

780
B-30
提高中国对虾 (*Penaeus orientalis*) 亲虾利用率的研究。
王克行 山东海洋学院水产学部, 1987.7

随着中国对虾工厂化全人工育苗技术的突破, 我国对虾苗种产量逐年巨增, 保证了养殖和增殖放流的需要。但是各育苗场的育苗效果仍不一样, 有的单位一尾亲虾可培育十几万尾虾苗, 也有的单位用数万尾亲虾, 育苗量甚少。针对这一问题, 我们研究了影响对虾产卵率及卵子孵化率的因素, 亲虾白尾病的发生原因及防治, 以及过路亲虾的二次产卵习性及其利用。初步查明了亲虾培育密度与产卵率、孵化率的关系, 查明了白尾病的发生原因及预防方法, 并探讨了亲虾二次产卵的机制及利用方法, 从而提高了亲虾利用率, 提高了育苗的经济效益, 1987年利用6036尾亲虾, 在多种疾病的影响之下, 培育了19亿尾虾苗, 平均每尾亲虾获卵14.84万粒, 每尾亲虾育苗3.31万尾, 取得了较好的经济效益。现总结报告如下。请同志们批评指正。

参加本实验的有宋春华、唐宁、宋振琴、王继业等。

一、调查实验方法:

本研究主要通过生产数据的统计分析, 并配合实验, 证明调查结果。生产数据主要取自文登县养殖公司对虾育苗场及垦利县对虾育苗场。

亲虾培育与产卵密度的试验是在垦利县对虾育苗场的卤虫孵化池中进行。每个池的水体15.5立方米, 培育用水经二级土池沉淀及高位黑暗池沉淀。再经150目筛绢过滤入池。海水盐度26‰左右, 水质肥沃。化学耗氧量2.64毫克/升左右。培育过程中自始至终充气。

~X~

培育过程测定pH值，盐度，化学耗氧量及氨氮。化学耗氧量用碱性高锰酸钾法，氨氮用次溴酸钠氧化法测定。盐度是用海水精密比重计测定比重，再由海洋常用表查出盐度。

二次产卵的实验是将已产完卵（卵巢已透明）的亲虾集中在饵料池中或锥形底卤虫孵化池中培育，培育期间每日换水和投喂四角蛤或杂鱼虾。86年是等到亲虾性腺再次成熟后移入培育池产卵，87年是将产过卵的亲虾移入培育池后，每日检查产卵情况，并将产出的卵收起来培育。

二、结果与讨论：

1. 关于白尾病的原因与防治。

1986年垦利县对虾育苗场由崂山县沙子口购买亲虾，约有1/3的亲虾入池后1—2天内陆续发现白尾病。初发病时尾节变白，继之向腹部第6节蔓延，甚至发展到第5节。肌肉白浊肿胀，肛门突出，亲虾死亡率较高。大多数尚未产卵便死亡，有少数病虾尾节烂掉后仍能产卵。

取患病组织镜检，发病初期看不到寄生物，后期有的可看到大量会活动的弧状细菌，同年河口区也是由沙子口运的亲虾，而该场此病发生率极少，仅见数尾。分析两场鉴别，主要是盐度不同，垦利场盐度16—17‰，河口场则28‰。因此，估计该病可能是由于盐度突然大幅度下降造成远端组织渗透压失调，引起组织坏死。然后用食盐把海水盐度调到28‰，并逐渐加本地海水淡化，就再未发现此病。87年垦利县海水盐度为23‰，放入亲虾后仍有5%的亲虾得病，以后把池内先放入1/5的水，用食盐调到28‰，亲

~2~

虾入池后半小时，逐渐加本地的低盐海水至池满，此病发生率就明显减少。为证实以上推测，1987年曾用体长1厘米左右的仔虾及体长5—7厘米幼虾根据上述盐差，突然移入盐度为17‰的海水中，1—2天内均发现与上述病状完全相同的病症，并引起幼虾的死亡。

讨论：虽然中国对虾是一种广盐性虾类，甚至可在盐度为1‰的长江口地区养殖，但是对虾对盐度突变的适应能力是有限度的，大大小于渐变范围。于鸿仙〔1〕的实验也证明了这一问题。P. Zein-Eldin (1964)〔4〕也报导了白对虾在低盐度海水中肌肉变白。本试验还看出怀卵亲虾对突变盐度的适应范围要小于幼虾，在盐度突然率降低9‰即出现白尾病，并引起死亡。因此，为了提高亲虾的利用率，在低盐差大于5‰的情况下，应使用食盐或浓缩海水把盐差调至5‰以下，对虾入池后，再逐渐添加当地水，使盐度逐渐接近当地盐度，这样便可防止白尾病的发生，提高亲虾成活率和利用率。

