

金乌贼土池混养及室内暂养技术研究

崔春辉, 沈晔, 王兴强*, 曹梅, 郑年昊, 张子杨, 钱诗悦 (江苏海洋大学海洋生命与水学院, 江苏连云港 222005)

摘要 [目的] 探讨金乌贼与脊尾白虾、斑节对虾和文蛤土池混养技术及金乌贼的土池收集和室内暂养技术。[方法] 改造 3.67 hm² 的长方形土池, 依次投放脊尾白虾抱卵亲虾、文蛤苗、斑节对虾苗和金乌贼幼乌, 金乌贼苗种投放前主要投喂对虾配合饲料, 投放后除投喂配合饲料外, 补充 20%~30% 的兰蛤。选用捕获对虾的地笼和飞机段收获斑节对虾及部分脊尾白虾上市销售, 然后用普通地笼捕获乌贼, 将地笼中的乌贼充氧带水运输到缓冲池适应, 然后带水转到暂养池养殖、出售。[结果] 金乌贼成活率约 75%, 产量 724.5 kg/hm²; 斑节对虾成活率约 58%, 产量 828.0 kg/hm²; 文蛤产量 3 900 kg/hm², 脊尾白虾产量 82.1 kg/hm²。[结论] 通过金乌贼与脊尾白虾、斑节对虾和文蛤等多品种的合理搭配, 实现土池生态混养, 南虾北养, 逐步形成立体养殖特色。该研究较好地解决了金乌贼在收获过程中被对虾额剑刺伤, 降低了金乌贼墨汁对自身的麻醉作用, 解决了刚进入暂养池的金乌贼的饵料问题。

关键词 金乌贼; 脊尾白虾; 斑节对虾; 文蛤; 土池混养; 室内暂养

中图分类号 S962.92 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)15-0089-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.15.025

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Mixed Aquaculture in Soil Pool and Indoor Temporary Aquaculture of *Sepia esculenta*

CUI Chun-hui, SHEN Ye, WANG Xing-qiang et al (College of Marine Life and Fisheries, Jiangsu Ocean University, Lianyungang, Jiangsu 222005)

Abstract [Objective] To discuss the mixed aquaculture technology of *Sepia esculenta*, *Meretrix meretrix*, *Exopalaemon carinicauda* and *Penaeus monodon* in soil pond and the collection and temporary indoor aquaculture technology of *S. esculenta*. [Method] A rectangular soil pond (3.67 hm²) was reformed, and then the egg-bearing parent *E. carinicauda*, *M. meretrix*, *P. monodon* and *S. esculenta* seedlings were put into the pond in turn. Before putting *S. esculenta* seedlings into the pond, the shrimp's formula feed was mainly put into the pond. After putting *S. esculenta* seedlings into the pond, 20%~30% of Alroididae alroids was supplemented besides the formula feed. The ground cage for capturing shrimps and the plane section for capturing small shrimps and staying large shrimps were used to capture *P. monodon* and parts of *E. carinicauda* for sale. Then adult *S. esculenta* were caught by common ground cage, and *S. esculenta* in the ground cage were transported under the water with oxygen to the buffer pond. After adapting, adult *S. esculenta* were transported under the water to the temporary pond for aquaculture and sale. [Result] The survival rate of *S. esculenta* was about 75% and the yield of *S. esculenta* was 724.5 kg per hm². The survival rate of *P. monodon* was about 58% and the yield of *P. monodon* was 828.0 kg per hm². The yield of *M. meretrix* was 3 900 kg per hm² and the yield of *E. carinicauda* was 82.1 kg per hm². [Conclusion] Through the rational mixed aquaculture of *S. esculenta*, *E. carinicauda*, *P. monodon* and *M. meretrix*, the ecological mixed aquaculture in soil pond and the north culture of south shrimp were realized, and the three-dimensional aquaculture characteristics were gradually formed. This study solved the problem that *S. esculenta* were stabbed by the forehead sword of shrimps in the harvest process, reduced the anesthetic effect of squid ink on itself, and solved the bait problem of *S. esculenta* just entering the temporary pond.

