

文章编号: 0529-6579 (2000) S-0099-04

低盐度地下水中国对虾仔虾放养的成活率^{*}

张道波, 战文斌, 马 牲, 徐春霞, 王小英, 王克行

(青岛海洋大学教育部水产养殖重点实验室, 青岛 266003)

摘 要: 1999 年 5 月, 将体长为 0.65 cm 的中国对虾 (*Penaeus chinensis*) 仔虾分别放养在盐度为 22‰和 16‰的 2 种半咸地下水 (简称地下水) 和盐度为 32‰的海水中 3 d 后, 仔虾成活率出现显著差异; 而放养在加盐调配成盐度为 26‰的地下水和盐度为 32‰的海水中 3 d 后, 成活率无显著差异. 体长为 1.1 cm 的中国对虾仔虾在盐度分别为 32‰的海水、16‰的未经处理的地下水、16‰的氧化处理的地下水、26‰加 NaCl 调节的地下水和 26‰的加卤水调节的地下水中养殖 4, 8, 12 d 后, 成活率差异不显著. 试验证明, 体长为 0.65 cm 的中国对虾仔虾对低盐度 (16‰~22‰) 地下水的适应能力较差, 不能直接放养于池塘; 体长 1.1 cm 的中国对虾仔虾可直接在盐度 16‰以上的地下水中放养.

关键词: 地下水; 中国对虾 (*Penaeus chinensis*); 仔虾; 放养; 成活率

中图分类号: S968.22 **文献标识码:** A

中国对虾 (*Penaeus chinensis*) 适应力强, 生长快, 耐低温, 品质好, 是亚热带和温带沿海的优良养殖对象, 是我国的主要养殖品种之一. 近年来, 东南亚与我国沿海一些地区发生严重的对虾暴发性流行病, 海水中病原载体宿主的传播及环境因子^[1]是诱使病毒病暴发的重要原因. 经过对中国对虾未成年血淋巴细胞中的渗透性和氯化物浓度的研究得知, 其在盐度为 10‰~40‰之间能进行渗透压调节^[2], 甚至在更低的盐度下也能生长良好. 而我国拥有丰富的盐碱地, 地下卤水和半咸水资源丰富, 利用地下水养殖中国对虾是切断病毒病传播途径的重要方法. 山东省寿光县曾利用了地下卤水养殖中国对虾获得了成功^[3]. 青岛市上马镇及相邻地区具有丰富的半咸地下水资源, 该区域地下水与寿光县地下水有很大区别, 寿光县地下水盐度高达 65‰, 必须加淡水及某些矿物元素如锌等离子加以调配后使用, 而上马镇及附近区域地下水盐度仅为 16‰~18‰, 目前一般育苗盐度为 30‰~32‰, 与该区域地下水的盐度差超过对虾苗种放养的安全盐度突变范围 (8‰~10‰)^[4]. 本研究通过添加适量的氯化钠或卤水来调节地下水, 以观察不同条件下的成活率, 旨在为地下水对虾苗种放养提供科学依据.

^{*} 基金项目: 国家科委攀登计划 (B) 资助项目 (PDB6-2-2)

收稿日期: 1999-09-15

1 材料与方法

1.1 材 料

地下水于 1999 年 5 月运自青岛市上马镇，盐度分别为 16‰和 22‰。虾苗于 1999 年 5 月取自青岛市红岛镇后阳育苗场，2 次试验采用的虾苗体长分别为 0.65 cm 和 1.1 cm。卤水于 1999 年 5 月取自青岛市东风盐场。饵料为海马牌对虾饲料。

