

文章编号: 1674-5566(2010)05-0612-03

两水系三角帆蚌亲本及杂交、自交组钩介幼虫形态性状比较

闻海波¹, 顾若波¹, 华丹², 徐钢春¹, 徐跑¹

(1 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 农业部淡水鱼类遗传育种与养殖生物学
重点开放实验室, 江苏 无锡 214081;

2 美国弗吉尼亚理工学院暨州立大学, 美国 弗吉尼亚 24061)

摘要: 对采集于长江和淮河水系的三角帆蚌亲本及正反交、自交组的钩介幼虫形态性状进行了测量和比较。结果显示:两个水系的三角帆蚌亲本形态差异显著。太湖三角帆蚌亲本群体较洪泽湖群体的壳顶位置偏向贝壳前端,壳高与壳长、壳宽与壳长的比值均极显著低于洪泽湖群体 ($P < 0.01$)。综合分析表明太湖三角帆蚌的壳型为长扁型,而洪泽湖三角帆蚌为圆润型。反交组(H0T)成熟钩介幼虫指数为 (0.0667 ± 0.0059) ,极显著高于正交组(T0H)和两个自交组 ($P < 0.01$),其杂交优势率为 2.54%。以太湖三角帆蚌为母本的幼虫壳长与壳高的比值为 (0.8284 ± 0.0294) ,极显著低于以洪泽湖群体为母本的比值 (0.8482 ± 0.0345) ,而同一母本不同父本之间的钩介幼虫无显著差异 ($P = 0.286$, $P = 0.106$),该性状表现为明显的母性遗传,这与已有的贝类杂交研究结论相似。而各组幼虫的寄生成活率、稚贝生长情况有待进一步研究。

关键词: 三角帆蚌; 亲本; 杂交; 钩介幼虫; 形态性状

中图分类号: S 917 **文献标识码:** A

Comparison of morphological characters of broodstocks and their glochidia in reciprocal hybrid of *Hyriopsis cumingii* from two drainage systems

WEN Hai-bo¹, GU Ruo-bo¹, HUA Dan², XU Gang-chun¹, XU Pao¹

(1. Key Laboratory of Genetic Breeding and Aquaculture Biology of Freshwater Fishes Ministry of Agriculture
Freshwater Fisheries Research Center Chinese Academy of Fishery Sciences Wuxi 214081, China;

2. Virginia Polytechnic Institute and State University VA 24061, USA)

Abstract: Morphological characters of broodstocks and their glochidia were compared in reciprocal hybrid of triangle mussel *Hyriopsis cumingii* from two drainage systems. The results indicated that the umbo position of broodstock from Taihu Lake was significantly closer to anterior of shell and the ratios of shell width and shell height to corresponding shell length were also obviously lower than those from Hongzehu Lake ($P < 0.01$). The external feature of triangle mussel from Taihu Lake and Hongzehu Lake was long-flat type-round-plump type respectively. Glochidia Index of cross group H0T was (0.0667 ± 0.0059) , significantly higher than three other groups ($P < 0.01$), and had observed heterosis (2.54%). The ratio of shell length to shell

收稿日期: 2010-01-06

基金项目: 公益性行业科研专项 (HY09036473); 中央级公益性科研院所基本科研业务专项 (6-115028)

作者简介: 闻海波 (1980-), 男, 助理研究员, 主要从事淡水贝类种质资源保护及利用方面的研究。Email: wenhb@ffrc.cn

height of glochidia in Group T⁰H and T⁰T was (0.828 4±0.029 4), obviously lower than Group H⁰H and H⁰T which had (0.848 2±0.034 5) on average. T-test showed there was no significant difference between those groups which had the same source of female parents ($P=0.286$, $P=0.106$). These results indicated that this character was maternal inheritance which was in accord with previous studies on intraspecific hybridization of mussel. More analysis will be concentrated on glochidia survival and growth of juvenile mussel in reciprocal hybrid of this species.