Key words *Sepia esculenta*; *Meretrix meretrix*; *Exopalaemon carinicauda*; *Penaeus monodon*; Mixed aquaculture in soil pool; Indoor temporary aquaculture

目前, 头足类养殖在沿海地区开始兴起, 土池养殖也有望获得突破, 很可能会掀起一次新的养殖浪潮^[1-2]。金乌贼 (*Sepia esculenta*) 主要分布于海州湾、渤海湾等北方海域, 人工养殖条件下要求水质清新, 且喜欢摄食活饵, 限制了该品种的进一步推广^[3-4]。随着连云港沿海大开发战略的实施, 海州湾沿海土池正在从单一的海水养殖模式向多元化方向转变, 土池多品种混养和轮养越来越引起人们的关注, 其搭配品种涵盖了鱼、贝、虾和蟹等种类^[5]。金乌贼可与虾类和贝类混养, 金乌贼可以摄食病虾, 降低病毒、细菌等在虾体间传染的概率, 贝类可以充分利用水中的基础饵料生物和对虾残饵, 改善水环境。脊尾白虾 (*Exopalaemon carinicauda*) 主要分布于江苏沿海地区, 广盐、广温, 1 年内可以多次繁殖, 终年可以看到抱卵虾, 是金乌贼优良天然饵料^[6]。海州湾海域

是江苏省重要的紫菜养殖区, 文蛤 (*Meretrix meretrix*) 不仅食用价值较高, 而且是紫菜育苗的最佳附着基, 加上江苏省海洋水产研究所文蛤养殖新品种的开发成功, 文蛤土池养殖被连云港养殖户看好。文蛤可以过滤海水中的单细胞藻类和有机碎屑来净化水质, 避免养殖水体富营养化, 金乌贼土池养殖中混养文蛤有利于保持养殖水体的良好水质^[7]。“南海 1 号”斑节对虾 (*Penaeus monodon*) 是中国水产科学院南海水产研究所培育的优良品种, 生长速度快、养殖周期短、耐高温、低氧、低盐和干露, 随着南方养殖病害的增多, 在连云港开展“南海 1 号”试养, 南虾北养潜力巨大, 可作为替代中国明对虾 (*Penaeus chinensis*) 和凡纳滨对虾 (*Litopenaeus vannamei*) 等的潜在品种^[8]。金乌贼土池养殖中混养少量斑节对虾, 部分活力不强的斑节对虾不仅可为金乌贼提供饵料, 而且可以及时切断虾病传染源, 有利于斑节对虾的养殖。

目前在海州湾近海养殖区, 潜力巨大的消费需求为金乌贼、脊尾白虾、斑节对虾和文蛤等优良品种提供了极其有利的市场条件。笔者探讨了金乌贼、脊尾白虾、斑节对虾和文蛤土池混养技术, 以期提高土池的立体养殖空间和生态系统稳定性, 为金乌贼土池养殖产业化提供技术支持。此外, 笔

基金项目 江苏省研究生科研与实践创新计划项目 (SJCX18-0927); 连云港市第五期“521 工程”科研项目; 大学生实践创新训练计划项目 (SZ201811641105001, SY201811641105001)。

作者简介 崔春辉 (1994—), 男, 江苏常州人, 硕士研究生, 研究方向: 养殖生态学。* 通信作者, 教授, 博士, 硕士生导师, 从事养殖生态学。

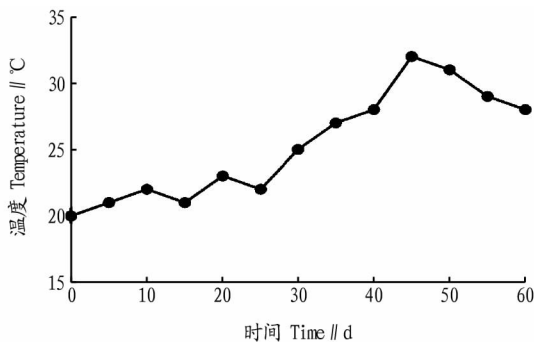
收稿日期 2019-03-10

者还探讨了金乌贼的土池收集及室内暂养技术。

1 材料与与方法

试验于2017年2月至2018年3月在连云区大板桥实验基地进行。2017年2月初根据崔春辉等^[3]方法改造长方形土池3.67 hm²,采用挖掘机一次性将池底污染层清除干净,将滩涂翻耕20~25 cm,整平滩面,以利于文蛤穴居。土池四周开挖一条宽2.2 m、深1 m的环沟,环沟内水深保持在2.5 m左右。用漂白粉和茶籽饼依次消毒,清除野生杂鱼,兼起肥水作用。2017年4月上旬投放体重3 g左右的脊尾白虾抱卵亲虾40 kg。2017年5月上旬投放文蛤苗,文蛤苗壳体完整、色泽鲜明、双壳紧闭、大小均匀,体重1.80 g左右,投放量3 000 kg;每隔60 d测量1次文蛤的生长指标,用耙箕采集文蛤30个,测量其壳长、壳高、壳宽和体重等,测量周期180 d。2017年6月初投放斑节对虾苗“南海1号”,购自中国水产科学研究院南海水产研究所深圳繁育基地,形态完整、游动活泼、逆流能力强,体重0.2 g左右,投放数量10万尾;每15 d以旋网随机在池塘中进行取样,测量斑节对虾的体长、体重,测量周期60 d。金乌贼幼乌的放养时间为2017年8月初,苗种规格1.3 g左右,投放数量2万只。金乌贼放养前土池投喂“粤海”牌对虾配合饲料,放养后投喂兰蛤(*Aloididae aloidis*)+对虾配合饲料,投喂量占脊尾白虾和斑节对虾体重的5%~10%,日投饵2次;在土池内随机放置4个投饵盘,投饵1.5 h后根据投饵盘的剩余饵料情况,及时调整投饵量,11月下旬水温低于10℃时暂停投饵。

