

撤稿声明

撤稿文章名: 控制碳氮比在合浦绒螯蟹室内循环水养殖系统中的应用研究
作者: 雷 娟, 粟建勇, 徐淑庆, 王鹏良, 廖永岩, 李伟峰, 林渝杰
邮箱: leijuanhb@163.com
期刊名: 水产研究 (OJFR)
年份: 2019
卷数: 6
期数: 1
页码 (从X页到X页): 1-7
DOI (to PDF): <https://doi.org/10.12677/OJFR.2019.61001>
文章ID: 1030120
文章页面: <https://www.hanspub.org/journal/PaperInformation.aspx?paperID=29114>
撤稿日期: 2020-11-2

撤稿原因 (可多选):

- 所有作者
 部分作者:
 编辑收到通知来自于
- 出版商
 科研机构:
 读者:
 其他:

撤稿生效日期: 2020-11-2

撤稿类型 (可多选):

- 结果不实
 实验错误
 数据不一致
 分析错误
 内容有失偏颇
 其他:
- 结果不可再得
 未揭示可能会影响理解与结论的主要利益冲突
 不符合道德
- 欺诈
 编造数据
 虚假出版
 其他:
 抄袭
 自我抄袭
 重复抄袭
 重复发表 *
 侵权
 其他法律相关:
- 编辑错误
 操作错误
 无效评审
 决策错误
 其他:
- 其他原因:

出版结果 (只可单选)

- 仍然有效.
 完全无效.

作者行为 失误(只可单选):

- 诚信问题
 学术不端
 无 (不适用此条, 如编辑错误)

* 重复发表: "出版或试图出版同一篇文章于不同期刊."

历史

作者回应:

是, 日期: yyyy-mm-dd

否

信息改正:

是, 日期: yyyy-mm-dd

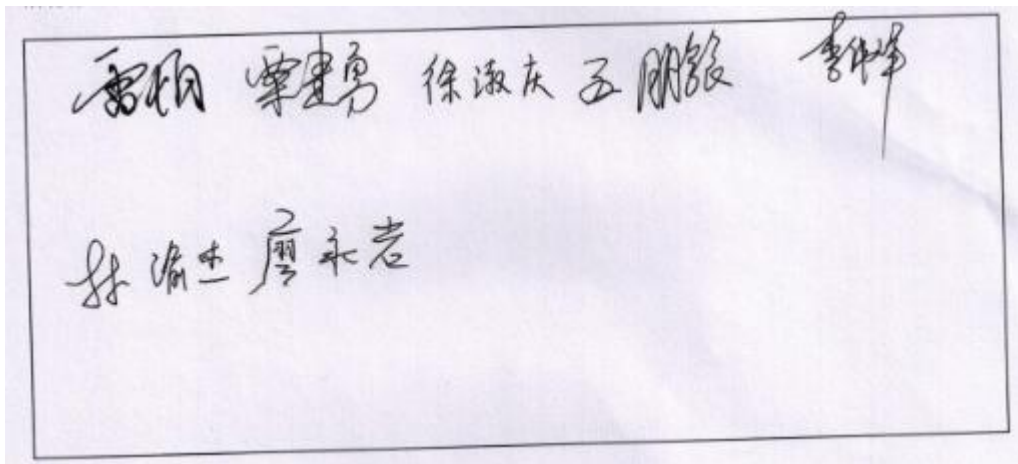
否

说明:

“控制碳氮比在合浦绒螯蟹室内循环水养殖系统中的应用研究”一文刊登在2019年3月出版的《水产研究》2019年第6卷第1期第1-7页上。因该文由于数据使用重复,作者主动申请撤稿。根据国际出版流程,编委会现决定撤除此重复稿件,保留原出版出处:

雷娟,粟建勇,徐淑庆,王鹏良,廖永岩,李伟峰,林渝杰. 控制碳氮比在合浦绒螯蟹室内循环水养殖系统中的应用研究[J]. 水产研究, 2019, 6(1): 1-7. <https://doi.org/10.12677/OJFR.2019.61001>

所有作者签名:



雷娟 粟建勇 徐淑庆 王鹏良 李伟峰
林渝杰 廖永岩

Application of Controlling C/N Ratio in Recirculating Aquaculture System of *Eriocheir hepensis*

Juan Lei^{1,2*}, Jianyong Su², Shuqing Xu^{1,2}, Pengliang Wang^{1,2}, Yongyan Liao^{1,2}, Weifeng Li^{1,2}, Yujie Lin²

