

### 三种多毛类饵料对雌、雄凡纳滨对虾亲虾繁殖性能和组织学的影响

李帅鹏, 刘浩, 黄伟滨, 谭北平\*, 董晓慧\*

广东海洋大学水产动物营养与饲料实验室

海南热带海洋学院崖州湾创新研究院热带名贵水产动物繁育与产业化应用团队



## 研究背景

双齿围沙蚕 (*Perinereis aibuhitensis*) 是我国凡纳滨对虾亲虾繁育阶段营养强化中唯一被使用的多毛类物种。然因长期的近亲繁殖, 其质量下降、抗病力减弱。与此同时, 饲料促亲虾性腺成熟的效果远不如鲜活饵料, 致使饲料无法替代多毛类。故此, 亲虾的营养问题长期陷入僵局。本研究以双齿围沙蚕为对照, 引进已初步实现工厂化的富齿岩虫 (*Marphysa maxidenticulata*) 和多齿围沙蚕 (*Perinereis nuntia*) 2个多毛类新物种, 并将3种多毛类分别单独作为饵料, 通过对比对雌性亲虾繁殖性能及组织学指标, 旨在评估两个新物种代替双齿围沙蚕的可行性, 为解决亲虾繁殖期营养上的“卡脖子”问题开辟一个新的思路与方向。

## 实验结果与讨论

表1 三种多毛类饵料对雌性凡纳滨对虾亲虾繁殖性能的影响

| 指标<br>Indices                   | 双齿围沙蚕<br><i>P. aibuhitensis</i> | 富齿岩虫<br><i>M. maxidenticulata</i> | 多齿围沙蚕<br><i>P. nuntia</i>  |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 性腺指数GSI (%)                     | 6.48±0.21 <sup>a</sup>          | 7.59±0.13 <sup>b</sup>            | 6.62±0.12 <sup>a</sup>     |
| 肝胰腺指数HSI (%)                    | 3.06±0.06 <sup>a</sup>          | 2.87±0.09 <sup>a</sup>            | 3.47±0.11 <sup>b</sup>     |
| 性成熟数量SMFS (尾/d)                 | 4.94±0.07 <sup>a</sup>          | 5.80±0.05 <sup>b</sup>            | 4.97±0.05 <sup>a</sup>     |
| 性成熟率MATR (%)                    | 19.83±0.23 <sup>a</sup>         | 23.21±0.31 <sup>b</sup>           | 20.01±0.31 <sup>a</sup>    |
| 成功交配数量SMC (尾/d)                 | 2.34±0.03 <sup>a</sup>          | 3.12±0.09 <sup>c</sup>            | 2.53±0.02 <sup>b</sup>     |
| 交配率MTGR (%)                     | 9.41±0.10 <sup>a</sup>          | 12.56±0.40 <sup>b</sup>           | 10.20±0.14 <sup>a</sup>    |
| 产卵周期SC (d)                      | 5.64±0.16 <sup>b</sup>          | 4.82±0.07 <sup>a</sup>            | 5.76±0.31 <sup>b</sup>     |
| 总受精卵数量TNFE (×10 <sup>4</sup> )  | 2382.31±17.97 <sup>a</sup>      | 3404.84±92.99 <sup>b</sup>        | 2570.09±34.48 <sup>a</sup> |
| 受精卵单产量IFEY (×10 <sup>4</sup> )  | 33.74±0.32 <sup>a</sup>         | 36.17±0.06 <sup>b</sup>           | 33.77±0.20 <sup>a</sup>    |
| 总无节幼体数量TNN (×10 <sup>4</sup> )  | 1835.33±18.46 <sup>a</sup>      | 2739.24±74.58 <sup>b</sup>        | 1958.18±18.58 <sup>a</sup> |
| 无节幼体单产量NY (×10 <sup>4</sup> /尾) | 25.85±0.19 <sup>a</sup>         | 29.22±0.24 <sup>b</sup>           | 26.00±0.13 <sup>a</sup>    |
| 孵化率HR (%)                       | 76.56±0.32 <sup>a</sup>         | 80.75±0.55 <sup>b</sup>           | 76.94±0.29 <sup>a</sup>    |
| 畸形率NDR (%)                      | 4.47±0.09 <sup>c</sup>          | 3.45±0.05 <sup>a</sup>            | 4.21±0.03 <sup>b</sup>     |