金乌贼喷墨缓冲池和暂养池为实验基地秋冬季闲置的虾蟹育苗车间内的水泥池,包括2个长方形(0.6 m深)的缓冲池和20个(3.0 m深)的长方形暂养池。2017年10月中



旬,选用捕获对虾的地笼和可以捕小留大的飞机段收获斑节对虾及部分脊尾白虾上市销售,大约持续7 d,然后用普通地笼捕获乌贼,大约持续7 d。由于乌贼上岸后易喷墨,每次收起地笼时,将地笼中的乌贼充氧带水运输到缓冲池适应2.5 h,然后带水转至暂养池养殖,待金乌贼活力恢复后出售;同时,将缓冲池中带墨汁的水排干,然后加上新水,进入下一个循环。暂养池上盖上一块遮光布,面积为池口的66.7%,加注沙滤海水,水深维持在2 m。金乌贼0~7 d投喂小蟹子,8~14 d转为脊尾白虾、沙蚕及冰鲜小杂鱼。2018年3月中下旬开始收获文蛤及剩余脊尾白虾。坚持每天巡池,养殖结束后统计脊尾白虾、文蛤、斑节对虾和金乌贼产量。

水质调控的主要措施为大潮期间添加新水15%~20%,2017年7~9月保持较高水位;2017年11月份水温降至15℃时,以蓄水为主,池水深度保持在1.5 m以上。水质监测时间为2017年5月15日至7月14日,每隔5 d用美国YSI多参数水质分析仪测定土池的水温和盐度,测定时间为14:00;每隔10 d测定养殖水体中氨氮(NH₃-N)、硝酸氮(NO₃-N)、亚硝酸氮(NO₂-N)、总氮(TN)、磷酸盐(PO₄-P)、总磷(TP)和叶绿素a(Chl a)的含量,氨氮和硝酸氮的含量使用美国YSI多参数水质分析仪测定,其余指标参照《海洋监测规范》^[9]测定。2017年7—9月白天间歇开启微孔设施增氧,夜间根据混养品种的需氧量开启,阴雨天和闷热天加开。

2 结果与分析

水质监测期间水温为20~32℃,水体盐度为26~28;6月份开始水温逐渐升高,7月进入高温期,监测期间土池表层平均水温为25.31℃;监测初期水体盐度为28,中后期水体盐度有所下降(图1)。

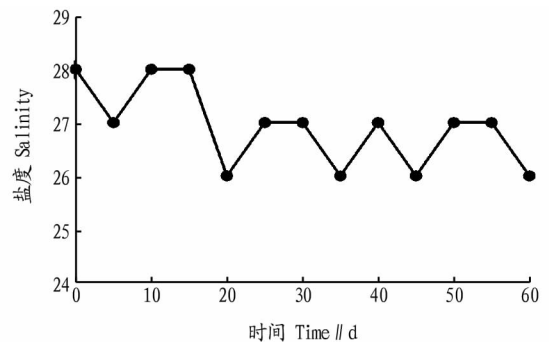


图1 试验期间土池中水温和盐度的变化

Fig. 1 Changes of temperature and salinity in soil ponds during the experiment process

在整个监测期间,氨氮、硝酸氮、亚硝酸氮和磷酸盐的含量随着养殖时间的延长而逐渐上升,7月14日左右达到最大值;总氮和总磷含量在7月4日左右达到最大值,此后略微下降(图2~4)。试验期间,水体中叶绿素a含量呈现先下降再上升然后下降的趋势。