¹Guangxi Key Laboratory of Beibu Gulf Marine Biodiversity Conservation, Qinzhou Guangxi

²Beibu Gulf University, Qinzhou Guangxi

Email: lejuanhb@163.com

Received: Jan. 23rd, 2019; accepted: Feb. 25th, 2019; published: Mar. 4th, 2019

Abstract

The effects of Carbon Nitrogen ratio on the survival rates and feeding rates of *Eriocheir hepensis* in recirculating aquaculture systems were studied by using three experimental groups (0, 15, 30) in which sucrose was added to degrade Ammonia Nitrogen in the recirculating water environment. The results showed that there was a significant difference between the experimental group and the control group in promoting the degradation of ammonia nitrogen ($P < 0.05$), but there was no significant difference between the experimental groups ($P > 0.05$). The C/N ratio in the controlled water has no effect on the generation of nitrite nitrogen. The feeding rate of *Eriocheir hepensis* at C/N = 15 in the experimental group was significantly higher than that at C/N = 0 and C/N = 30, but the C/N = 0 and C/N = 30 have no significant differences between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference in survival rate among the three groups ($P > 0.05$).

Keywords

Eriocheir hepensis, C/N Ratio, Ammonia Nitrogen, Nitrite Nitrogen, Recirculating Aquaculture System

控制碳氮比在合浦绒螯蟹室内循环水养殖系统中的应用研究

雷娟^{1,2*}, 粟建勇², 徐淑庆^{1,2}, 王鹏良^{1,2}, 廖永岩^{1,2}, 李伟峰^{1,2}, 林渝杰²

¹广西北部湾海洋生物多样性养护重点实验室, 广西 钦州

*通讯作者。

文章引用: 雷娟, 粟建勇, 徐淑庆, 王鹏良, 廖永岩, 李伟峰, 林渝杰. 控制碳氮比在合浦绒螯蟹室内循环水养殖系统中的应用研究[J]. 水产研究, 2019, 6(1): 1-7. DOI: [10.12677/ojfr.2019.61001](https://doi.org/10.12677/ojfr.2019.61001)

²北部湾大学, 广西 钦州
Email: leijuanhb@163.com

收稿日期: 2019年1月23日; 录用日期: 2019年2月25日; 发布日期: 2019年3月4日

摘要

通过设计3个碳氮比实验组(0、15、30)添加蔗糖使循环水环境中氨氮降解的试验条件下, 探讨了控制碳氮比对循环水养殖系统中合浦绒螯蟹(*Eriocheir hepouensis*)生存摄食的影响。研究表明实验组与对照组对促进氨氮降解存在显著差异性($P < 0.05$), 实验组之间差异不显著($P > 0.05$)。控制水体中的碳氮比对亚硝酸盐氮的生成不具影响。 $C/N = 15$ 的实验组合浦绒螯蟹的摄食率与 $C/N = 0$ 和 $C/N = 30$ 两组具有显著差异性($P < 0.05$), 但 $C/N = 0$ 和 $C/N = 30$ 两组差异不显著($P > 0.05$)。循环水养殖系统合浦绒螯蟹的存活率差异不显著($P > 0.05$)。

关键词

合浦绒螯蟹, 碳氮比, 氨氮, 亚硝酸盐氮, 循环水养殖系统

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

合浦绒螯蟹(*Eriocheir hepouensis*)俗称螃蟹、毛蟹, 属于节肢动物门、甲壳纲、十足目、方蟹科、绒螯蟹属, 是一种 20 世纪 80 年代在北部湾发现的蟹类[1] [2], 是广西南部大型淡水食用蟹类[3], 主要分布于我国广西合浦县南流江、钦江流域及防城港河口一带。合浦绒螯蟹蛋白质含量丰富, 营养丰富, 肉质鲜美, 是广西特有的水产养殖品种, 深受广大消费者和养殖户的喜爱, 具有很高的经济价值和广阔的市场前景[4]。近年来, 捕捞的野生合浦绒螯蟹已不能满足市场的需求, 资源急剧下降, 人工养殖模式迫在眉睫[5]。目前, 除资源调查[6] [7]、繁殖生物学[8]、生长和生态特性[5] [9]、生物学特性[10]的研究外, 合浦绒螯蟹的研究鲜见报道。这可能也是合浦绒螯蟹养殖成功率较低没有大规模养殖的主要原因。

