

早期选择对三角帆蚌紫色选育品系幼蚌生长的影响

张根芳¹, 张文府², 方爱萍³

(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: 为了降低三角帆蚌良种选育过程中的工作量和加快选育进程, 对三角帆蚌的早期选择效应进行了研究。通过对稚蚌的选择, 考察了其对紫色选育品系幼蚌生长的影响。结果显示, 选择组 5 cm 以上个体的比例达到 65.20%, 比对照组提高了 26.80%, 而 4 cm 以下个体下降了 16.80%。通过进一步卡方检验 ($\chi^2=118.980$, $P<0.01$) 表明, 选择组与对照组的蚌体规格具有极显著差异。表明早期选择对三角帆蚌幼蚌的生长具有显著影响, 早期选择效应显著。

关键词: 三角帆蚌; 早期选择; 幼蚌生长

中图分类号: S966.221

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2015)06-0960-04

Effect of early selection on young mussel growth of purple strains of *Hyriopsis cumingii* Lea

ZHANG Genfang¹, ZHANG Wenfu², FANG Aiping³

(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)

Abstract: In order to reduce the workload and accelerate process of *Hyriopsis cumingii* breeding, the early selection effect was studied in this paper. The effect of juvenile mussel selection on young mussel growth of purple strains was investigated. The results showed that the percentage of the body size above 5 cm reached 65.20% in the selection group, an increase of 26.80% than the control group, while the percentage of the body size under 4 cm dropped 16.80%. The chi-square test value was 118.980 ($P<0.01$), indicating that the size of mussel between the early selection group and the control group had extremely significant difference ($P<0.01$). The results indicated that the early selection of *H. cumingii* had significant effect on the growth of the young mussel and the early selection effect was remarkable.

Key words: *Hyriopsis cumingii* Lea; early selection; young mussel growth

中国是世界第一产珠大国, 珍珠年产量占世界珍珠总产量的 95% 以上。三角帆蚌 (*Hyriopsis cumingii* Lea) 是我国培育淡水珍珠的主要蚌种。20 世纪 70 年代, 我国三角帆蚌人工繁育取得成功^[1] 并大规模应用于育珠生产。21 世纪初三角帆蚌的良种化工作全面开启, 笔者针对贝壳珍珠层颜色性状, 运用群体选育和家系选育方法培育出贝壳珍珠层紫色、白色的选育品系, 并用两个选育品系成功定向培育出紫色、白色珍珠 (如图 1)。

在对 2 个选育品系的颜色性状进行选择纯化的同时, 为了避免选育品系生长性状的退化, 对紫色、

白色品系的繁殖后代 1 月龄稚蚌壳长性状进行选择, 通过稚蚌选择对幼蚌生长的影响效果分析, 研究三角帆蚌的早期选择效应。本研究可为三角帆蚌良种早期选育提供理论依据, 为幼蚌阶段进一步选择奠定基础。实践表明早期选择可降低三角帆蚌良种选育的工作量, 加快选育进程。

1 材料与方 法

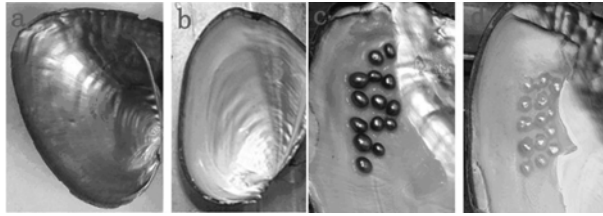
试验用蚌为金华市威旺养殖新技术有限公司经过 2 代群体选育和 3 代家系选育而培育的紫色选育品系。亲蚌配种、钩介幼虫采集、寄主鱼饲养、稚

收稿日期: 2015-03-26

基金项目: 浙江省农业新品种选育重大科技专项项目(2012C12907-5), 浙江省自然科学基金项目(LY13C190004)和金华市科技计划项目(2012-2-006)共同资助。

作者简介: 张根芳, 教授。E-mail: fishman666@163.com

蚌培育等操作方法参见文献[2]。



a: 紫色选育系珍珠层, b: 白色选育系珍珠层; c: 紫色珍珠, d: 白色珍珠

a: nacre color of the purple selective strain; b: nacre color of the white selective strain; c: purple pearl; d: white pearl