2017年6月初至8月初,斑节对虾体长从3.5 cm长至9.3 cm,在池塘养殖过程中生长速度较快,斑节对虾生长数据见图5。

2017年5月上旬至11月初,文蛤体重从1.80 g增至31.36 g,文蛤生长数据见图6。

2017年11月下旬金乌贼体重为(177.24±46.91)g,存活约15 000只,成活率约75%,产量为724.5 kg/hm²;金乌贼经过室内缓冲池喷墨和暂养池暂养康复,累计活体出售约13 500只,暂养成活率达90%。同时,收获体重(2.8±0.6)g的脊尾白虾60.0 kg/hm²,体重(52.4±6.5)g的斑节对虾828.0 kg/hm²,成活率约58%。2018年收获体重(39.3±7.8)g的文蛤,产量3 900 kg/hm²;收获剩余的脊尾白虾,产量22.1 kg/hm²,脊尾白虾总产量为82.1 kg/hm²。

3 讨论

对虾养殖业作为我国海水养殖的重要支柱产业,经济效

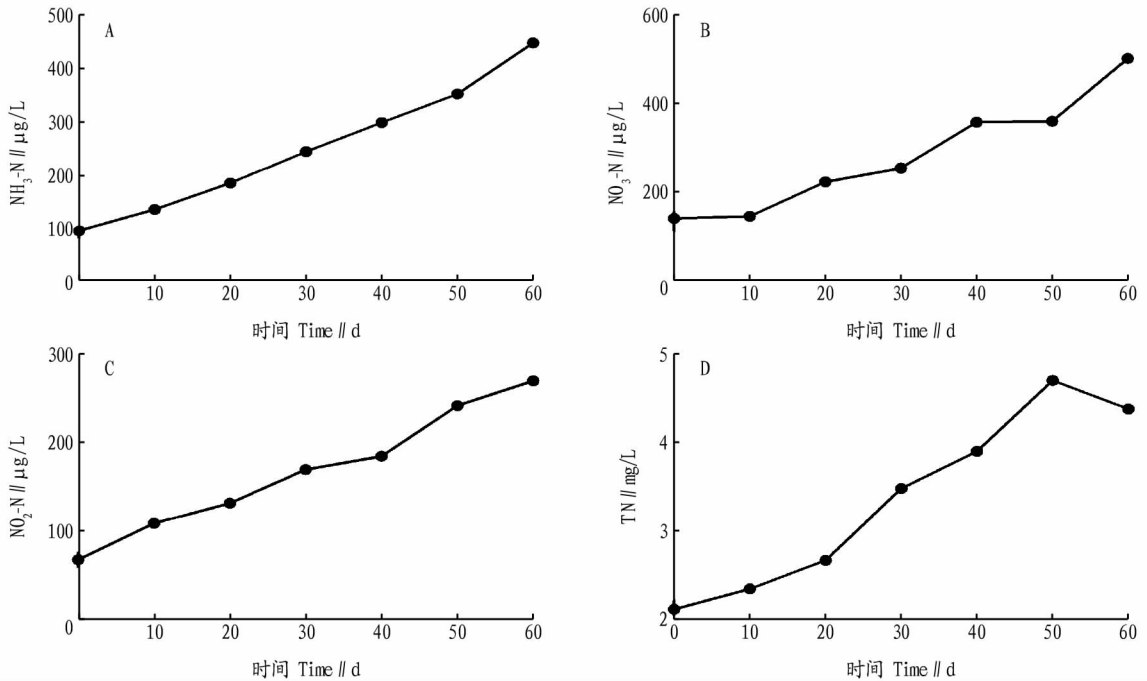


图2 试验期间水体中氨氮(A)、硝酸氮(B)、亚硝酸氮(C)和总氮(D)含量的变化

Fig. 2 Changes of ammonia nitrogen (A), nitrogen nitrate (B), nitrogen nitrite (C) and total nitrogen (D) in water body during the experiment process

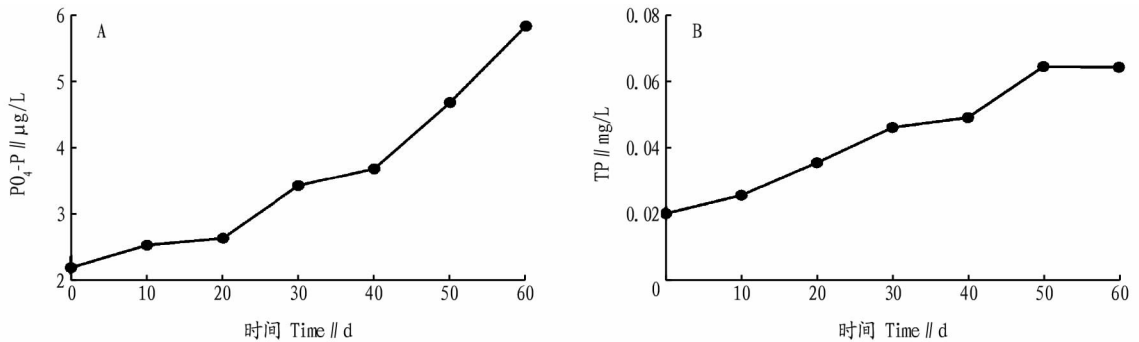


图3 试验期间水体中磷酸盐(A)和总磷(B)的变化

Fig. 3 Changes of phosphate (A) and total phosphorus (B) in water body during the experiment process