氨氮是影响养殖的一种重要环境因子[11] [12]。水中氨氮对蟹类幼体均有毒性[13] [14] [15] [16] [17]。氨氮对合浦绒螯蟹的存活影响, 国内外少见相关报道。有研究表明, 通过添加蔗糖改变水体中的碳氮比以降解水体中的氨氮、亚硝酸盐氮, 是新型健康生态养殖的一种新技术。目前, 国内外关于合浦绒螯蟹人工养殖的研究少有报道, 本文拟通过添加蔗糖调控养殖水体中的碳氮比, 探究其对循环水养殖合浦绒螯蟹的影响, 以为合浦绒螯蟹的养殖提供基础数据支持。

2. 材料与方法

2.1. 实验装置

循环水养殖系统, 主要生化反应装置为混合式生化箱, 长 2 m, 宽 1 m, 高 1.5 m, 有效容积为 2.5 m³, 并设有曝气增氧泵。填料为黑色生化球和白色陶瓷环共计 0.8 m³, 有效比表面积为 600 m²/m³。整个系统水量为 10 m³, 循环流量为 10 m³/h。饵料为生产饵料。

2.2. 合浦绒螯蟹及饵料投喂

实验用合浦绒螯蟹购买于广西钦州市东风市场,由附近渔民从钦江流域捕获。选取肢体健全、活力良好、平均体重大约 40 g 的个体用于实验。饵料为渔鑫阁蟹配合饲料,购于江苏连云港仁通饲料有限公司,粗蛋白为 36%。每天 22:00 投喂饲料,投饵量为每次每只螃蟹 20 粒(1.5 g)。次日 8:00 清理残饵并统计数量,每 12 h 观察一次,记录其存活率和摄饵量,试验持续 5 天。喂饲料和清理饲料时观察蟹的存活情况,若有死蟹及时取出。

2.3. 实验设置与管理

实验设 3 套水循环养殖系统,经预试验后,设置 0(对照组), 15, 30 共 3 个碳氮比的质量浓度梯度,控制循环水养殖系统中的碳氮比是通过向系统中增加蔗糖来完成,保证系统中的碳氮比符合实验的要求和浓度。每个系统蟹盒养殖 210 只合浦绒螯蟹(每个蟹盒养殖 1 只,每个平行 70 只)。

2.4. 循环水养殖系统的温度

如表 1 所示,添加蔗糖调控循环水养殖系统中碳氮比的养殖水的温度检测数据。

Table 1. The temperature of the recirculating aquaculture systems
表 1. 循环水养殖系统的温度表

	C/N = 0	C/N = 15	C/N = 30
温度(°C)	27.4	27.3	26.3
	27.7	27.9	27.3
	27.5	27.8	27.1
	27.8	27.8	27.6
平均值	27.6	27.7	27.1
标准差	0.16	0.23	0.48

本实验的循环水养殖系统的温度如表 1 所示,经过处理数据的 C/N = 0 的对照组的平均温度为 27.6°C,标准差为 0.158; C/N = 15 的实验组的平均温度为 27.7°C,标准差为 0.235; C/N = 30 的实验组的平均温度为 27.1°C,标准差为 0.482。数据统计分析显示三套系统间温度差异不显著($P > 0.05$)。

2.5. 水质监测与统计分析

氨氮、亚硝酸盐氮用 thermo scientific (AQ3700)水质分析仪测定。采用 SPSS 17.0 进行方差分析(One-way ANOVA)检验其差异显著性;用 LSR 法的新复极差检验(SSR 检验法(Duncan 法)进行组间多重比较; $P < 0.05$ 为差异显著。

存活率: 计算公式:

$$S = \frac{a}{b}; S: \text{存活率}; a: \text{各个系统中存活蟹个数}; b: \text{各个系统蟹总数}。$$

摄食率: 计算公式: $F = D/W$, F : 相对摄饵量; D : 日摄饵量; W : 日投喂量。

3. 结果与分析

3.1. 控制碳氮比对循环水养殖系统的氨氮降解速率的影响

添加蔗糖调控循环水养殖系统中碳氮比的氨氮降解检测数据分析图,如图 1 所示。

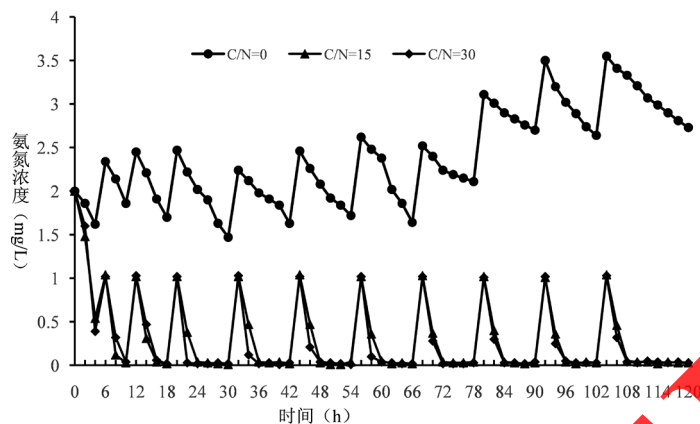


Figure 1. The degradation rate diagram of the ratio of controlled carbon and nitrogen compared with ammonia nitrogen in the recirculating aquaculture system

图 1. 循环水养殖系统中控制碳氮比对氨氮浓度降解速率图

每隔 2 小时取 1 次水样进行检测, 初始氨氮浓度是 2 mg/L, 后每 12 小时添加氨氮 1 mg/L。由图 1 得知, 实验组氨氮浓度的降解速率与对照组存在显著差异($P < 0.05$), 说明实验组氨氮浓度的降解效果均优于对照组。在 18 h 前, C/N (碳氮比) = 15 的实验组氨氮降解速率比 C/N = 30 的实验组要快。在 18 h 后, C/N = 30 的实验组比 C/N = 15 的实验组要快, 两实验组间效果相近(图 1)。

3.2. 控制碳氮比对循环水养殖系统的亚硝酸盐氮的降解速率的影响

添加蔗糖调控循环水养殖系统中碳氮比的亚硝酸盐氮的检测数据分析图, 如图 2 所示。

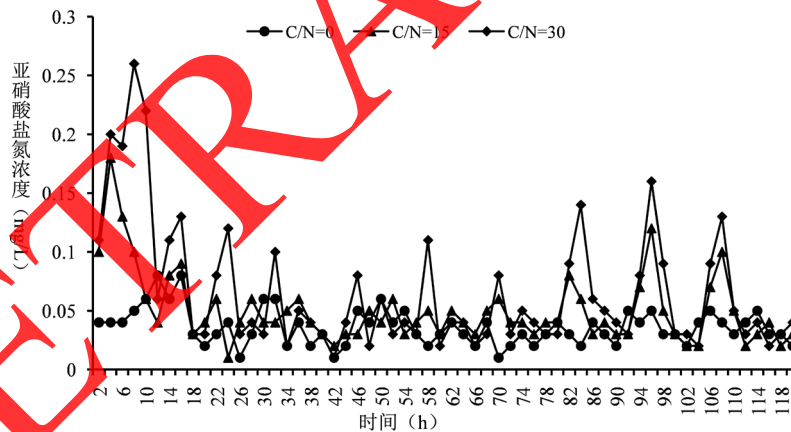


Figure 2. The degradation rate diagram of the ratio of controlled carbon and nitrogen compared with nitrate in the recirculating aquaculture system

图 2. 循环水养殖系统中控制碳氮比亚硝酸盐氮浓度速率图

由图可知, 第一次测定循环水养殖系统中亚硝酸盐氮浓度时, C/N = 15 和 C/N = 30 两实验组的亚硝酸盐氮浓度均比 C/N = 0 (为对照组)较高。5 天的实验中, 对照组的亚硝酸盐氮浓度一致偏低, C/N = 30 的实验组的亚硝酸盐氮浓度波动幅度较大, 其次为 C/N = 15。根据循环水养殖系统亚硝酸盐氮浓度变化, 实验组和对照组的亚硝酸盐氮浓度变化趋势相近, 没有显著差异性($P > 0.05$)。

3.3. 控制碳氮比对合浦绒螯蟹摄食率的影响

添加蔗糖调控循环水养殖系统中碳氮比合浦绒螯蟹摄食率的监测数据分析如图 3。由图可知, C/N = 15

的实验组摄食情况一致高于 C/N = 0 的对照组和 C/N = 30 的实验组。除实验的第二天的外, 其余几天的实验过程中, C/N = 15 的实验组的合浦绒螯蟹的摄食率均与两外两组有显著差异性($P < 0.05$)。此外, C/N = 30 的实验组与对照组无显著差异性($P > 0.05$)。