图 1 紫色与白色选育系的珍珠层颜色以及用它们定向培育的紫色与白色珍珠

Figure 1 Nacre color of the purple and white selective strains with the purple and white pearls which were oriented cultivation

1.1 稚蚌选择和幼蚌培育

在稚蚌大小(壳长)为 1 cm 左右时, 将其分为 2 组(选择组和对照组)。对选择组稚蚌, 选择壳长大于 0.6 cm (运用网孔为 0.6 cm 的筛网进行筛选)

的个体进行池塘养殖, 淘汰小个体; 对照组稚蚌不做任何选择, 直接进行池塘养殖。

幼蚌培育在露天养殖池塘中进行, 吊养在 40 cm×40 cm×10 cm 的小网箱中, 吊养深度为 30 cm, 养殖密度为 100 只·箱⁻¹。养殖池塘进行常规管理, 保持溶氧不低于 4 mg·L⁻¹、pH 7~8、透明度 25~35 cm。

1.2 抽样、测量统计

在进行池塘养殖 2 个月以后, 分别随机抽取选择组和对照组幼蚌各 500 只, 统计不同规格幼蚌的数量(见表 1)。幼蚌规格的界定标准为: 大规格(壳长>6 cm)、较大规格(壳长 5~6 cm)、中等规格(壳长 4~5 cm)、较小规格(壳长 3~4 cm)和小规格(壳长<3 cm)。为了考察 2 组大规格个体的生长情况, 分别对大规格个体的壳长进行测量。

1.3 数据处理

采用 IBM SPSS Statistics 21 统计分析软件对选择组及对照组试验数据进行 χ^2 检验及 t 检验(显著性水平为 $P<0.05$)。

表 1 选择组和对照组不同规格幼蚌数量统计

Table 1 Statistical number of different young mussel sizes of the select group and the control group

组别 Group	n	幼蚌规格 Young mussel size				
		>6 cm	5~6 cm	4~5 cm	3~4 cm	<3 cm
对照组 Control group	500	14	178	202	92	14
选择组 Select group	500	79	247	152	20	2

2 结果与分析

2.1 选择组与对照组各规格幼蚌比例对比

由图 2 可知, 选择组大个体幼蚌的比例明显提高, 5 cm 以上个体比例达到 65.20%, 比对照组提高了 26.80%。而小个体幼蚌的比例明显下降, 4 cm 以下个体下降了 16.80%。表明通过对稚蚌的早期选择, 对幼蚌规格大小产生了明显影响, 4 cm 以上个体就达到了 95.60%, 使得幼蚌规格趋向于更大更均匀。

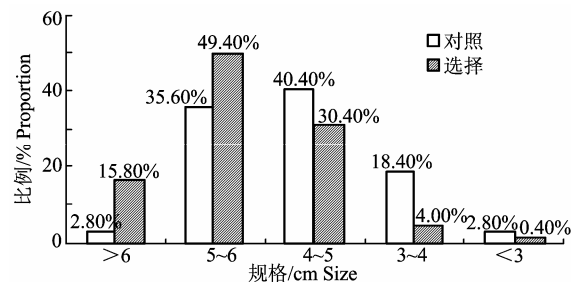


图 2 选择组与对照组各规格幼蚌比例对比

Figure 2 Comparison of the proportion of different young mussel sizes in the select group and the control group

表 2 选择组与对照组各规格幼蚌的卡方检验

Table 2 The chi-square test of different sizes of young mussel in the select group and the control group

项目 Item	F 值 F value	自由度 df	差异显著性 Sig. (双侧)
Pearson 卡方 Chi-square	118.980 ^a	4	0.000
似然比 Likelihood ratio	128.750	4	0.000
线性和线性组合 Linear and linear combination	115.163	1	0.000
有效案例中的 N N of the effective case	1000		

注: a. 表明 0 单元格(.0%) 的期望计数少于 5。最小期望计数为 8.00。

Note: a means expected count is less than 5 in 0 cell(.0%). The minimum expected count is 8.00.

