

远海梭子蟹对主要环境条件的要求

廖永岩¹, 李晓梅¹

(1. 湛江海洋大学 水产学院, 广东 湛江 524025)

关键词: 远海梭子蟹; 盐度; pH值; 温度; 成活; 摄饵

中图分类号: S968.252

文献标识码: A

文章编号: 0253-4193(2002)02-0140-06

1 引言

远海梭子蟹(*Portunus pelagicus*)又名远洋梭子蟹,俗称“花蟹”,属梭子蟹科(Portunidae)、梭子蟹属(*Portunus*),栖息于水深10~30 m的沙质或泥沙质底上,可在河口或沿岸捕获.该种蟹属暖水蟹类,主要分布于我国的浙江、福建、台湾、广东、广西、海南各省(区)沿海及日本、菲律宾、澳大利亚、泰国、马来群岛、印度洋、东非海域^[1,2];主产在中国南海珠江口以南的南海海域,是海南、粤西、北部湾一带海域的主要经济蟹类,在这一带产量相当大.远海梭子蟹体型大(体宽最大达187 mm),食用价值高,是重要的经济甲壳动物,其肉味鲜美,营养丰富,可供出口创汇^[3].

以往的商品蟹绝大多数依靠自然海区捕捞,人工养殖极少.近年来,由于价格上扬,捕蟹渔具的不断改进,我国南海北部远海梭子蟹的捕获强度加大,海南、湛江、北海的远海梭子蟹资源日趋下降.据初步调查,单位面积的远海梭子蟹资源量不足20世纪90年代初期的1/10;商品蟹规格也不断变小,有很多上市的远海梭子蟹头胸甲宽度不足80 mm.所以,人们有必要对这一宝贵资源进行保护.进行远海梭子蟹资源保护的最佳方法就是对其进行合理捕捞、人工养殖及人工放流,而人工养殖及人工放流是恢复远海梭子蟹资源的最佳办法.

远海梭子蟹生长快、病害少,不象青蟹那样有掘洞逃遁的习性,可在围垦池塘内进行单养或与鱼虾混养.在对虾病害严重的情况下,在中国暖水海域,远海梭子蟹是一种很有发展前景的养殖新种类.要进行远海梭子蟹人工养殖,就必须开展人工养殖和育苗的基础研究,但目前国内外有关远海梭子蟹的技术资料相当少,仅在人工育苗^[3,4]、胚胎发育^[5]、幼体发育^[6]方面有所报道,而在养殖生物学方面,尚未见报道.国际上,也研究得不很深入,研究者主要集中在澳大利亚和印度等东南亚一带,研究方向主要集中在形态学^[7~9]、环境毒理学^[10]、寄生动物

收稿日期: 2000-09-06; 修订日期: 2000-10-31.

基金项目: 国家海洋“863”计划资助项目(819-6-06); 广东省教育厅资助项目(200042).

作者简介: 廖永岩(1965-),男,湖南省保靖县人,讲师,硕士,从事微生物学及蟹生物学研究.

学^[11,12]方面. 人工养殖方面的资料国内外尚未见报道. 为了促进我国远海梭子蟹的人工养殖、人工育苗及人工放流,我们就环境因子对远海梭子蟹养殖存活及摄饵的影响进行了研究. 旨在为远海梭子蟹的人工养殖和育苗提供参考资料.

2 材料和方法

2.1 材料

远海梭子蟹购自湛江东风市场,挑选活力较强、附肢齐全的个体. 雌雄蟹各半,头胸甲宽约 95 mm 左右、体重约 75 g 左右. 海水取自湛江海滨码头,经沙滤处理,盐度为 28.5. 海水晶为广东省茂名产“鱼虾宝”牌速溶海水晶 97-B 型. 投喂的新鲜牡蛎肉,购自湛江民享市场.

2.2 方法

进行盐度和 pH 值试验的室内气温为 18.0~22.5 °C,水温为 19.0~21.5 °C. 进行温度试验时盐度为 30, pH 值为 7.5~8.5. 进行盐度试验时 pH 值为 7.5~8.5. 所用远海梭子蟹均测量其头胸甲长、宽及体重. 暂养池及试验组在试验过程中均用气泵连续充气. 每天早、晚两次,分别记录各实验组的 pH 值、气温及水温的变化. 蟹购回后暂养 24 h,然后转入 30 dm³ 实验组塑料桶内.

所有试验均重复一次,实验结果为两次试验的平均值.

2.2.1 各盐度海水的配制

分别设置盐度为 0(曝气自来水),5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55 个梯度. 低盐度海水系列用自然海水加已经 24 h 曝气的自来水(pH 值 7.85)调制而成,高盐度系列则用自然海水加海水晶配制而成.

