



# 不同生物饵料组合对中华绒螯蟹幼体生长发育的影响

姚宇, 徐刚春, 杜金梁

上海海洋大学, 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心

## 1. 引言

我国中华绒螯蟹养殖所用蟹苗最初来源是江河捕捞, 随着中华绒螯蟹养殖业的发展, 蟹苗供不应求, 人工繁殖、培育蟹苗于上世纪 70 年代初被逐渐提上日程, 并于上世纪 80 年代初达到批量生产水平, 进入上世纪 90 年代末期, 人工繁育的蟹苗产量突破 5 万 kg, 成为商品蟹生产所需苗种的主要来源, 2022 年河蟹苗产量达到了 1030 万 kg, 目前最主要的蟹苗养殖方式为天然海水土池人工育苗, 苗种质量的高低极大程度上影响着中华绒螯蟹产业能否健康发展。

饵料在河蟹蟹苗幼体生长发育过程中发挥着重要作用, 褶皱臂尾轮虫(后面以轮虫简称)含有丰富的蛋白质、脂肪酸等营养物质, 能够满足蚤状幼体营养所需, 在许多水产动物蚤状幼体养殖中作为主要饵料来使用, 在实际生产中, 中华绒螯蟹的蚤状幼体饵料也是以轮虫为主, 有小部分苗场选择在蚤状幼体 V 期开始加入少量丰年虫作为饵料用以强化营养。对于中华绒螯蟹蟹苗培育过程中加入丰年虫饵料是否确实有强化营养和免疫功能作用, 在蟹苗培育哪个阶段加入丰年虫饵料有利于苗种培育还未见有相关文献报道。

肠道微生物能够帮助对虾消化食物, 参与碳水化合物、蛋白质、脂肪等营养物质的代谢。而关于中华绒螯蟹幼体发育阶段微生物菌群变化相关研究还鲜有报道。

本试验以中华绒螯蟹蚤状幼体 V 期幼体为研究对象, 通过测定幼体生理生化指标以及体内微生物群落变化情况, 探究不同生物饵料组合对其生长发育的影响, 为筛选蟹苗养殖最佳生物饵料提供理论基础。

## 2. 材料与与方法

### 试验材料

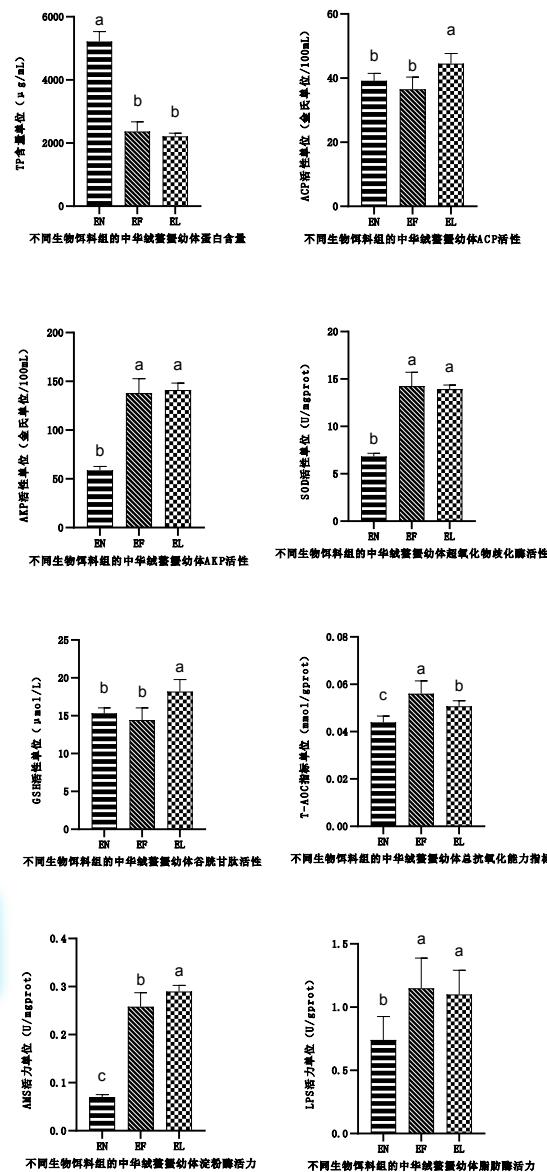
中华绒螯蟹 V 期蚤状幼体取自中国水产科学研究院淡水渔业研究中心江苏省盐城市射阳县诚信苗场基地。本试验所用蚤状幼体来自同一抱卵亲蟹, 亲本为江苏诺亚方舟科技有限公司的蟹种“诺亚一号”。试验所用轮虫为苗场自主养殖, 丰年虫为苗场购买丰年虫卵自主孵化。试验养殖条件为水深两米, 面积 0.5 亩的小型土池, 养殖密度为每个实验池 1000 万只蟹苗左右, 饵料投喂频率为每日上

