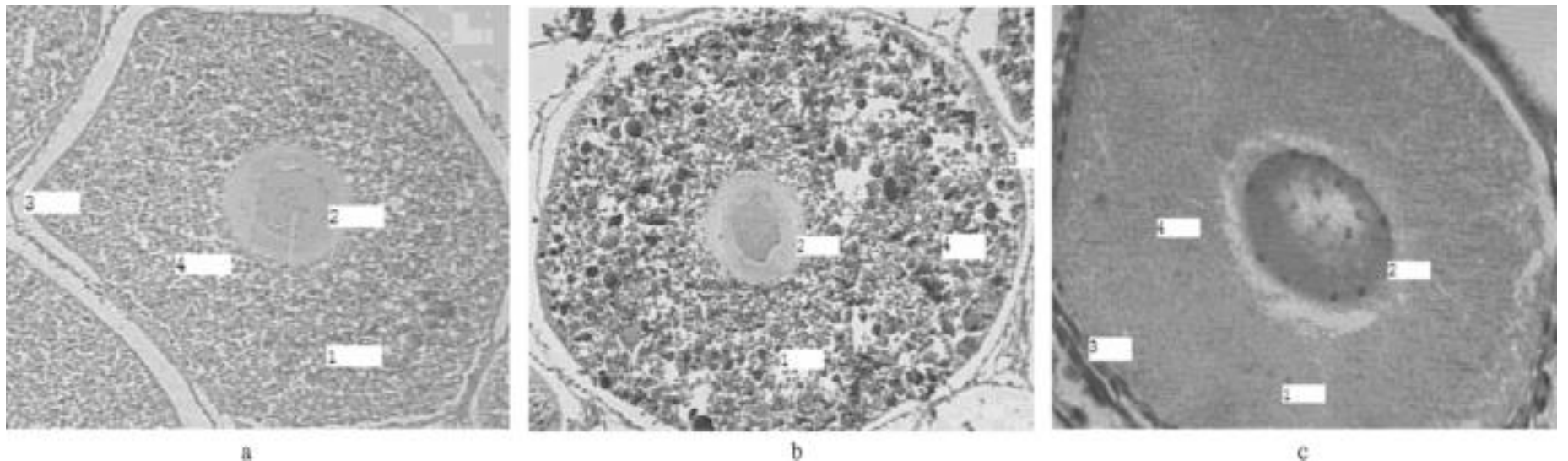
注:a,单侧切除 $\times 3$;b,双侧切除 $\times 3$;c,对照 $\times 3$ 。

图1 卵细胞(箭头所示)

双侧组的卵巢呈棒状,颜色为深褐色至黑色,深褐色占多数,卵巢饱满,及近占据整个胸腔,肉眼不辨卵膜,细胞呈圆形较饱满,卵黄颗粒可见且充满整个卵细胞,卵细胞的直径大小为1.13~1.61 mm(图1b)。此期核仁可见,滤泡细胞体积变小(图2b)。

对照组可见卵巢呈棒状,深黄色至浅褐色,卵粒之间间

隔较紧密,卵膜薄,肉眼不容易辨别,卵细胞为多角的圆形或椭圆形,长径在0.65~0.98 mm,短径在0.48~0.72 mm(图1c)。细胞核多偏向一边,近圆形,直径约为98 μm 。核仁都是沿细胞核四周分布,数量只有几个,滤泡细胞仍处于卵母细胞的最外层的管状夹层中,有的呈细条状,有的呈瓜子状,1个卵母细胞周围的滤泡细胞通常有几十个之多(图2c)。



注:a,单侧切除 $\times 40$;b,双侧切除 $\times 40$;c,对照 $\times 60$;1,卵细胞;2,胞核和核仁;3,滤泡细胞;4,卵黄颗粒。

图2 放大的卵细胞

3 小结与讨论

(1) 甲壳动物去眼柄影响蜕皮和生长,如切除眼柄能诱导 *Macrobrachium nobilii* 和 *Penaeus chinensis* 的蜕皮,促进生长^[6-7];去眼柄对 *Litopenaeus vannamei* 亲虾生长缓慢,蜕皮周期延长^[3];而其成虾单、双侧眼柄去除后蜕皮周期缩短等。张海燕切除日本沼虾双侧眼柄可促使其脱壳生长;王芳等对凡纳对虾去眼柄试验结果表明蜕皮周期明显缩短,但生长未受到影响^[8];顾志敏等对青春期蜕壳前的蟹切除任意一侧眼柄,结果说明都能有效促进蜕壳、生长及性腺的早期发育^[9]。在试验条件下,去除克氏原螯虾眼柄后,蜕皮加快,蜕皮周期缩短。切除单侧组蜕皮快于对照组慢于双侧组,差异极显著($P < 0.01$)。由于蜕皮加快,增长速度同比例增长,双侧组 > 单侧组 > 对照组,组间差异极显著($P < 0.01$)。这是因为,甲壳动物的眼柄内有X器官-窦腺复合体,是神经内分泌系统的所在地,它分泌蜕皮抑制激素(MH),抑制蜕皮。所以切除眼柄可促进蜕皮,缩短蜕皮间期。