2.2.2 盐度试验

取 12 个 30 dm³ 塑料桶,分别加入 0~55 的不同盐度梯度海水 20 dm³,早上 08:00 每桶放入远海梭子蟹雌雄各一只,每 1 h 观察一次,记录其活力变化情况. 下午 17:30 各加入牡蛎肉 20 g,第 2 天早上 08:00 取残饵称量. 然后换相应盐度的新鲜海水,再重复一次,全部试验时间在 48 h 以上;以死亡与否,及摄饵多少,作为远海梭子蟹对各盐度适应与否的主要指标,以观察到的其他现象为辅助指标.

2.2.3 pH 值试验

高 pH 值海水用 NaHCO₃ 和 Na₂CO₃ 加盐度为 30 的海水配制而成,低 pH 值海水用 HCl 加盐度为 30 的海水配制而成. 所有 pH 值均用 Orion Model 410A 型 pH 值计准确测定(误差不得超过 0.05). 取 12 个 30 dm³ 塑料桶,分别加入 pH 值为 4.5,5.0,5.5,6.0,6.5,7.0,7.5,8.0,8.5,9.0,9.5,10.0 的海水 20 dm³. 然后按盐度试验的方法,进行不同 pH 值下远海梭子蟹的存活、摄饵、活动变化的试验.

2.2.4 温度试验

取 6 个 30 dm³ 塑料桶,分别加入盐度为 30 的海水 20 dm³,用自动恒温电热棒分别调温至 21,26,31,35,40,16 °C 的控温则采用冰块辅助调温. 所有温度梯度变动幅度均在 1 °C 以内. 然后按盐度试验的方法,进行不同温度下远海梭子蟹的存活、摄饵、活动变化的试验.

3 结果和分析

3.1 盐度试验

3.1.1 不同盐度下的存活试验

当海水盐度由 30 降至 10 时, 远海梭子蟹均能存活. 当盐度降至 5 时, 雌雄远海梭子蟹均能存活 30 h 左右后死亡. 而盐度降至 0 时, ♂蟹 5 h 死亡, ♀蟹 8 h 死亡. 其存活盐度低限为 10, 说明远海梭子蟹对低盐度的耐受性是相当强的, 盐度相当低的河口, 也应属其生活的环境. 不过, 在淡水里远海梭子蟹是存活不了多长时间的. 当把远海梭子蟹由盐度为 30 的海水里分别放入盐度为 35, 40, 45, 50, 55 的海水里时, 发现在 30~45 盐度海水里远海梭子蟹活力较强; 而在盐度 50 海水里活力较弱, 但未死亡, 在盐度 55 的海水里则死亡. 详细情况见表 1.

表 1 不同盐度下远海梭子蟹的存活情况

盐度	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
存活情况	死	活	活	活	活	活	活	活	活	活	死	死
存活时间/h	10~14	>48	>48	>48	>48	>48	>48	>48	>48	>48	30	5~8

3.1.2 不同盐度下的摄饵试验

远海梭子蟹在盐度 10~50 的范围海水里虽能存活, 但在盐度为 10 和 50 时, 远海梭子蟹摄饵量不足其体重的 5%, 不属正常摄饵. 其正常摄饵(摄食率在 5% 以上)的海水盐度是 15~45, 最佳摄饵盐度为 25~35(摄食率达 8.5% 以上). 详细情况见表 2.

表 2 不同盐度下远海梭子蟹摄饵比较

盐度	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
蟹重/g	148.0	152.1	150.5	151.3	152.6	150.8	155.3	144.8	155.4	148.0	149.8	151.7
每 24 h 摄饵量/g	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
第 1 个 24 h 摄饵量/g	2.5	7.1	7.9	11.3	14	14.4	12.8	5	6.5	1.6	0.4	0
第 2 个 24 h 摄饵量/g	0	4.1	6.7	7.7	12.2	10.6	14.2	10.6	10.3	1.5	0	0
平均每 24 h 摄饵量/g	1.25	5.6	7.3	9.5	13.1	12.5	13.5	7.8	8.4	1.55	0.2	0
平均摄食率(%)	0.8	3.7	4.9	6.3	8.6	9.5	8.7	5.4	5.4	1.0	0.1	0

3.2 pH 值试验

相对来说远海梭子蟹对 pH 值的适应性较强, 在 pH 值 6.0~9.0 的范围内均能存活. 详细情况见表 3.