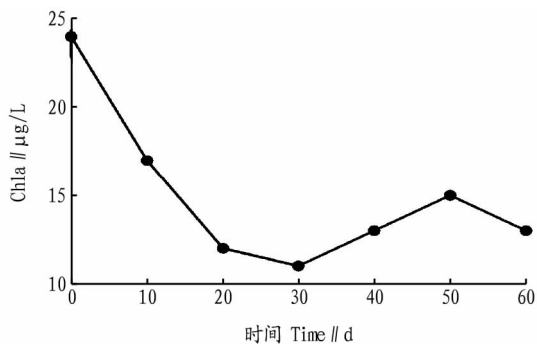


图4 试验期间水体中叶绿素 a 含量的变化

Fig. 4 Changes of chlorophyll a content in water body during the experiment process

益和社会效益显著。然而,自1997年以来,由于对虾病毒、海水污染及赤潮等因素的影响,对虾养殖业滑向低谷,土池单养效益一直在低水平徘徊。同时,对虾单品种高密度养殖模式不同程度存在品种单一、用药量大和对水环境的污染性

大等问题,对虾养殖业的可持续发展提上日程^[10-11]。中国明对虾和凡纳滨对虾是我国北方沿海地区传统养殖虾类,同时也是土池主养品种。由于我国明对虾养殖病害日益增多,商品虾养殖规格偏小,养殖户对中国明对虾的养殖积极性不高,每年只在开春时套养一茬;凡纳滨对虾的室内工厂化养殖虽然存在一定规模,但室外土池养殖面积日益萎缩,大量土池处于亏损状态;随着我国加入WTO和HACCP认证体系,对虾类产品的卫生、安全和无残留提出了更高的要求。对于虾病,最好的方法是预防,生物预防效果好于药物预防,社会亟需高产、高效和环保的土池高效利用模式来解决室外土池利用的瓶颈问题。

目前滩涂土池养殖模式普遍存在饵料利用不充分、养殖污染严重和海产品安全无保障等问题。健康养殖模式的特点应为品种搭配合理,通过养殖系统内废弃物的循环利用,取得理想的养殖效果和经济效益,同时达到最佳的生态效益^[12]。该研究创新土池养殖模式,遵循生态规律,通过金乌

