

刺参池塘养殖的生态与经济效益初步分析

汪心沅 辛启太^①

(山东省海水养殖研究所,青岛266002)

(^①山东省乳山县贝类养殖研究所,264512)

本文除进一步观察刺参在池塘养殖中的生态习性外, 主要对生态与经济效益进行了初步分析。

I. 过程与方法

试验分两个阶段。1989年5月~1990年2月为天然饵料的粗养阶段。5月将体重28~67g的刺参1000头投放于面积为100亩(1亩=666.6m², 后同)的大池中, 池底布设约20亩由碎石与空心砖组成的人工礁。为避免刺参丢失, 池中围起约10亩池面, 取刺参526头放养其中。9月再将出库参苗1330头分装于25cm×30cm, 20目的网袋中, 每袋10个挂放于池底, 重点观察其在适温、度夏、越冬各期的生长、生存与适应状况, 在夏、秋季利用虾塘肥水与底播扇贝同养。第二阶段(1990年2~5月)为投饵的中密度精养阶段。2月从网袋中取出参苗1185头、成参466头, 分别投放于围起的池面中, 小参区为128m²(网目约2mm), 9.2头/m², 大参区为176m²(网目约1cm), 2.6头/m²。此阶段处于适温的高生长期, 重点检验

生态环境效益与经济效益。两个阶段的适温生长期(10~16℃)均为近2个月。

生长及年龄范围见表1。

底泥与参体的总氮测定用过硫酸钾氧化法, 盐度用光折射仪法, 其他DO, pH, COD均按有关规范方法。

II. 结果与讨论

II.1. 刺参池塘环境条件与生态习性

II.1.1. 环境条件 池塘位于开阔型海湾中潮区, 水深0.6~1.4m, 水色浅黄绿至浅棕绿色, 偏东风水较浊, 偏西风水较清, 池水pH为7.95(6月29日)~8.52(9月7日), COD 1.4~2.3mg/L, DO为饱和与近饱和值。0~5cm层的底泥粒度200目以下者占79%, 其总氮量为64~304mg/kg(湿泥), 盐度为34.7~29.0。水温最高33℃, 最低-1.8℃。冬季有38d早上水温达到零下, 有10d全日处于零。

试验中水温10~16℃为最适生长期, 以此按早温或午温计算出第一阶段有54d(其中5月上、中旬10d, 10月24d, 11月20d), 第二阶

段有 58d (其中 3 月 16d、4 月 26d、5 月 16d)。如按最适生长期计算, 大致相同。

II.1.2. 生态习性与生存适应性 在多次检查中, 前述池塘水温为 $-1.8 \sim 33^{\circ}\text{C}$, 盐度为 29~34.7 的环境条件下, 成参与幼参, 均适应良好, 冬季也能缓慢生长, 表明其对低温有较强的适应性, 夏季成参处于夏眠状态。满 1 龄刺参耐盐的室内试验中, 经 10d 观察证明, 其耐偏低盐度的范围广于偏高盐度的范围。

幼参与成参从入池到越冬后的存活率分别

为 89.1% 与 88.6%, 至 5 月验收时存活率分别为 86.1% 与 85.2%。部分主要是人为因素造成的, 对虾对刺参未见有伤害, 日本蛎对刺参有排脏影响。

因此, 在一定温、盐范围内, 刺参的生存适应性是比较强的, 存活率较高。1989 年 5 月入池的 1~2 龄参平均体重 48.4g, 至 1990 年 5 月平均体重增至 141g。

刺参生长情况见表 1。

参苗秋季入池后半个月内水温仍在 20°C 以

表 1 试验刺参生长及年龄范围

海上满 1,2 龄参体重		试验幼参				试验成参			
满 1 龄参 (g/头)	满 2 龄参 (g/头)	日期 (年.月.日)	体重范围 (g/头)	均值 $\pm \sigma_{n-1}$ (g/头)	年龄范围	日期 (年.月.日)	体重范围 (g/头)	均值 $\pm \sigma_{n-1}$ (g/头)	年龄最大范围
16~85	56~125 ^[2]	1989.9.13	0.2~1.1	0.4 \pm 0.2	出库参苗	1989.5.4	28~67	48.4 \pm 15.2	满 1~2 龄参
15.5	122.4 ^[3]	1990.3.15		(n = 50)		6.18	75~115	90.2 \pm 18.0	
27 \pm 9	75 \pm 21 ^[4]		1.7~13.0	5.2 \pm 2.7				(n = 15)	
9	80 ^[3]	5.24	4.0~42.6	17.0 \pm 10.2		9.7	8~69	39.6 \pm 18.9	
		7.19	7.8~37.8	22.2 \pm 7.6	满 1 龄参	1990.3.18	44~200	91.0 \pm 41.9	
				(n = 50)		5.24	65~225	141.3 \pm 41.5	满 2~3 龄参
								(n = 50)	

上(成参仍处于夏眠期), 到第二年春季的整个过程。体重几乎都在持续增长, 而与水温成正比相关。春季以后成参已进入夏眠的体重下降期时, 满 1 龄幼参 7 月的平均体重较两月前又增长了 5g 多, 并有粪便排出, 此时除增长略慢外, 没有明显的夏眠, 表明幼参对较高温度具有较强适应性。但刺参 1 龄期与 2,3 龄期相比, 其体重增长相对较小, 这与有关研究结果类似^[2,3]。