2.2 选择组与对照组各规格幼蚌的卡方检验

通过对选择组与对照组的卡方检验(表 2)可

知, $\chi^2=118.980$, $P<0.01$ 。说明选择组与对照组的蚌体规格具有极显著差异。表明稚蚌期的选择对幼

蚌的规格有极显著的影响。

2.3 选择组与对照组大规格幼蚌的壳长比较

由表 3 可知, 对照组的壳长均值 (6.3093±

0.1454) cm 略大于选择组的壳长均值 (6.2984±0.2269) cm。但是, 通过对两者的 t 检验 (表 4), 结果显示 $P>0.05$, 表明两者壳长的差异不显著。

表 3 选择组与对照组大规格幼蚌的壳长均值

Table 3 The average shell length of large young mussel from the select group and the control group

组别 Group	n	均值 Mean value	标准差 SD	均值的标准误 Standard error of the mean value
对照 Control	14	6.3093	0.14536	0.03885
选择 Selection	81	6.2984	0.22694	0.02522

表 4 选择组与对照组大规格幼蚌壳长的 t 检验

Table 4 The t -test of shell length of large young mussel from the select group and the control group

T 值 T value	自由度 df	差异显著性 Sig.(双侧 Two-tailed)	均值差值 Difference in mean value	标准误差值 Standard error	差分的 95% 置信区间	
					下限 Lower limit	上限 Upper limit
0.173	93	0.863	0.01089	0.06292	-0.11406	0.13584

3 讨论与结论

选择育种是物种形成优良品种的一种有效措施^[3]。三角帆蚌的良种选育历史较短, 有关形态学性状的选择理论和实践报道尚不多见。在对贝类的选择育种中, Toro 等^[4-5]分别报道了对智利牡蛎 (*Osurea chilensis*) 壳高和活重采用双向个体选择, 结果表明, 对体长、体重和生长率向上、向下选择育种均有极显著的效果。Wada^[6]用马氏珠母贝对壳宽、壳曲线性状进行了遗传选择, 并指出对养殖珠母贝的选择是非常有效的。Losee^[7]和 Newkirk 等^[8-9]分别对弗吉尼亚牡蛎 (*Crassostrea virginica*) 进行了选择育种试验, 结果表明在自然种群中具有相当大的加性遗传方差值。在国内, 李雷斌等^[10]通过对马氏珠母贝担轮幼虫和眼点幼虫的选择, 稚贝出池时的大小和育成率上都显著地提高。何毛贤^[11-12]在对马氏珠母贝选育子一代生长特性的研究表明通过对亲本大小进行定向选择, 能够提高其后代的生长率和个体大小; 对同一养殖群体的 3 月龄贝和 12 月龄贝按大小选择的效果也是明显的。潘洁等^[13]对栉孔扇贝抗病品系的筛选也取得了明显效果, 同样养殖条件下, 选择群体的生长率和抗病性明显提高。由此可见, 对贝类进行人工选育是非常有效的。本研究表明, 通过对三角帆蚌的早期选择对紫色、白色三角帆蚌幼蚌的壳长产生了显著的影响。选择组 5 cm 以上个体的比例达到 65.20%, 比对照组提高了 26.80%, 而 4 cm 以下的小个体比例下降了 16.80%。进一步对选择组与对照组的卡方检验 ($\chi^2=118.980$, $P<0.01$), 结果表明, 对三角帆蚌的早期选择使得选择组与对照组的蚌体规格产生了极

显著差异, 选择组大个体的比例显著提高同时小个体的比例显著下降, 早期选择效果非常明显。根据笔者的育种实践, 三角帆蚌的大小差异在稚蚌期就已经很明显的表现出来, 并且这种差异在后期生长过程中会一直保持下去。同样, 在马氏珠母贝中也有类似的现象, 何毛贤等^[12]的研究表明同一养殖群体的马氏珠母 3 月龄幼贝中规格较大的幼贝, 16 月龄时在各项指标上都显著 ($P<0.05$) 优于规格较小的幼贝。这些都说明这种大小的差异主要是由遗传基因所决定的。通过早期选择, 能够淘汰不良基因型, 提高优良基因型的基因频率, 不仅能够加快选育的速度而且能够大幅度地降低育种的工作量和养殖成本。