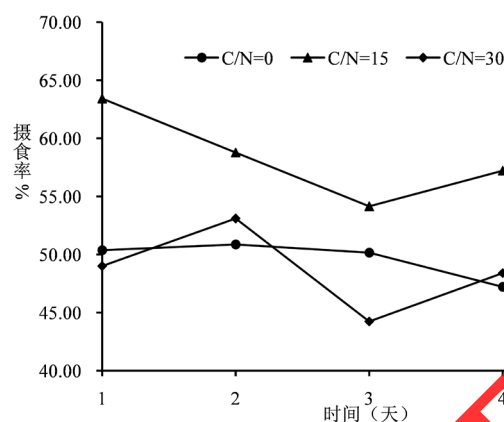


Figure 3. Effects of the ratio of controlled carbon and nitrogen on feeding rate of *Eriocheir hepensis* in the recirculating aquaculture system

图 3. 循环水养殖系统中控制碳氮比对合浦绒螯蟹摄食率影响

3.4. 控制碳氮比对循环水养殖系统的合浦绒螯蟹的存活率的影响

添加蔗糖调控循环水养殖系统中碳氮比的合浦绒螯蟹存活率的检测数据分析如图 4。如图可知, C/N = 15 的实验组的存活率明显低于 C/N = 0 的对照组和 C/N = 30 的实验组。实验开始的前两天, C/N = 0 的对照组和 C/N = 30 的实验组存活率大致相同。实验进程的后三天, C/N = 30 实验组的存活率比对照组中合浦绒螯蟹的存活率偏低。C/N = 15 实验组中合浦绒螯蟹的存活率均低于另外两组。统计分析表明三套循环水养殖系统中合浦绒螯蟹存活率差异不显著($P > 0.05$)。

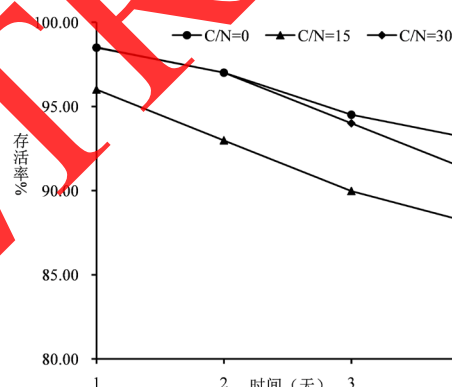


Figure 4. Effects of the ratio of controlled carbon and nitrogen on the survival of *Eriocheir hepensis* in the recirculating aquaculture system

图 4. 控制碳氮比对循环水养殖系统的合浦绒螯蟹的存活率影响

4. 讨论

氨氮是影响养殖的一种重要环境因子[11] [12]。水中氨氮对蟹类幼体均有毒性[13] [14] [15] [16] [17]。氨氮对合浦绒螯蟹的存活影响, 国内外少见相关报道。研究得知, 氨氮对合浦绒螯蟹的安全质量浓度是 13.089 mg/L [10] [18], 但实验过程中, 随着氨氮的降解, 水体中氨氮和亚硝酸盐氮的浓度会一直升高。

本研究结果得知, C/N = 0 的对照组氨氮降解缓慢, 添加蔗糖的 C/N = 30 的实验组中氨氮浓度初始降解速率较快, 仅 4 小时就可以完全降解氨氮浓度 1 mg/L。由此可见, 添加碳源的实验组具有增强循环水养殖系统降解氨氮的能力, 从而减少氨氮对养殖动物的危害。由于养殖水体中的亚硝酸盐氮主要是氨氮降解产生的, 本研究结果显示, 水体中的亚硝酸盐氮浓度不会对合浦绒螯蟹产生危害(本研究中最高浓度为 0.3 mg/L)。

5. 结论

本研究是通过添加蔗糖对循环水养殖系统中的碳氮比的控制试验。研究表明, 水体中 C/N = 15 的实验组更有利于合浦绒螯蟹的摄食。对照组和 C/N = 30 两组的摄食情况相近, 说明碳氮比在 0-30 之间合浦绒螯蟹的摄食效果较好。本研究对合浦绒螯蟹存活率的结果中得知, 对照组的存活率最高, 实验组 C/N = 15 最低, 这可能与改变水体中碳源, 改变循环水养殖系统中的碳氮比, 导致水体中弧菌大量繁殖有关。因此, 本研究的结果表明, 控制循环水养殖系统的碳氮比对水体中的氨氮有明显的促进作用。