★投喂富齿岩虫可提高雌性亲虾的繁殖性能，缩短产卵周期，并降低和幼体畸形率。

表2 三种多毛类饵料对雄性凡纳滨对虾亲虾繁殖性能的影响

| 指标<br>Indices                             | 双齿围沙蚕<br><i>P. aibuhitensis</i> | 富齿岩虫<br><i>M. maxidenticulata</i> | 多齿围沙蚕<br><i>P. nuntia</i>  |
|-------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 肝胰腺指数HSI (%)                              | 2.62 ± 0.09 <sup>a</sup>        | 3.59 ± 0.16 <sup>c</sup>          | 3.05 ± 0.15 <sup>b</sup>   |
| 性腺指数GSI (%)                               | 1.21 ± 0.06 <sup>a</sup>        | 1.52 ± 0.05 <sup>b</sup>          | 1.48 ± 0.04 <sup>b</sup>   |
| 精英重量<br>Spermatophore weight (mg)         | 57.83 ± 2.55 <sup>a</sup>       | 69.33 ± 3.43 <sup>b</sup>         | 61.83 ± 3.53 <sup>ab</sup> |
| 精子数量<br>Sperm count (10 <sup>7</sup> /ml) | 7.24 ± 0.23 <sup>a</sup>        | 10.10 ± 0.64 <sup>b</sup>         | 7.34 ± 0.31 <sup>a</sup>   |
| 黑化率Melanization rate (%)                  | 11.11 ± 1.11 <sup>ab</sup>      | 7.78 ± 1.11 <sup>a</sup>          | 12.22 ± 1.11 <sup>b</sup>  |