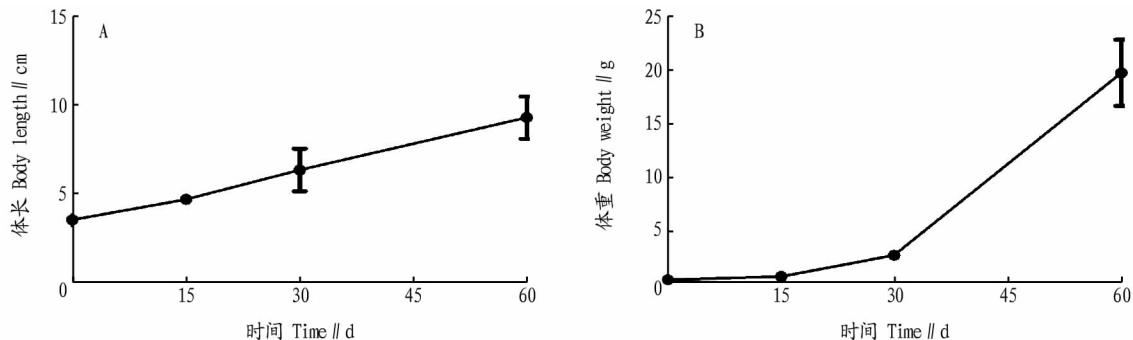


图5 试验期间斑节对虾的生长状况

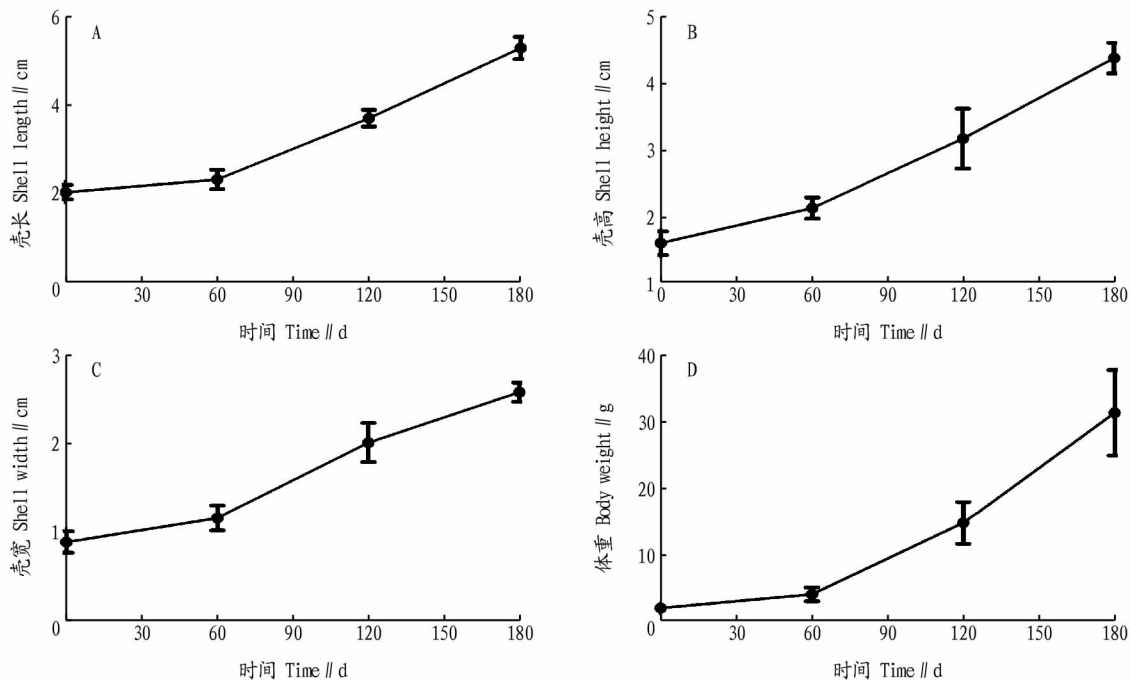
Fig. 5 Growth status of *Penaeus Monodon* during the experiment process

图6 试验期间文蛤的生长状况

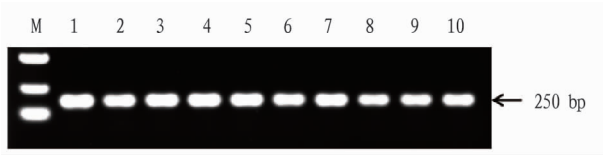
Fig. 6 Growth status of *M. meretrix* during the experiment process

贼与脊尾白虾、斑节对虾和文蛤等多种不同营养级养殖品种的合理搭配,实现土池生态混养,南虾北养,弥补金乌贼单品种养殖的不足,逐步形成立体养殖特色。例如,文蛤可以净化水质,实现土池自身污染物质的资源化利用,满足金乌贼养殖对良好水质的苛刻要求,同时解决自身饵料问题;金乌贼可以摄食脊尾白虾活体,但脊尾白虾一年可繁殖多次,满足了金乌贼对不同规格活饵的需求,而金乌贼摄食的大多是体弱多病的个体,有效切断了虾病的传播途径;6月初水温较高时投放斑节对虾虾苗,解决了斑节对虾北养水温较低的问题;虾池环沟可以降低高温期水温和稳定越冬期水温,有利于金乌贼度夏和延长生长期,预防金乌贼和对虾病害的发生;养殖后期饵料中搭配一定比例的蓝蛤,因为蓝蛤在海水中存活时间较长,金乌贼和脊尾白虾可自由摄食,而剩余的蓝蛤可以净化水质。斑节对虾大多栖息于池底,游泳习性较弱,虽然属于凶猛虾类,但与脊尾白虾混养,抢食能力要弱于脊尾白虾,生长速度受到一定影响。对虾低密度养殖能够降低相互残食的概率,提高养殖存活率^[6,13]。该研究中斑节对