Key words: *Hyriopsis cumingii*; broodstock; hybridization; glochidium; morphological character

三角帆蚌是我国目前重要的优质淡水育珠蚌品种之一,广泛分布于我国的长江、淮河等水系。李家乐等从形态学^[1]、分子生物学^[2-4]等方面对我国五大湖的三角帆蚌遗传背景进行分析,结果均表明:隶属于长江水系的太湖群体与隶属于淮河水系的洪泽湖群体间的遗传变异程度最高,亲缘关系最远,这再次证明了不同水系之间三角帆蚌群体遗传距离要大于同一水系的不同群体的结论。理论上同种的不同群体,基因频率差别越大,遗传距离越远,杂交产生遗传变异及杂交优势的机率越大^[5]。本文利用采自长江和淮河水系的两个三角帆蚌群体进行杂交配组,先期对亲本及后代钩介幼虫的形态性状进行了测量和比较,为寻找配合力较高的杂交组合和三角帆蚌的良种选育奠定基础。

1 材料与方法

1.1 亲本采集及杂交实验

2007年3月分别从淮河水系(江苏洪泽湖)、长江水系(无锡太湖)采集野生三角帆蚌亲本各200余只。通过外鳃鳃丝间隔宽度鉴别雌雄,分别配组形成正交组 T⁰H(太湖♀×洪泽湖♂)、反交组 H⁰T(洪泽湖♀×太湖♂)及两个自交组(T⁰T、H⁰H),分别用网袋吊养于淡水渔业研究中心实验池塘中进行亲本培育。5月至6月检查孕育雌蚌,采集各组成熟钩介幼虫用于形态测量。

表 1 两水系三角帆蚌亲本的形态性状比较

Tab. 1 Morphological characters of *Hyriopsis cumingii* from two different drainage systems

亲本来源	样本数	体重(g)	壳长(cm)	壳顶位置	壳高/壳长	壳宽/壳长
洪泽湖	209	322.8±104.9	17.0±1.7	0.172±0.022 ^a	0.486±0.028 ^a	0.211±0.015 ^a
太湖	213	485.5±178.5	19.1±2.3	0.141±0.021 ^b	0.469±0.027 ^b	0.200±0.017 ^b

注:同列中不同字母表示差异显著($P<0.05$),表2同此。

2.2 杂交、自交组钩介幼虫形态性状差异

两水系的三角帆蚌杂交、自交组钩介幼虫形

1.2 形态测量

按常规方法测量三角帆蚌亲本湿重(0.1g),游标卡尺测量三角帆蚌亲本的壳长(shell length, L_s)、壳高(shell height, H_s)、壳宽(shell width, W_s)、壳顶在前后端长轴上位置(0.02cm);在显微镜下目测微尺测量钩介幼虫的壳长、壳高及绞合线长度。

1.3 数据分析

运用 SPSS 11.0 分析形态学数据, One way ANOVA 方法进行方差分析和多重比较。钩介幼虫指数如下式:

$$I=L_s \times H_s \quad (1)$$

式中: I 为钩介幼虫指数; L_s 为壳长; H_s 为壳高。

2 结果与分析

2.1 两水系亲本形态性状比较

长江水系和淮河水系三角帆蚌亲本形态测量见表1。就壳顶位置而言,太湖三角帆蚌壳顶位于前端(0.141±0.021)处,比洪泽湖群体(0.172±0.022)显著偏向于前端位置($P<0.01$)。洪泽湖三角帆蚌的壳高、壳宽与壳长之比极显著高于太湖群体($P<0.01$)。因此,太湖三角帆蚌亲本群体较洪泽湖群体的外形具有明显的特征:壳顶偏前端,壳型为长扁型。

态测量见表2。杂交组(T⁰H、H⁰T)幼虫的壳高显著高于洪泽湖自交组(H⁰H),而与太湖自交组

(T0T)无显著差异;反交组的幼虫指数显著高于其他3组,具有明显的杂交优势($H=2.54\%$);壳长比壳高则表现为明显的母性遗传,以太湖群体为母本的钩介幼虫壳长比壳高比值为(0.8284

± 0.0294),显著低于以洪泽湖为母本的比值(0.8482 ± 0.0345),而同一母本之间无显著差异($P=0.286$, $P=0.106$),不同父本来源影响较小。

表2 两水系的三角帆蚌杂交、自交组钩介幼虫形态指标测量
Tab. 2 Morphological characters of glochidia in reciprocal hybrid of *Hyriopsis cumingii* from two different drainage systems

组别	样本数	壳高	壳长	绞合部	钩介幼虫指数	壳长比壳高
T0H	90	281.3 $\pm 7.9^a$	232.2 $\pm 7.0^a$	161.5 $\pm 12.0^a$	0.0653 $\pm 0.0029^a$	0.8261 $\pm 0.0311^a$
T0T	60	279.7 $\pm 10.1^{ab}$	232.5 $\pm 7.4^a$	166.2 $\pm 7.9^b$	0.0651 $\pm 0.0039^a$	0.8318 $\pm 0.0266^a$
H0T	90	280.9 $\pm 13.8^a$	237.2 $\pm 11.1^b$	162.0 $\pm 9.3^a$	0.0667 $\pm 0.0059^b$	0.8450 $\pm 0.0320^b$
H0H	46	275.8 $\pm 11.0^b$	235.5 $\pm 11.2^{ab}$	158.3 $\pm 7.2^{ac}$	0.0650 $\pm 0.0048^a$	0.8544 $\pm 0.0387^b$