1.2 水的调配

于 25.5 cm×19.5 cm×31.5 cm 的多个玻璃缸中各装水 5 L。试验用水分别为①灌水 5 d 以上池塘中盐度为 16‰的地下水；②灌水 15 d 以上池塘中盐度为 22‰的地下水；③盐度为 32‰的海水；④地下水①添加 NaCl，调整盐度为 26‰；⑤地下水②添加 NaCl，调整盐度为 26‰；⑥刚由井中提出，经过 24 h 充气处理，盐度为 16‰的地下水；⑦地下水⑥添加卤水调整盐度为 26‰；⑧地下水⑥添加 NaCl 调整盐度为 26‰；⑨刚由井中提出，未经处理，盐度为 16‰的地下水。试验水温：16.2~18.6℃。

1.3 虾苗的放养

从暂养池中取虾苗，放入试验用玻璃缸中，体长 0.65 cm 的仔虾每缸 15 尾，体长 1.1 cm 的虾苗每缸 20 尾，每组设 3 个平行。

1.4 饲养管理

每天投喂前吸污，每天吸污 2 次以保持良好水质。由于放养数量少，密度小，不会出现氧含量的问题而影响虾的存活，所以为避免连续充气对其盐度的影响，采取间歇充气，每天充气 30 min×3 次。投喂虾配合饲料，每天投喂 3 次，投饵量据残饵量调整，使其略有剩余。

1.5 数据统计

试验中和试验结束后计数存活率，并进行统计分析。

2 结 果

(1) 体长 0.65 cm 的中国对虾仔虾放养 3 d 后，在不同盐度的水中，其存活率有极为显著的差异，海水中高达 88.9%，盐度为 16‰的地下水中仅为 42.2%，盐度为 22‰的地下水介于两者之间，为 60.0%。通过添加食盐调整 2 种盐度地下水盐度为 26‰，放养仔虾，其存活率有很大的提高，各组间无明显差异。结果如表 1。

表 1 体长 0.65 cm 的中国对虾仔虾的成活数和成活率¹⁾

试验组别	地下水或海水			加盐地下水或海水		
	地下水②	海水③	地下水①	地下水⑤	海水③	地下水④
成活平均数	9.0±1.0	13.3±1.5	6.3±1.2	9.7±1.5	10.3±2.3	9.0±1.0
成活率/%	60.0±6.7 ^a	88.9±10.2 ^b	42.2±7.7 ^c	64.4±10.2 ^a	68.9±15.4 ^a	60.0±6.7 ^a

1) 样本数 n=3 $\bar{x} \pm SD$ 数字具有相同上标字母组间无显著差异(P>0.05)

(2) 体长 1.1 cm 的中国对虾仔虾放养在经充气氧化处理的盐度为 16‰的地下水中、将已处理水加入食盐、卤水调整盐度为 26‰的水中，分别在 4、8 及 12 d 后，其存活率无显著差异，见表 2。

表2 体长 1.1 cm 的中国对虾在不同盐度水中的成活率¹⁾ %

组别	海水③	地下水⑥	地下水+卤水⑦	地下水+NaCl⑧
4 d 成活率	93.3±7.6 ^a	91.7±10.4 ^a	91.7±7.6 ^a	88.3±5.8 ^a
8 d 成活率	88.3±10.4 ^a	90.0±10.0 ^a	85.0±15.0 ^a	88.3±5.8 ^a
12 d 成活率	81.7±2.9 ^a	88.3±10.4 ^a	76.7±22.5 ^a	78.3±2.9 ^a

1) 样本数 $n=3$, $\bar{x} \pm SD$; 数字具有相同上标字母组间无显著差异 ($P>0.05$)

(3) 体长 1.1 cm 的中国对虾仔虾放养于未经氧化处理的盐度为 16% 的地下水和盐度为 32% 的海水中, 分别在 4, 8 及 12 d 后, 其存活率无显著差异. 结果见表 3.

