

稻田养殖模式下克氏原螯虾不同生长阶段蛋白质需求量的研究

Research on protein requirement in different growth stages of *Procambarus clarkii* farming in rice field

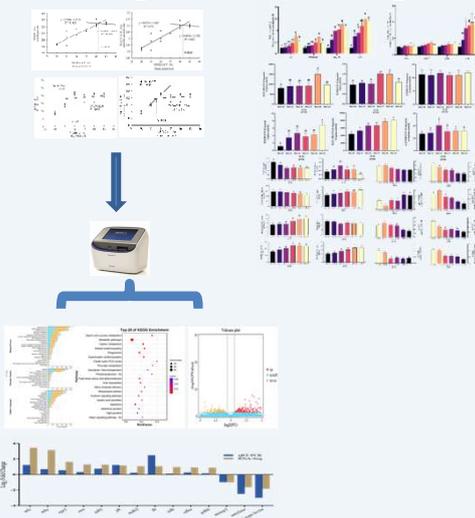
金鸿浩¹ 李雨¹ 侯梦丹¹ 叶华¹ 吕光俊^{1*} 罗辉^{1*}

¹ 淡水鱼类资源与生殖发育教育部重点实验室 西南大学水产学院 重庆 402460

引言

- 克氏原螯虾(*Procambarus clarkii*) 俗称小龙虾, 隶属十足目, 螯虾科, 原螯虾属, 是我国特色经济鱼类, 具有生长速率快和适应性强特点。目前有关克氏原螯虾蛋白质需求量的研究主要是在封闭的人工养殖系统中进行的, 缺乏现行主流养殖模式下的系统性研究。
- 蛋白质作为水产动物生命活动中最重要的营养素之一, 对提升水产动物生产性能和经济效益至关重要。准确评估水产动物的蛋白质需求量对于开发高效环保精准营养饲料和促进行业可持续发展有现实的指导意义
- 转录组测序技术近年来也成为水产动物营养学研究中的有力工具, 结合相关生理指标参数, 可从从转录水平分析机体的生理代谢变化状况, 深刻理解水产动物生命活性规律的内在联系和分子调控机制。

材料与方法



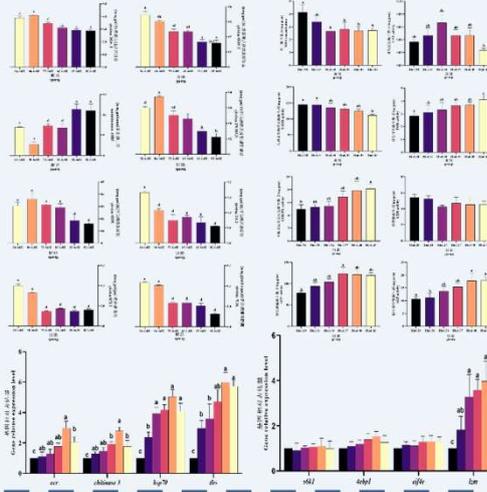
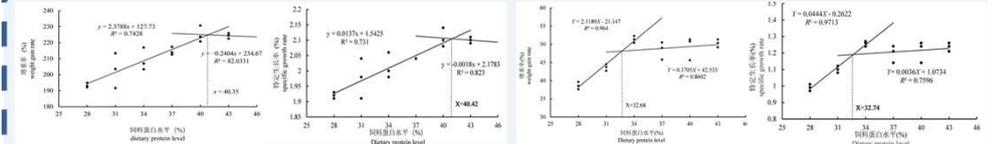
简要讨论

- 在稻田养殖条件下, 克氏原螯虾不同生长阶段对饲料蛋白质水平的需求量不同, 随着不断生长其蛋白质需求量呈现降低的趋势;
- 选取克氏原螯虾成虾生长性能出现差异组别的个体进行了转录组测序, 并结合生长表型以及代表性生理指标综合分析, 以准确评估其蛋白需求量并探明不同蛋白水平饲料调控克氏原螯虾生长的分子机制, 为克氏原螯虾绿色优质饲料开发提供理论支持