3 讨论

本实验结果表明:属于长江水系的太湖三角帆蚌地理群体与属于淮河水系的洪泽湖三角帆蚌群体外形存在显著区别,这与钱荣华等^[1]利用三种多元分析方法对我国五大湖的三角帆蚌形态分析结果相同,但更直观地显示出两水系三角帆蚌的形态差异。壳顶在壳前后端的位置是双壳形态学分类的重要指标之一,一般用于种以上的分类阶元,而用于种内不同地理群体内的区别未见报道。本文选用壳顶位置的形态指标,在两水系三角帆蚌群体间找到显著区别,为开展三角帆蚌种内形态鉴别和杂交育种提供了基础数据。

两个水系三角帆蚌杂交和自交组的平均幼虫指数在0.065~0.0667之间,与王宏等^[6]报道三角帆蚌钩介幼虫的幼虫指数在0.06左右结果类似。已有研究证明:不同地理分布的同一种钩介幼虫,其大小可能存在差异,反交组三角帆蚌幼虫指数显著高于正交组和两个自交组,具有明显的杂交优势。董志国等^[7]比较了同属长江水系的3个优异三角帆蚌群体自交和杂交后代的生长,发现杂交后代的生长优势不明显;王爱民等^[8]在3个野生马氏珠母贝群体杂交实验中也未获得明显杂交优势。本实验的两个不同水系三角帆蚌反交组后代的寄生变态成活率及稚贝生长等是否具有同样优势尚有待进一步研究。

此外, Pekkarinen^[9]和 Hoggarth等^[10]认为钩介幼虫壳长与壳高比值在属中比较稳定,对于不同区域的同一种类,即使钩介幼虫指数存在明显差别,但其壳长与壳高的关系保持一致。本文结果与该结论存在一定差异,以太湖为母本的后代

幼虫壳长与壳高比值显著低于以洪泽湖为母本的后代幼虫,表现为明显的母性遗传,这与郑汉丰等^[11]对三角帆蚌与池螺蚌及杂交后代的形态分析表明正交F₁的体型偏于母本三角帆蚌的结果相似。

参考文献:

- [1] 钱荣华,李家乐,董志国,等.中国五大湖三角帆蚌形态差异分析[J].海洋与湖沼,2003,34(4):436-443.
- [2] 李家乐,钱荣华,鲍宝龙,等.中国五大湖三角帆蚌群体遗传多样性的RAPD分析[J].上海水产大学学报,2005,14(1):1-5.
- [3] 汪桂玲,袁一鸣,李家乐.中国五大湖三角帆蚌群体遗传多样性及亲缘关系的SSR分析[J].水产学报,2007,31(2):152-158.
- [4] 王建军,李家乐,汪桂玲,等.我国五大湖三角帆蚌群体ITS-1序列变异分析[J].湖泊科学,2008,20(2):208-214.
- [5] 常亚青,刘小林,相建海,等.栉孔扇贝中国群体与FI本群体杂交一代的早期生长发育[J].水产学报,2002,26(5):385-390.
- [6] 王宏,李家乐,汪桂玲,等.三角帆蚌钩介幼虫寄宿阶段形态变化的初步研究[J].上海水产大学学报,2007,16(4):394-398.
- [7] 董志国,李家乐,郑汉丰,等.三角帆蚌三个优异群体杂交后代生长性能比较研究[J].淡水渔业,2007,27(3):17-21.
- [8] 王爱民,阎冰,叶力,等.马氏珠母贝不同地理种群内自繁和种群间杂交子一代主要性状的比较[J].水产学报,2003,27(3):200-206.
- [9] Pekkarinen M. Description of the Unionacean glochidia in Finland[J]. Arch Hydrobiol, 1995, 134: 379-391.
- [10] Hoggarth M A, Gaunt A S. Mechanics of glochidial attachment (Mollusca: Bivalvia: Unionidae)[J]. Journal of Morphology, 1988, 198: 71-81.
- [11] 郑汉丰,张根芳,李家乐,等.三角帆蚌、池螺蚌及其杂交F₁代早期形态差异分析[J].上海水产大学学报,2005,14(3):225-230.