★投喂富齿岩虫可显著提高雄性亲虾的繁殖性能，并降低精英黑化率。

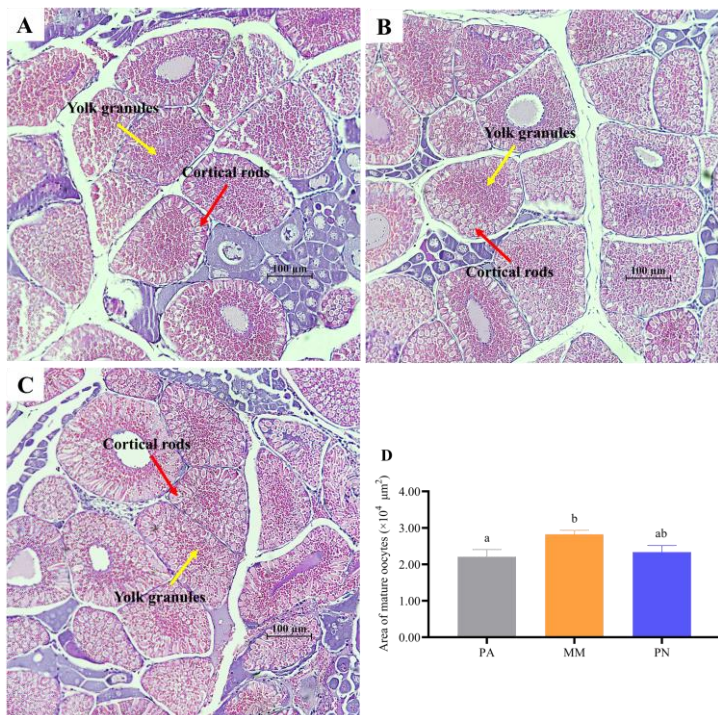


图1 雌性凡纳滨对虾亲虾卵巢组织切片

★投喂富齿岩虫可显著提高雌性亲虾成熟卵母细胞数量和卵母细胞面积。

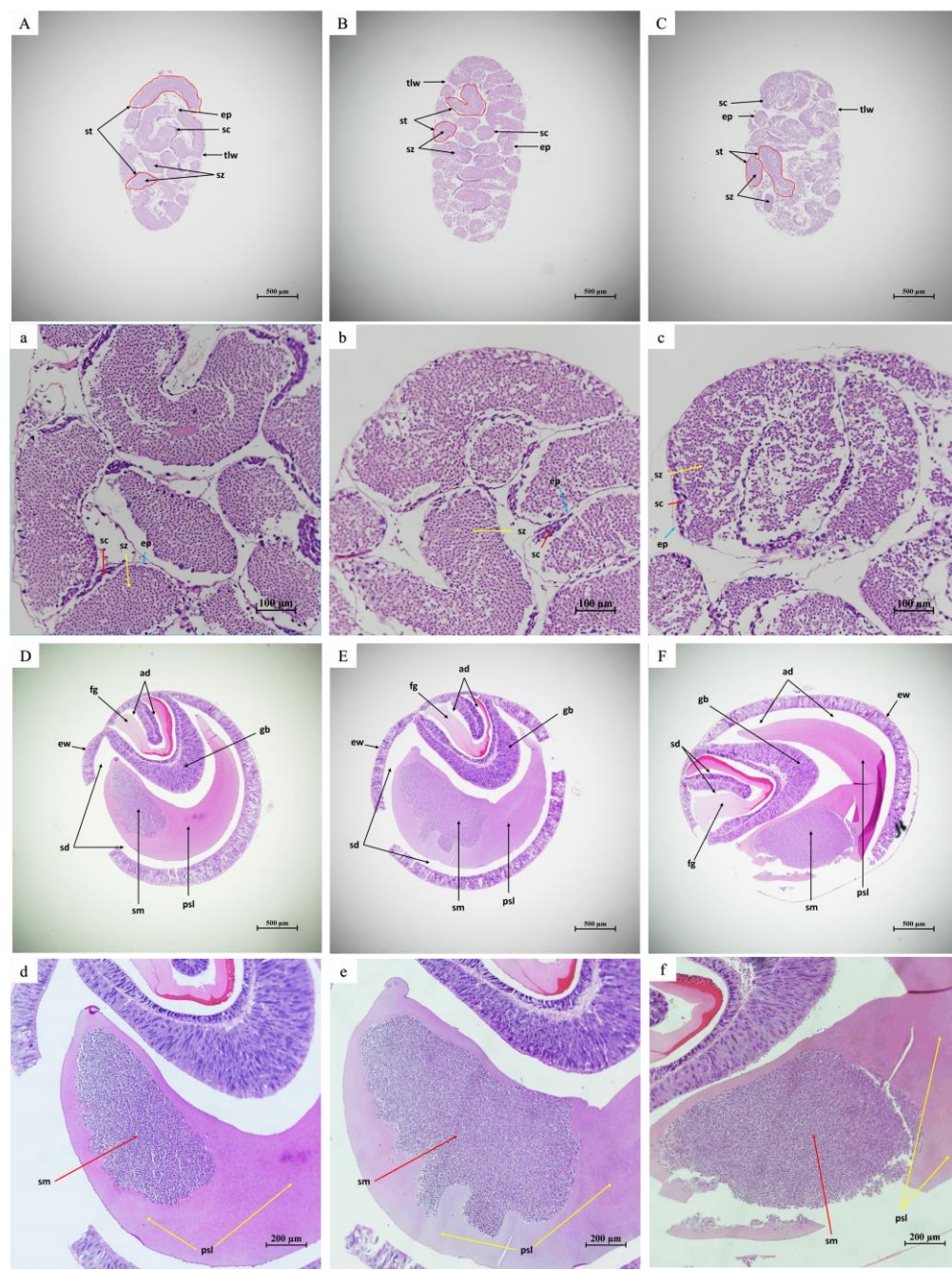
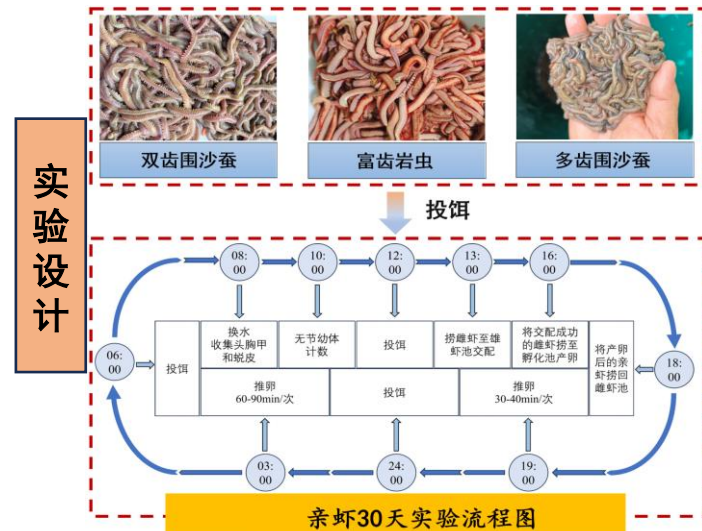


图2 雄性凡纳滨对虾亲虾精巢组织切片

注: A (a) 和 D (d) 为双齿围沙蚕组组织横切; B (b) 和 E (e) 为富齿岩虫组组织横切; C (c) 和 F (f) 为多齿围沙蚕组组织横切。Tlw, 精巢小叶壁; sc, 支持细胞; ep, 表皮; st, 精小管; sz, 精子; ew, 输精管外壁; ad, 附属管; sm, 精子团; psl, 初级精荚层; gb, 输精管腺带; sd, 精荚管; fp, 瓣膜。

★投喂富齿岩虫可显著提高雄性亲虾的富齿岩虫组精小管和精子数量,并增大精子团和初级精英层面积。

## 结论

富齿岩虫可最大地提高凡纳滨对虾雌雄亲虾的繁殖性能,而多齿围沙蚕和双齿围沙蚕在繁殖性能上无显著差异。综上,本研究通过筛选并证实了富齿岩虫代替双齿围沙蚕的可行性,为亲虾营养强化“卡脖子”问题提供了一种新的方案。