表 3 不同 pH 值下远海梭子蟹的存活情况

pH	3	4	5	6	7	8	9	10	11
存活情况	死	死	死	活	活	活	活	死	死
存活时间/h	0.5	0.5	1	>48	>48	>48	>48	2.0	1.5

虽然远海梭子蟹在 pH 值 6.0~9.0 的范围内能存活, 但 pH 值 6.0 左右时, 远海梭子蟹摄食率为 1.5%, 而当 pH 值 6.5~9.0 时, 其摄食率为 6.6%~7.2%, 说明 pH 值低于 6.5 不利于远海梭子蟹摄饵. 同时, 我们在实验中发现, 不断充气能使 pH 值改变, 使高 pH 值降低, 使低 pH 值升高, 最终使 pH 值恒定在 7.5~8.5 水平, 而投饵及不充气时由于蟹的呼吸作用, 均会使 pH 值下降. 远海梭子蟹在不同 pH 值条件下的摄

饵情况见表4.

表4 不同pH值下远海梭子蟹的摄饵情况

pH值	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0	5.5
蟹重/g	148.5	152.2	144.7	151.8	145.7	150.6	151.2	150.5	153.1
每24h投饵量/g	20	20	20	20	20	20	20	20	20
每24h摄饵量/g	2.1(死)	11.1	9.6	10.9	9.9	10.2	10.1	2.2	0(死)
摄食率(%)	1.4	7.3	6.6	7.2	6.8	6.8	6.8	1.5	0

3.3 温度试验

3.3.1 不同温度下的存活试验

远海梭子蟹在16~31℃均能正常存活,35℃仍不会造成所有蟹死亡,一旦海水温度超过35℃则容易造成死亡.由于条件原因,我们未进行低于16℃的温度试验,未能得出其最低致死温度.不同温度下远海梭子蟹的存活情况见表5.

表5 不同温度下远海梭子蟹的存活情况

温度/℃	16	21	26	31	35	40
存活情况	活	活	活	活	♀死,♂活	死
存活时间/h	>48	>48	>48	>48	♀17,♂>48	3.0

3.3.2 不同温度下的摄饵试验

远海梭子蟹在16~31℃均能正常存活,35℃时也能部分存活,但在16及35℃时,其摄食率仅占蟹重的4.4%以下.而当温度在21~31℃时,为8.5%~11.9%.不同温度下远海梭子蟹的摄饵情况见表6.

表6 不同温度下远海梭子蟹的摄饵情况

温度/℃	16	21	26	31	35	40
蟹重/g	154.3	149.8	145.8	155.1	149.1	152.3
每24h投饵量/g	20	20	20	20	20	20
每24h摄饵量/g	3.3	17.8	16.9	10.8	6.6	5.7
摄食率(%)	2.1	11.9	11.6	8.5	4.4	3.7

3.3.3 不同温度下的活动情况观察

我们通过观察不同环境因子对远海梭子蟹存活及摄饵影响的试验(盐度、pH值、温度)发现,只有温度实验时,远海梭子蟹活动差异最明显.这说明温度对远海梭子蟹的摄饵、活动影响相当明显.详细情况见表7.

表7 远海梭子蟹在各温度条件下的观察结果

温度/℃	观察结果
16	活力强,但活动时间不多,多静伏于底部,对刺激反应不太灵敏,几乎不摄食
21	活力强,活动时间较多,但不出现向外爬的行为
26	活力相当强,运动剧烈,有向桶外逃遁的行为,螯肢及其余附肢运动能力相当强,显示此温度为其最适温度,对刺激反应相当灵敏
31	活力较强,有时沿底部运动一会儿,摄食减少
35	活力较弱,有不适感,5h后出现抽搐、颤抖现象,15h死亡
40	开始放入时剧烈运动一阵,处挣扎状态,1h后附肢无力,3h死亡

综上所述,我们发现,远海梭子蟹在海水盐度 10~50 的范围内至少能存活 48 h 以上不致死亡. 该蟹能正常摄饵的海水盐度范围为 15~45(摄食率为 4.9%~5.4%),最佳摄饵盐度范围为 25~35(摄食率为 8.6%~10.0%). 能存活的 pH 值范围为 6.0~9.0,最佳 pH 值范围为 6.5~9.0(摄食率为 6.7%~7.3%). 该蟹能存活的温度为 16~31 ℃(35 ℃能部分存活),最佳摄饵温度为 21~31 ℃(摄食率为 8.5%~11.9%). 温度为 25 ℃左右时,远海梭子蟹的活力最强.