2、卵子不孵化原因的探讨：

85年文登养殖公司育苗场反映亲虾性腺退化，产卵率低，产出的卵畸形发育，孵化率极低，即使孵出无节幼体，也软弱无力，沉于水底，很难培育成功。针对此问题我们进行了调查，发现此现象小育苗池最严重，室内大池次之，室外池较轻。

经分析上述三种池子培育方法基本一样，唯一差别是亲虾密度不一样。小育苗池为高产，亲虾密度最大，每立方米放亲虾10—20尾。室内大育苗池每立方米7—10尾。室外池密度最少，每立方米4—5尾。因此我们推测可能是密度问题，并立即减少亲虾密

~3~

度。虽然仍是使用原池亲虾，情况立即好转，卵子孵化率升高到70%左右，并顺利地培育出虾苗。1986年该场控制了亲虾用量和产卵密度。1400立方米水体使用5600尾亲虾，一茬育苗1.4亿尾，扭转了几年来亏损局面。为了探讨亲虾密度与卵子质量关系，86年又用小池和生产池进行了对比试验。

(1) 不同密度亲虾的产卵实验。

按每立方米2、4、6、8、10、12尾的密度培养亲虾并观察培养期水化学指标及产卵量孵化率的变化。

氨氮：各培育池中氨氮的含量随亲虾密度的增加及培育日期的延长而急剧增加，见表一。

表一 不同密度亲虾池水中氨氮含量

单位：毫克/升

亲虾密度 氨氮 数	2尾/m ³	4	6	8	10	12
第二天	0.201	0.559	0.715	0.808	0.870	0.901
第三天	0.249	0.579	0.439	0.665	0.724	0.820
第六天	1.15	2.27	3.23	3.14	2.55	3.11

化学耗氧量：各池的化学耗氧量基本上随亲虾密度的增加及培育日期的延长而升高，见表二。

~4~

表二、 不同密度亲虾池中化学耗氧量的变化

单位：毫克/升

密度 无氮	2尾/米 ³	4尾/米 ³	6尾/米 ³	8尾/米 ³	10尾/米 ³	12尾/米 ³
1	2.71	2.92	2.92	3.19	3.44	3.54
2	2.76	3.20	2.94	3.20	3.68	3.68
3	2.50	2.60	2.65	2.79	2.88	3.03
4	2.69	2.72	3.19	3.70	3.88	3.95
5	3.34	3.49	3.99	3.90	4.44	4.84
6	3.76	4.21	4.40	4.32	5.04	5.68

各池的产卵量、孵化率及平均每尾亲虾获得的幼体数量，基本上随亲虾的培育密度而下降，亲虾的死亡率随密度增大而升高，见表三。

表三、 不同密度亲虾的产卵、孵化结果

单位：万

亲虾密度 项目	2 (尾/米 ³)	4	6	8	10	12
平均每尾虾产卵量	19.9	17.6	12.1	8.9	9.3	7.7
孵化率%	50.6	44.8	40.7	32.6	28.8	21.1
每尾亲虾获 ^N 数	10.07	7.88	4.92	2.92	2.70	1.63
亲虾死亡率%	16.3	18.1	19.4	23.6	28.4	32.6

~5~

表 4

各生产池亲虾密度与获无节幼体数

日期	池别	亲虾密度 (尾/m ²)	无节幼体数 (万尾/尾亲虾)	日期	池别	亲虾密度 (尾/m ²)	无节幼体数 (万尾/尾亲虾)
4.21	13	8.3	0	29	10	4.6	1.09
4.24	14	2.9	2.41		16	5.1	2.75
	7	6.8	2.24		4	6	0.17
	12	7.8	0.16	5.1	7	3	5.0
25	15	4	5.50		2	5	5.0
	2	6	1.55		12	5.3	1.0
	17	6	1.67	2	14	2.8	3.92
26	3	5.8	2.41	3	9	1.6	4.81
	5	5	2.0		17	2.2	8.18
	11	7.3	1.05	5	3	1.9	5.26
27	18	3.6	4.58		8	2.5	6.8
28	1	3.5	6.0		5	3.4	1.82
	6	5.1	4.71				