根据三角帆蚌的繁殖特性, 一只雌蚌一次怀卵量可达 40~50 万粒·只⁻¹, 且有多次排卵的习性, 在繁殖季节可排卵 5~8 次。这一特性使得其后代中的基因型十分丰富, 为选择育种提供了丰富的素材。相对于其他物种的选育工作, 更容易在众多的后代中找到基因组合优良的后代, 大大缩短新品种的培育周期。但是由于繁殖量巨大, 如果把亲本繁殖的数量众多的后代培育到成蚌再进行选择, 那么选育的工作量过于庞大, 而且会造成养殖成本的巨大浪费, 故在稚蚌期能否进行有效的选育具有重要的现实意义。根据本试验的结果可知, 通过对三角帆蚌稚蚌期的选择对幼蚌的规格产生极显著影响 ($P<0.01$)。虽然, 通过大规格幼蚌壳长的对比显示, 选择组的壳长均值 (6.2984±0.2269) cm 比对照组的壳长均值 (6.3093±0.1454) cm 略小。这可能是因为选择组大规格幼蚌相对密度高彼此之间对空间和饵料等环境条件的竞争相对激烈造成的。但是通过 t

检验显示,两者壳长的差异不显著 ($P>0.05$)。故在养殖密度合适的情况下,这种由环境条件造成的影响是可以忽略的。通过对三角帆蚌进行早期选择可以将那些生长发育速度较快的个体选择出来。如果在育种过程中,能够根据三角帆蚌不同发育时期的特点开展不同性状的分段式选择势必可以提高育种的效率。

参考文献:

- [1] 广东省肇庆地区农业科学研究所. 三角帆蚌人工繁育研究初报[J]. 淡水渔业, 1973(10): 11-131.
- [2] 张根芳. 河蚌育珠学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 12.
- [3] 吴仲庆. 水产生物遗传育种学[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 1991: 12.
- [4] Toro J E, Newkirk G F. Response to artificial selection and realized heritability estimate for shell height in the Chilean oyster *Ostrea chilensis* [J]. Aquat Living Resources, 1991, 4 (2): 101-108.
- [5] Toro J E, Aguila P, Vergara A M, et al. Realized heritability estimates for growth from data on tagged Chilean native oyster (*Osurea chilensis*) [J]. World Aquaculture, 1994, 25 (2): 29-30.
- [6] Wada K T. Genetic selection for shell traits in the Japanese pearl oyster (*Pinctada martensii*) [J]. Aquaculture, 1986, 57: 171-176.
- [7] Losee E. Influence of heredity on larval and spat growth in *Crassostrea virginica*[C]/Proceeding of the ninth annual meeting. World Mariculture Society, 1978: 101-107.
- [8] Newkirk G F, Haley L E, Waugh D L, et al. Genetics of larvae and spat growth rate in the oyster *Crassostrea virginica* [J]. Marine Biol, 1977, 41: 49-52.
- [9] Newkirk G F. Review of the genetics and the potential for selective breeding of commercially important bivalves [J]. Aquaculture, 1980, 19: 209-228.
- [10] 李雷斌, 刘志刚. 马氏珠母贝浮游幼虫不同阶段的选择效应[J]. 福建水产, 2010(3): 15-20.
- [11] 何毛贤, 史兼华, 林岳光, 等. 马氏珠母贝选育子一代生长特性研究[J]. 热带海洋学报, 2006, 25(1): 19-22.
- [12] 何毛贤, 林岳光, 袁涛. 马氏珠母贝养殖群体的生长特性研究[J]. 热带海洋学报, 2006, 25(4): 56-60.
- [13] 潘洁, 王小龙, 万俊芬, 等. 栉孔扇贝(*Chlamys farreri*)人工选育群体的 AFLP 分析[C]//第二届全国海珍品养殖研讨会论文集. 青岛, 2000: 77-88.