4 讨论

4.1 远海梭子蟹的人工养殖可行性

从已有的报道中所知,远海梭子蟹人工育苗远比锯缘青蟹容易^[3],由我们的试验知道,远海梭子蟹对环境的要求不太苛刻,适应性相当强,只要属于暖水性海区,进行人工养殖是可行的. 即使是中国的较北海域,进行远海梭子蟹的育肥也是有可能的. 随着这种蟹的产量减少,价格上扬,渔民养殖这种蟹也是有一定的经济效益的. 在未解决这种蟹的人工育苗之前,渔民进行野外捞苗养殖及育肥养殖均是可行并有一定的经济效益的.

4.2 远海梭子蟹人工放流展望

三疣梭子蟹的人工放流的回捕率最好的为 50%,平均为 12%^[13]. 澳大利亚的远海梭子蟹人工放流回捕率达 14.7%^[14]. 与其他鱼类相比,远海梭子蟹的回捕率是相当高的. 三疣梭子蟹移动距离(从放流点到回捕点的直线距离)在 1~5 km 的范围内,而远海梭子蟹的移动距离在 1~10 km 的范围内. 所以,在远海梭子蟹产量急剧下降的今天,渔业和科研部门密切合作,积极进行远海梭子蟹的人工育苗,在北部湾和雷州湾进行人工放流、恢复南海北部暖水海域的远海梭子蟹产量是很有希望的.

董学兴、李锋、余波、杨卫国参加本实验部分工作,在此表示感谢.

参考文献:

- [1] 沈嘉瑞,戴爱云. 中国动物图谱. 甲壳动物 第二册[M]. 北京: 科学出版社, 1964. 45~64.
- [2] 魏崇德. 浙江动物志. 甲壳类[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1991. 349~355.
- [3] 洪万树,陈金堤. 远海梭子蟹种苗培育试验[J]. 福建水产, 1994, (3): 27~30.
- [4] 廖永岩,曾进. 远海梭子蟹春季室内人工育苗的研究[J]. 海洋科学, 2000, 24(11): 10~15.
- [5] 廖永岩,赵丽梅. 5种抗真菌药物对远海梭子蟹离体卵孵化的影响[J]. 海洋通报, 2001, 20(3): 40~44.
- [6] 廖永岩,余波,董学兴. 远海梭子蟹(*Portunus pelagicus*)幼体发育的研究[J]. 台湾海峡, 2001, 20(4): 533~546.
- [7] SUKUMARAN KK, NEELAKANTAN B. Length-weight relationship in two marine portunid crabs, *Portunus (Portunus) sanguinolentus* (Herbst) and *Portunus (Portunus) pelagicus* (Linnaeus) from the Karnataka coast[J]. Indian Journal of Marine Sciences, 1997, 26(1): 39~42.
- [8] SUKUMARAN K K, NEELAKANTAN B. Sex ratio, fecundity and reproductive potential in two marine portunid crabs, *Portunus (Portunus) sanguinolentus* (Herbst) and *Portunus (Portunus) pelagicus* (Linnaeus) along the Karnataka coast [J]. Indian Journal of Marine Sciences, 1997, 26(1): 43~48.
- [9] GRIBBLE N A. Static and functional anatomy of the cardiovascular system of the portunid crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus). 1. Static anatomy[J]. Journal of Crustacean Biology, 1994, 14(4): 627~640.
- [10] MORTIMER MR, CONNELL D W. Bioconcentration factors and kinetics of chlorobenzenes in a juvenile crab [*Portunus pelagicus* (L)] [J]. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 1993, 44(4): 565~576.

- [11] HUDSON D A, SHIELDS J D. Hematodinium australis n sp, a parasitic dinoflagellate of the sand crab *Portunus pelagicus* from Moreton Bay, Australia[J]. Diseases of Aquatic Organisms, 1994, 19(2): 109~119.
- [12] SHIELDS J D, WOOD FEI. Impact of parasites on the reproduction and fecundity of the blue sand crab *Portunus pelagicus* from Moreton Bay, Australia[J]. Marine Ecology-Progress Series, 1993, 92(1~2): 159~170.
- [13] 吴琴瑟. 虾蟹养殖高产技术[M]. 第二版. 北京: 中国农业出版社, 1998. 224~242.
- [14] POTTER MA, SUMPTON WD, SMITH GS. Movement, fishing sector impact, and factors affecting the recapture rate of tagged sand crabs, *Portunus pelagicus* (Linnaeus), in Moreton Bay, Queensland[J]. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 1991, 42(6): 751~760.

Demands of *Portunus pelagicus* for environmental conditions

LIAO Yong-yan¹, LI Xiao-mei¹

(1. Fisheries College of Zhanjiang Ocean University, Zhanjiang 524025, China)

Key words: *Portunus pelagicus*; salinity; pH; temperature; survival; feeding