(2) 十足目甲壳动物的眼柄中X器官-窦腺复合体分泌性腺抑制激素(GH),对性腺发育起调节作用。切除眼柄、破坏或削弱眼柄中X器官-窦腺复合体的机能,可以加速卵巢内的卵黄积累,促进性腺成熟。张海燕、顾志敏等分别对日本沼虾、蟹的双侧眼柄切除,张宽、Quackenbush分别对中华绒螯蟹、范氏对虾单侧眼柄切除后,卵巢中卵黄蛋白合成迅速增加,卵巢发育明显加快^[9-11]。试验结果也证实了切除单侧、双侧克氏原螯虾眼柄同样加快卵巢成熟,而且组间差异极显著($P < 0.01$)。解剖、组织学观察也说明卵巢发育3组之间处于明显不同时期,单侧组按照赵维信分类法相当于处于III期和IV期之间,卵巢棒状,颜色深黄色到褐色,卵巢较饱满,核椭圆形,核仁的数量为几个到十几个,主要分布在核四周,滤泡细胞分布在卵母细胞的外周。双侧组在IV期到V期之间,卵巢棒状,颜色为深褐色至黑色,卵巢饱满,及近占据整个胸腔,细胞大呈圆形较饱满,卵黄颗粒可见且充满整个卵细胞,此期核仁可见,滤泡细胞体积则变小。对照组则

(下转第4821页)

(上接第4819页)

相当于II~III期之间,卵巢较细棒状,深黄色至浅褐色,卵粒之间间隔较紧密,卵细胞为多角的圆形或椭圆形,细胞核多偏向一边,近圆形,核仁都是沿细胞核四周分布,数量只有几个,滤泡细胞仍处于卵母细胞的最外层的管状夹层中呈细条状。

参考文献

- [1] SUKUMARAN N, FELIX S, SUNDARARAJ V. 切除眼柄诱导虾的繁殖[J]. 欧阳敏, 陈道印, 译. 江西水产科技, 1998(3): 46.
- [2] 王镇平, 赵铁柱, 王立才, 等. 切除眼柄对淡水青虾人工育苗效果[J]. 水产养殖, 1993(1): 13-14.
- [3] 蔡生力, 藏维玲, 戴习林. 河口区凡纳对虾亲虾培育及其生长和蜕皮[J]. 水产学报, 2002, 26(1): 47-53.
- [4] 张海燕, 陈新旦, 范艳雯. 切除两侧眼柄对日本沼虾的影响[J]. 上海师

范大学学报: 自然科学版, 1999, 28(3): 84-88.

- [5] 张国新. 日本对虾亲虾的暂养、性腺促熟及幼体培育[J]. 河北渔业, 1997, 28(6): 9-11.
- [6] NANF H, SHEENS C, IIUP C, et al. The effect of eyestalk ablation on growth, haemolymph composition and gill Na^+ , K^+ -ATP activity of *Penaeus monodon* juveniles[J]. Comp Biochem Physiol, 1993, 106: 621-626.
- [7] KUMAR. Effects of unilateral eyestalk ablation on molting, growth reproduction and energy budget of *Macrobrachium nobilii* [J]. Asian Fisheries Science, 1987(1): 1-17.
- [8] 王芳, 穆迎春, 董双林, 等. 去眼柄对凡纳滨对虾稚虾蜕皮和生长的影响[J]. 中国海洋大学学报, 2004, 34(3): 371-376.
- [9] 顾志敏, 何林岗. 切除单侧眼柄对中华绒螯蟹蜕壳、生长、成熟的影响[J]. 淡水渔业, 1991, 5: 10-13.
- [10] 张宽. 切除单侧眼柄对中华绒螯蟹肝胰腺谷丙转氨酶活力的影响[J]. 雁北师范学院学报, 2006, 22(4): 58-59.
- [11] QUAEKENBUSH L S, HERRKIND W F. Regulation of molt and gonadal development in the spiny lobster *Penaeus argus* (Crustacean: Decapoda): effect of eyestalk ablation[J]. Comp Biochem Physiol, 1981, 69: 523-527.