### 试验设计

- 由于丰年虫价格较高, 苗场从蟹苗蚤状幼体 V 期开始投喂丰年虫。试验为贴合苗场实际养殖状态, 选取刚进入蚤状幼体 V 期的蟹苗进行试验, 试验设置三个饵料组: 纯轮虫饵料组(简称 EL 组)、纯丰年虫饵料组(简称 EF 组)和轮虫+丰年虫饵料组(简称 EN 组)。每日上午 7:00 和每日下午 16:00 分别投喂相当于幼体体重 10% 的饵料, 其中 EN 组饵料模式中轮虫与丰年虫饵料比例为 9:1
- 使用 EN、EF 和 EL 三个组的样品, 取约 80mg 与 0.86% 生理盐水以 1:9 的体重/体积比匀浆, 在 4000 rpm 4℃ 下离心 10 分钟, 收集上清液。按照试剂盒说明书测量总蛋白(TP)、碱性磷酸酶 (AKP)、酸性磷酸酶 (ACP)、超氧化物歧化酶 (SOD)、谷胱甘肽 (GSH)、总抗氧化能力 (T-AOC)、淀粉酶 (AMS)、脂肪酶 (LPS)。
- 采用 MagPure Soil DNA LQ Kit (Magan) 试剂盒依照说明书对 EN、EF 和 EL 三个组的样品进行的基因组 DNA 进行提取。测序由上海欧易生物技术有限公司进行。

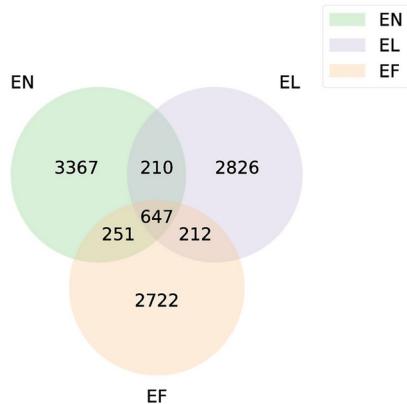
## 3. 实验结果

### 生化指标

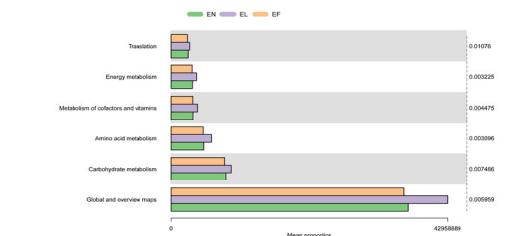
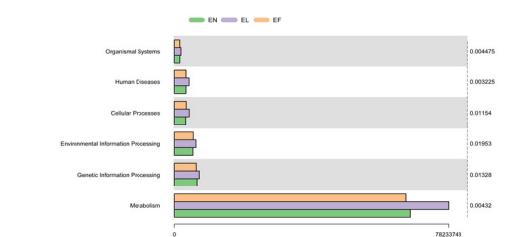
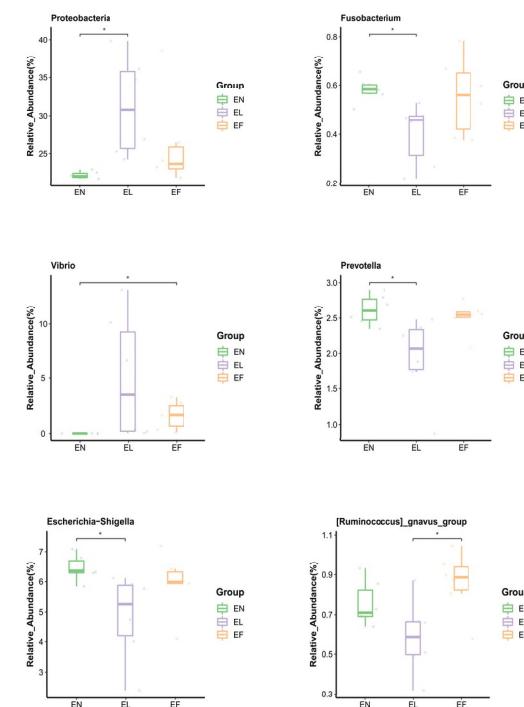
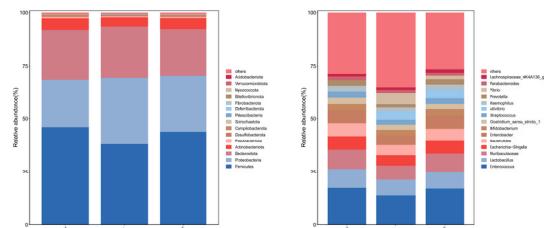


### 微生物多样性分析

本次实验分三个组, 每组 6 个样, 共 18 个样本, 测序下机 Rawreads 数据量分布在 78872-81925 之间, 在质控之后的 Clean tags 数据量分布在 54536-63436 之间, Clean tags 经过去除嵌合体得到 Valid tags (即最终用于分析的数据) 数据量分布在 47524-56953 之间, 各样本 ASV 个数分布在 779-1096 之间, 隶属于 21 个门 (phylum), 44 个纲 (class), 128 个目 (order), 219 个科 (family), 490 个属 (genus)。其中 EN 组所特有的 ASVs 最多, 有 3367 个, EL 组次之, 有 2826 个特有的 ASVs, EF 组最少, 有 2722 个。



组别	Chao 1	shannon	simpson	ace
EF	920.72±104.40	7.22±0.28	0.97±0.00	920.08±103.84
EL	908.56±170.44	7.19±0.51	0.97±0.01	906.56±169.86
EN	1024.70±60.10	7.38±0.06	0.97±0.00	1020.67±61.28



## 4. 结论

混合饵料组在蛋白含量、机体防御与环境适应能力更强, 在消化酶活力方面则较弱;

在微生物方面轮虫饵料组组变形菌门丰度最高, 代表其有更强的消化能力但是致病隐患也更高。