表3 体长 1.1 cm 的中国对虾仔虾在地下水和海水中的成活率 %

4 d 成活率		8 d 成活率		12 d 成活率	
海水③	地下水⑨	海水③	地下水⑨	海水③	地下水⑨
95.0±0.0 ^a	90.0±8.7 ^a	91.7±2.9 ^a	86.7±2.9 ^a	85.0±5.0 ^a	86.7±2.9 ^a

1) 样本数 $n=3$, $\bar{x} \pm SD$; 数字具有相同上标字母组间无显著差异 ($P>0.05$)

3 讨 论

(1) 由于中国对虾对环境的长期适应, 它对盐度突变具有较强的适应能力, 从盐度 15% 转移到盐度 7% 和 28% 海水中, 转移后分别在 6 和 24 h 血淋巴渗透浓度基本能达到稳定^[5]. 可见中国对虾对盐的适应性很强, 适应范围广.

(2) 中国对虾仔虾对地下水盐度的适应能力与地下水盐度有关, 其盐度与原育苗水体盐度差别越小, 其放养存活率越高. 体长 0.65 cm 的仔虾可以直接放养于盐度为 26% 的水体中.

(3) 中国对虾对地下水盐度的适应能力与仔虾体长有关, 体长 1.1 cm 的仔虾可以直接放养于盐度为 16% 的地下水中, 其盐度差高达 16%; 而一般认为其适宜变化范围为 8%~10%. 体长 0.65 cm 的仔虾直接放养于盐度为 16% 和 22% 的水体中, 其存活率大大下降. 虽然体长 1.1 cm 的中国对虾仔虾放养于未经氧化处理的盐度为 16% 的地下水中, 对其存活率未见明显影响, 但地下水氧化可降低水中 CO₂ 和 CH₄ 的含量, 降低水质的 COD, 提高氧含量, 有利于中国对虾的生存, 因此, 建议地下水充分氧化后再进行虾苗放养, 并尽量缩小其盐度差.

(4) 半咸地下水作为养虾用水, 其污染程度比海水轻得多, 无外源性污染, 而且可能含有多种微量元素, 可促进对虾的生长, 可防止对虾疾病的传播. 目前虾病危害严重, 其传播途径尚未研究清楚, 因此半咸地下水养虾是一种很有前途的养虾方式, 在部分地下水化学成分与海水相同或相近的地区, 有极大的推广价值.

参考文献:

[1] 蔡生力, 黄捷, 王崇明, 等. 1993~1994 年对虾暴发性的流行病学研究[J]. 水产学报, 1994, 15(1/2): 107~115.

[2] CHEN J C, LIN J L. Osmolality and chloride concentration in the hemolymph of subadult *Penaeus chinensis* subjected of different salinity levels[J]. Aquaculture, 1994, 125(1/2): 167~174.

- [3] 李群峰, 江涛. 地下卤水养殖中国对虾试验报告[J]. 齐鲁渔业, 1997, 14(4): 22 ~ 24.
- [4] 陈宗尧, 王克行. 实用对虾养殖技术[J]. 北京: 中国农业出版社, 1987. 95 ~ 97.
- [5] 房文红, 王慧. 不同盐度对中国对虾血淋巴渗透浓度和离子浓度的影响[J]. 上海水产大学学报, 1995, 4(2): 122 ~ 127.

Survival Rate of Post Larvae of *Penaeus chinensis* Culturing in Underground Water

ZHANG Dao-bo^{*}, ZHAN Wen-bin, MA Shen,
XU Chun-xia, WANG Xiao-ying, WANG Ke-xing

Abstract: Post larvae of *Penaeus chinensis* were raised in water with salinity of 32‰, 16‰, 22‰ and 26‰ respectively. The water salinity was adjusted with NaCl or bittern (high salinity) water. There is no significant statistical difference in the survival rate of post larvae of *Penaeus chinensis*, at the length of 1.1 cm, cultured in different salinity water. It is discovered that the survival rate of length 0.65 cm post larvae is significantly low when they were cultured in salinity 16‰ water. The survival rate of length 0.65 cm post larvae can be promoted when salinity increases to 26‰ by adding NaCl in salinity 16‰ water.

Keywords: underground water; *Penaeus chinensis*; post larvae; culture; survival rate

^{*} ARL, Ocean University of Qingdao, Qingdao 266003, China.