虾放养密度较低,而成活率高达58%。目前连云港海水池塘多数是多品种混合养殖,而且池塘面积较大,比较适合进行斑节对虾低密度混养。

金乌贼活体捕捞和运输比较困难,提高金乌贼活体捕捞和运输成活率,对于养殖后期金乌贼成体销售至关重要。目前采用的金乌贼收获办法,金乌贼受伤非常严重,加上喷墨的影响,死亡率高达80%,直接影响到养殖的经济效益^[14]。该研究较好地解决了金乌贼在收获过程中被对虾额剑刺伤,降低了金乌贼墨汁对自身的麻醉作用,解决了刚进入暂养池的金乌贼的饵料问题,技术操作简单,适于贼虾混养池塘中金乌贼的捕捞。飞机段是一种广泛应用于虾蟹混养池中的渔具,可以选择性的捕获个体较小的对虾,而避免个体较大的螃蟹进入网内,可以起到捕小留大的作用。该研究将飞机段创造性地应用于贼虾混养池中对虾的捕捞,避免了对虾额剑对乌贼的伤害。通过缓冲池的缓冲作用,避免了墨汁对乌贼自身的麻醉作用;缓冲池长方形、较浅,有助于乌贼带水转

(下转第100页)



注: M. Marker; 1. YTA; 2~4. *L-orfH79*; 5~7. *L-orfH79/L-Rf5*; 8~10. *L-orfH79/L-Rf6*

图3 cDNA 质量检测

Fig. 3 The detection of cDNA quality

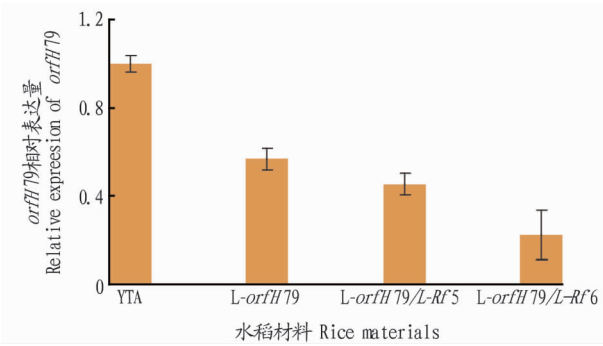


图4 *orfH79* 的表达量

Fig. 4 Expression of *orfH79*

育系的方式可以得到核背景一样但细胞质不同的不育系^[13-14]。该研究从 DNA 水平、RNA 水平和花粉镜检以及结实率统计等方面对 *L-orfH79* 和 YTA 进行了比较,发现它们有本质的区别,*L-orfH79* 比 YTA 少了不育基因 *orf290*,且 YTA 中的 *orf290* 在不同部位都有一定的表达量^[15]。*L-orfH79* 中 *orfH79* 的相对表达量低于 YTA,但是却有着和 YTA 相近的不育特征,这都说明了 *L-orfH79* 是一种不同于 YTA 的不育系,且育性可以被恢复基因 *Rf5* 或 *Rf6* 通过下调 *orfH79* 的表达量而恢复。这为红莲型水稻胞质雄性不育的

(上接第 92 页)

池。暂养池上的遮光布有利于乌贼安静,体色变成与池底一样的颜色,有利于乌贼的捕食和隐蔽^[3]。该试验发现,活虾和活蟹作为金乌贼亲体的饵料较为适宜;为保证金乌贼成体室内暂养的充足营养,选择活体小蟹子、脊尾白虾和沙蚕作为金乌贼的饵料,逐渐过渡到冰鲜小杂鱼。小蟹子运动能力较弱,有利于刚入池的乌贼摄食,而脊尾白虾和沙蚕营养丰富,有利于乌贼恢复体力,增强抗病能力,从而提高成活率。通过以上各个环节,暂养后乌贼成活率高达 90%。然而,金乌贼养殖相关研究还有待养殖户与科研工作者在生产实践中继续深入探讨。

参考文献

- [1] 崔春辉,王兴强,曹梅,等. 海洋头足类人工养殖产业浅析[J]. 安徽农学通报,2018,24(11):104-106.
- [2] 崔春辉,王兴强,曹梅,等. 头足类产业化养殖技术研究[J]. 安徽农学通报,2017,23(15):119-122.
- [3] 崔春辉,王兴强,曹梅,等. 金乌贼苗种繁育及土池养殖技术[J]. 淮海

核质互作机理研究提供了种质资源。丰富了三系杂交水稻的多样性,将为不育基因后期理论研究和应用研究提供基础。但是 *L-orfH79* 和 YTA 主要不育机理的区别还需要进一步研究。