~6~

(2) 生产池的实验结果。由于池塘较大，卵子定量不准，故只能以无节幼体数量说明不同密度亲虾的利用效果。本试验是86年在里下河县育苗场进行的。亲虾放在网箱中产卵，水体是以池内水体计算的。本结果由于亲虾批次不同，数字有波动，但总的趋势是亲虾密度越大，每尾亲虾所获得的幼体数越少，见表4、图1。每立方米水体放8尾亲虾，卵的孵化率甚低，甚至不孵化。

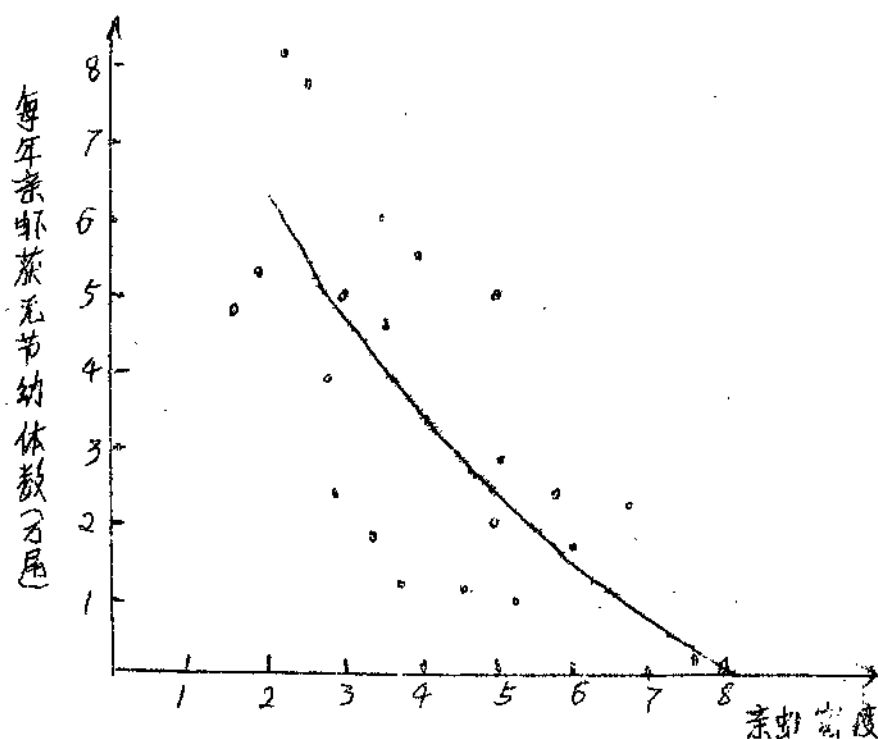


图1. 亲虾密度与获得的无节幼体数

(3) 讨论:

对虾工厂化育苗的首要条件是要在短期内获得大量卵子和幼体。因此,多主张集中使用亲虾,争取在1—2天内产足一个池子的卵。尤其是在当前出现一个增加育苗密度的趋势下,许多单位都大量收助亲虾,由于亲虾培育和产卵时密度过大,往往影响对虾性腺发育和卵子的孵化。结果,势得其反,往往造成育苗的失败。

亲虾培育密度与对虾性腺的发育关系,日本冈正雄(1967)曾报告,每立方米水位体饲养1.5公斤亲虾(约18尾)时,由于亲虾密度大,亲虾排出的 CO_2 降低了池水的PH值,可抑制对虾X器官的功能,从而能促进雌虾卵巢的发育。但是我们的观察和实验恰恰相反,亲虾饲养密度过大,往往造成性腺发育受抑制,甚至性腺退化,造成产卵率下降或不产卵。同样产卵时亲虾密度过大,则会影响胚胎的正常发育,降低卵的孵化率,甚至使卵全部不孵化。通过本次试验,看到池水中氨的含量及化学耗氧量随亲虾密度的增加及日期的延长,显著升高,大大超过对虾育苗操作规程限定的浓度。众所周知,氨中的非离子氨(NH_3)对水生生物具有强烈的毒性,同理对卵子的发育也不会没有影响,所以当亲虾密度每立方米超过5尾时,往往卵子在刚产出和早期分裂阶段尚属正常,随着胚体的分裂逐渐出现畸形,以至停止发育。从而推断对虾的胚体对水质更为敏感。

因此,为了提高亲虾利用率,必须加强亲虾培育工作,控制亲虾培育密度。过路虾暂养期间是亲虾代谢旺盛的阶段,除应满足饲料需要外,一般每立方米水体不要超过4尾,并注意经常换水,保持水质清静,促进性腺发育,提高亲虾的产卵率。