成参入池后的春季为大幅度增长期, 到 6 月进入夏眠期后体重又大幅度下降, 至 9 月上旬与 10 月上旬平均体重降到 40~41g 的最低值, 此后进入适温期, 到 12 月初体重恢复较快, 到翌年 3 月中旬才恢复到入池后的最高体重, 如此长的恢复期, 说明其夏眠期体重的大幅度下降不仅是体腔内含物的排出, 也与躯体组织本身减轻有关。

刺参春季的大幅度增长期, 为人工养殖提

供了有利条件, 本试验在 3~5 月曾定期投入少量饵料, 如及时提供充足的饵料可能还有更大的增产潜力。

II.2. 生态环境效益

II.2.1. 刺参池塘有机营养物质的回收 刺参主要以微小有机营养物质为食, 包括底栖单胞藻类、微生物及动植物性碎屑、微粒等, 近年来有报道, 海参直接从周围水体中利用溶解有机物质的能力。池养刺参总氮测定回收营养物质估算见表 2。

II.2.2. 刺参对底泥的净化作用 刺参在生长期利用底泥表层有机营养物质为食, 对池底有一定的净化作用。对此, 从 2 月 28 日~5 月 20 日进行了初步试验。以对照区、大参区 (2.5 头/m²) 与小参区 (9.2 头/m²) 为序, 前 18d 未投饵期 0~5cm 层底泥总氮量分别为 84,66 与 64mg/kg (湿泥), 对照区总氮高于养

表2 池养刺参总氮测定回收营养物质 (1990年5月)

试样 ¹⁾	刺参 总氮 (g/kg, 干品)	每亩成参 ²⁾ 年回收营养物质估算				相当于中产虾塘 年排出总氮 ³⁾ %	
		总氮 (kg)		粗蛋白 (kg)		2.5头/m ²	5.0头/m ²
		2.5头/m ²	5.0头/m ²	2.5头/m ²	5.0头/m ²		
1	112.0						
2	91.0						
3	95.0						
均值	99.3	0.71	1.42	4.4	8.8	6.8	13.6

- 1) 所用刺参体长 12cm, 体重 125g, 去内脏纵向取样;
- 2) 每亩成参按第 3 年养成期间净增干品分别为 7.2kg (2.5头/m²) 与 14.4kg (5.0头/m²) 计算;
- 3) 按 1985 年乳山湾调查 4 个中产试验虾池每亩年排出总氮均值 10.5kg 计算。

表3 试验参池底泥¹⁾总氮测定 (1990年3月5日)

用围网分为三区 (2月28日)	未投饵 18d (2月28日~3月18日) 底泥总氮 (mg/kg湿泥)	等量投饵 60d (3月20日~5月20日) 底泥总氮 (mg/kg湿泥)
对照区(无参)	84	137 ²⁾
成参区 (2.5头/m ²)	66	138
幼参区 (9.2头/m ²)	64	132

- 1) 用采泥管取 0~5cm 层底泥;
- 2) 这一结果可能与三区投饵不相对均匀有关。

参区; 后 60d 等量投饵期总氮量分别为 137, 138 与 132mg/kg (湿泥), 三区无显著区别。据了解这一结果可能与养参区投饵相对较多有关 (表 3)。

II.3. 经济效益

本试验 1990 年 5 月 24 日验收满 2~3 龄参平均鲜重 141g, 本计算按 3 龄参鲜重 166g (参考 1990 年“中国浅海滩涂渔业资源”满 3 龄

参平均体重为 175g), 鲜干比按 20:1, 合干品 1kg 120 头。每亩平均年净产值按本试验成养成密度 (2.5 头/m²) 估算为 485 元, 按较高养成密度 (5头/m²) 为 952 元 (表 4)。

与虾、贝配合养殖时, 如按 10:1 面积比建立越冬池, 可较好地解决刺参越冬前后与虾池池底暴晒、清池或其他养殖品种换水等矛盾。

表4 刺参池养经济效益估算 (1990年5月24日)

养成密度 (头/m ²)	每亩年成本费				每亩年净产值			
	苗种费 (元)	饲料费 (元)	器材工费 (元)	合计 (元)	产量 ¹⁾ (kg)	产值 ²⁾ (元)	年产值 (元)	年净产值 (元)
2.5 (本试验养成密度)	136	96	210	442	13.9	2780	927	485
5.0 (按较高养成密度 ³⁾)	271	385 ⁴⁾	245	901	27.8	5560	1853	952

- 1) 本试验满 2~3 龄成参平均鲜重 141g, 本表 3 龄参按 166g 及合干品 120 头/kg 计算;
- 2) 按每 kg 200 元计;
- 3) 刺参耗氧率, 经 1990 年 5 月 20 日测定, 幼参 (9.8g) 为 0.016 3mLO₂/g·h, 成参 (125g) 为 0.008 8mLO₂/g·h (16.8°C), 相当对虾的 3% 以下, 故养殖密度尚有很大潜力;
- 4) 该较高密度日投干饲料粉量, 按刺参干重的 20% 计算 (本试验养成密度按 10% 计算)。

参考文献

[1] 乔聚海,1988。刺参池塘养殖研究。海洋科学 4: 1~5。

[2] 刘永宏等,1988。刺参人工种苗放流增殖技术研究。中国海洋药物: 3: 36~40。

[3] 华汉峰编译,1989。刺参的生态习性。国外水产 2: 5~8。