参考文献

- [1] LAUGHNAN J R, GABAY-LAUGHNAN S. Cytoplasmic male sterility in maize[J]. Ann Rev Genet, 1983, 17: 27-48.
- [2] SCHNABLE P S, WISE R P. The molecular basis of cytoplasmic male sterility and fertility restoration[J]. Trends Plant Sci, 1998, 3(5): 175-180.
- [3] 朱英国. 水稻雄性不育生物学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2000: 111-112, 115.
- [4] 武汉大学遗传研究室. 红芒野稻—莲塘早不育系花粉败育过程的细胞形态学观察[J]. 武汉力学学报(自然科学版), 1977(1): 5-12.
- [5] WANG K, GAO F, JI Y X, et al. ORFH79 impairs mitochondrial function via interaction with a subunit of electron transport chain complex III in Honglian cytoplasmic male sterile rice[J]. New phytologist, 2013, 198(2): 408-118.
- [6] 龙伟雄, 廖佛才, 郑卓, 等. 水稻配子体细胞质雄性不育基因 *orf79/orfH79* 的变异多态性研究[J]. 井冈山大学学报(自然科学版), 2014, 35(5): 101-106.
- [7] 易平, 汪莉, 孙清萍, 等. 红莲型细胞质雄性不育线粒体相关嵌合基因的发现[J]. 科学通报, 2002, 47(2): 130-133.
- [8] 刘学群. 水稻红莲型细胞质雄性不育候选基因的筛选与恢复基因的精细定位[D]. 武汉: 武汉大学, 2004.
- [9] 李不顺, 刘学群, 王春台, 等. TAIL-PCR 对红莲型水稻不育系特异片段 *HL-sp1* 侧翼序列的分析[J]. 湖北农业科学, 2008, 47(2): 123-126.
- [10] 杨梦醒, 姜慧, 田泽, 等. 水稻线粒体基因 *orf290* 功能的初步研究[J]. 华中农业大学学报, 2018, 37(6): 1-6.
- [11] 刘京. 水稻两种新型胞质不育系及其恢复系的筛选[D]. 武汉: 中南民族大学, 2015.
- [12] 华宇峰. 红莲型 CMS 近等基因恢复系及同核异质不育系的构建[D]. 武汉: 中南民族大学, 2014.
- [13] 李阳生, 李绍清, 朱仁山, 等. 生物技术在水稻超高产育种中的应用[J]. 沈阳农业大学学报, 2007, 38(5): 701-706.
- [14] 刘京, 刘杰, 喻博伦, 等. 新型不育胞质在栽培稻中的分布与鉴定[J]. 中国农学通报, 2015, 31(23): 43-46.
- [15] 陈为, 周杰, 谭艳平, 等. 水稻 HL-CMS 中 2 个雄性不育候选基因表达模式的初步研究[J]. 华中农业大学学报, 2009, 28(4): 394-397.

工学院学报(自然科学版), 2018, 27(4): 89-92.

- [4] 崔春辉, 王力, 王兴强, 等. 金乌贼人工养殖技术[J]. 现代农业科技, 2018(14): 229-230, 233.
- [5] 董志国, 李晓英, 张庆起, 等. 三疣梭子蟹增殖过程对野生种群的遗传影响: 以海州湾为例[J]. 生态学报, 2013, 33(23): 7332-7339.
- [6] 李志辉, 马杭柯, 张培, 等. 不同养殖密度对脊尾白虾生长和水体氨氮含量的影响[J]. 海洋渔业, 2018, 40(5): 581-586.
- [7] 张冬冬, 徐官根, 李晓英, 等. 文蛤“万里红”和“万里 2 号”稚贝池塘养殖生长性能比较研究[J]. 海洋渔业, 2018, 40(4): 474-480.
- [8] 张美玲, 高清, 李晓峰, 等. 菲律宾蛤仔、海蜇、斑节对虾生态综合养殖试验[J]. 科学养鱼, 2018(11): 50-51.
- [9] 国家海洋环境监测中心. 海洋监测规范第 4 部分: 海水分析: GB 17378. 4-2007[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [10] 胡振雄, 刘利平. 凡纳滨对虾综合养殖的分类、存在问题及对策[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(10): 202-204.
- [11] 赵广学, 刘利平, 李彦, 等. 凡纳滨对虾综合养殖与单养池塘的水质变化及产出效果比较[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(10): 202-206.
- [12] 江航, 沈新强, 蒋玫. 文蛤滩涂养殖海域水体有机污染综合评价[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(10): 2927-2930, 2933.
- [13] 周伟, 王洋, 孙学亮, 等. 养殖密度对斑节对虾肌肉品质的影响[J]. 食品工业科技, 2018, 39(23): 69-75.
- [14] 王兴强, 曹梅, 陈百尧. 一种贼虾混养池塘中金乌贼的收获与暂养方法: CN105994016A[P]. 2016-10-12.