基金项目

广西北部湾海洋生物多样性养护重点实验室自主课题(No.2019ZB04)资助。

参考文献

- [1] 李润华. 我国发现淡水蟹类新资源群[J]. 水产养殖, 1993(1): 28.
- [2] 陈素芝. 广西发现河蟹新资源——合浦毛蟹[J]. 中国水产, 1992(6): 15.
- [3] 李孟仙, 曾辉. 合浦绒螯蟹的形态学研究[J]. 浙江海洋学院学报: 自然科学版, 2000, 19(4): 327-332.
- [4] 黎小正, 曾辉, 谢达祥. 大力发展合浦绒螯蟹增养殖加快广西水产大省的建设步伐[J]. 广西水产科技, 1998, 87(2): 27-30.
- [5] 李孟仙, 曾辉. 合浦绒螯蟹生长和生态特性[J]. 湛江海洋大学学报, 2001, 21(4): 8-13.
- [6] 李孟仙, 曾辉. 广西河蟹资源调查报告[J]. 广西农业科学, 2001(3): 152-154.
- [7] 谭红, 陈德祯, 黄本佳, 等. 南流江中上游毛蟹调查初报[J]. 湛江水产学院学报, 1991, 11(2): 24.
- [8] 李孟仙, 曾辉. 合浦绒螯蟹的繁殖生物学[J]. 湛江海洋大学学报, 2000, 20(2): 6-10.
- [9] 李孟仙, 彭敏. 合浦毛蟹胚胎发育的观察[J]. 广西水产科技, 1995(22): 5-7.
- [10] 廖永岩, 王海云, 陈禄芝. 氨氮对合浦绒螯蟹的急性毒性试验[J]. 淡水渔业, 2015, 45(2): 20-23.
- [11] Colt, J. and Tchobanoglous, G. (1978) Chronic Exposure of Channel Catfish, *Ictalurus punctatus*, to Ammonia: Effects on Growth and Survival. *Aquaculture*, **15**, 353-372. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(78\)90081-9](https://doi.org/10.1016/0044-8486(78)90081-9)
- [12] Tabata, K. (1962) Toxicity of Ammonia to Aquatic Animals with Reference to the Effect of pH and Carbon Dioxide. *Bulletin of Tokai Regional Fisheries Research Laboratory*, No. 34, 67-74.
- [13] Zhao, J.H., Guo, J.Y. and Lam, T.J. (1998) Lethal Doses of Ammonia on the Late-Stage Larvae of Chinese Mitten-Handed Crab, *Eriocheir sinensis* (Milne-Edwards H), (Decapoda: Grapsidae) Reared in the Laboratory. *Aquaculture Research*, **29**, 635-642. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.1998.00253.x>
- [14] Neil, L.L., Fotadar, R. and Shelley, C.C. (2005) Effects of Acute and Chronic Toxicity of Unionized Ammonia on Mud Crab, *Scylla serrata* (Forsskl, 1755) Larvae. *Aquaculture Research*, **36**, 927-932. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2005.01304.x>
- [15] Koo, J.G., Kim, S.G., Jee, J.H., et al. (2005) Effects of Ammonia and Nitrite on Survival, Growth and Moulting in Juvenile Tiger Crab, *Orithyia sinica* (Linnaeus). *Aquaculture Research*, **36**, 79-85. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2004.01187.x>
- [16] Liao, Y.Y., Wang, H.H. and Lin, Z.G. (2011) Effect of Ammonia and Nitrite on Vigour, Survival Rate, Moulting Rate of the Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* Zoea. *Aquaculture Research*, **19**, 339-350.
- [17] Romano, N. and Zeng, C.S. (2007) Ontogenetic Changes in Tolerance to Acute Ammonia Exposure and Associated

Gill Histological Alterations during Early Juvenile Development of the Blue Swimmer Crab, *Portunus pelagicus*. *Aquaculture*, **266**, 246-254. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.01.035>

- [18] Zang, W.L., Xu, X.C., Dai, X.L., *etal.* (1993) Toxic Effects of Zn²⁺, Cu²⁺, Cd²⁺ and NH₃ on Chinese Prawn. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, **11**, 254-259. <https://doi.org/10.1007/BF02850858>

RETRACTED

Hans 汉斯

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2373-1443, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ojfr@hanspub.org