主要结果

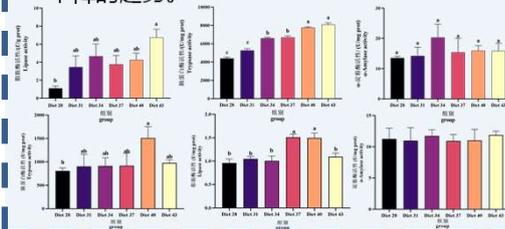
饲料蛋白水平对不同生长阶段克氏原螯虾生长性能和健康的影响

- 蛋白质水平过高会增加幼虾肝胰腺代谢负荷, 影响其健康状况;
- 在一定范围内提高饲料蛋白水平可以提高幼虾的生长性能和非特异性免疫能力。
- 通过对饲料蛋白水平和WGR进行折线回归分析获得稻田养殖条件下克氏原螯虾 [(8.59±0.05)g]饲料蛋白质适宜需求量为40.35%;
- 饲料蛋白水平过低会显著影响克氏原螯虾成虾的生长性能、消化功能以及肝胰腺抗氧化能力;
- 饲料蛋白质水平过高对克氏原螯虾成虾生长无明显的促进作用, 反而在一定程度上影响肝胰腺的健康;
- 通过对饲料蛋白水平和WGR、SGR进行折线回归分析获得稻田养殖条件下克氏原螯虾 [(15.17±0.23)g]饲料蛋白质适宜需求量为32.68%。



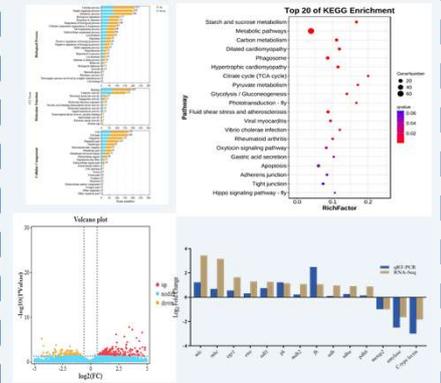
饲料蛋白水平对不同生长阶段克氏原螯虾消化能力的影响

- 在稻田养殖条件下, 幼虾肠道TPS活性与饲料蛋白质水平呈正相关; LPS活性总体上随饲料蛋白水平增加而升高;
- 成虾阶段肠道LPS活性的变化趋势与TPS活性较一致, 均随饲料蛋白质水平升高呈先显著升高后大幅下降。
- 不同生长阶段试验虾肠道消化酶活性对饲料蛋白质水平的响应模式不同, 幼虾肠道TPS与LPS活性随着饲料蛋白质水平升高而升高, 成虾肠道TPS与LPS活性则是呈现先上升后下降的趋势。



基于转录组初探克氏原螯虾生长差异的分子机制

- 在SM组和LM组中, 共有444个差异基因。其中有282个基因表达量上调, 162个基因表达量下调;
- KEGG富集分析结果表明, 克氏原螯虾肌肉组织的差异表达基因富集到240条特定的代谢通路, 主要包括三羧酸循环、丙酮酸代谢、糖酵解/糖异生等;
- 适宜蛋白水平饲料可能主要通过调节糖酵解和三羧酸循环代谢途径增强机体的能量代谢水平促进生长, 另外还有egr1、mlc和mhc三个可能与肌肉生长相关的基因也参与到克氏原螯虾的生长调控中。



主要参考文献

- 金鸿浩, 李雨, 李哲, 等. 克氏原螯虾营养需求与饲料研究进展[J]. 水产科学, 2023, 42(05):891-900.
- 金鸿浩, 肖川波, 孙倩容, 等. 稻田养殖模式下克氏原螯虾幼虾蛋白质需求量研究[J]. 水产学报, 2023, 10 (已录用) .
- Honghao Jin, Yu Li, Chuanbo Xiao, et al. Transcriptome analysis reveals the effects of dietary protein level on growth performance and metabolism in adult *Procambarus clarkii* farming in rice field[J]. Aquaculture reports (under review).