利用网箱产卵时,应使用大网箱产卵,增加亲虾活动范围,防

~8~

止局部过密。并视性腺发育情况，每立方米放临产亲虾3~4尾，一般两天可产足卵。

近年有些育苗场使用专池产卵，或者把亲虾直接放于池中产卵，这就比网箱增大了亲虾活动的范围。所以在同样亲虾密度情况下，亲虾产卵率高。卵子的孵化率也高。还由于每天收卵之后，池内要全部添新水，池内水质条件甚好，所以亲虾放养量可比网箱大，每立方米水体放8~10尾亲虾仍有较高的产卵率和孵化率，因此，这也是提高亲虾利用率的一个有效措施。

此外，在生产中还看到新鲜海水有促进亲虾产卵的作用，进入产卵期的亲虾，一般移入新池后，第一夜产卵量多，随着日期的延长，产卵量逐日减少，如果再移入新池时，则又大量产卵。生产中也应注意这一习性，利用新鲜海水，刺激亲虾产卵。

3、过路虾多次产卵的探讨：

1986年4月下旬的产卵的亲虾，在水深1米的饵料池中培育不遮光，不加热每日换水和投喂四角蛤肉，至5月23日发现有少量产卵。经检查多数性腺已成熟，移至培育池后，当日就产卵。其中四个数据齐全池子共利用411尾二次成熟的亲虾，共产卵3200万粒，培育出虾苗861.6万尾，平均每尾亲虾产卵7.78万粒，培育虾苗2.09万尾，见表5。

87年进一步进行了上述实验，用10个室外卤虫孵化池，在不加热，不遮光，连续充气的条件下培育，结果如表6。这10个池子中大部分池子是全部产过卵的亲虾。5号池是从海水中捕捞回的亲虾（性腺发育良好）做为对照。6号池子是第一茬育苗剩余亲虾，其中有的已产过卵有的尚未产卵的混合虾群。从以上试验中看出亲虾二次产卵数量虽然不及初产者，但也相当可观。产卵量可这初次

表5 1986年亲虾二次产卵培育结果

日期	池别	亲虾数 (尾)	产卵数 (万粒)	无节幼体 (万尾)	蚤状幼体 (万尾)	糠虾幼体 (万尾)	生产虾苗 (万尾)
5.5	8	92	850	500	550	391	301.8
5.6	5	91	550	310	235	50	因生病中断
5.5	8	154	1000	850	950	601	412.3
5.14	15	74	800	500	400	175	147.5
合 计		411	3200	2160	2135	1217	861.6

表6 初次产卵与二次产卵对照试验

池别	亲虾状况	产卵日期	产卵 天数	亲虾 尾数	产卵总量 (万粒)	平均产卵量 万粒/尾
1	已产过卵	5.5-5.10	5	185	1935	10.45
2	已产过卵	5.5-5.10	5	277	2455	8.86
3	已产过卵	5.5-5.10	5	126	2050	16.26
4	已产过卵	5.5-5.10	5	149	1075	7.20
5	未产卵	5.5-5.12	7	78	2550	32.69
6	大部分产卵	5.5-5.12	7	129	3010	23.33
7	已产过卵	5.5-5.12	7	130	2180	16.76
8	已产过卵	5.5-5.12	7	124	2773	19.52
9	已产过卵	5.5-5.11	6	24.4	2625	10.75
0	已产过卵	5.5-5.11	6	235	2410	10.25

~10~

产卵的1/2左右。具有很大的利用价值。从实验中还看到，性腺已透明的亲虾移入亲虾培育池后，还会陆续少量产卵，并且性腺也在继续发育。这种现象未见过报道。我们过去在产过卵的卵巢组织切片中，曾见到在卵巢腔内还残存着一些成熟的卵细胞。分析原因，可能就是这批残存的成熟卵被陆续排出。此外，在产过卵的卵巢内出现大量的小卵，这批小卵迅速地吸收卵黄物质，发育为成熟卵，被再次排出。所以，对虾的多次产卵的机制是卵细胞分批成熟，形成的多次产卵。当然也有个别的亲虾同批成熟的卵子，分为数次排出的情况。这种情况一般是在几天内排空。

根据上述对虾产卵的特点，精心地培育产卵后的亲虾，使其多次产卵，是提高亲虾利用率的又一途径。这对解决第二茬育苗的亲虾来源，都具有意义。

三、小结：

盐度突然大幅度下降，可致使亲虾产生白尾病而死亡。通过加食盐，把盐度差调节为5‰以下，并逐步添加本地低盐海水，可避免亲虾患白尾病，提高亲虾利用率。亲虾培育和产卵时密度过大，对性腺发育及卵的发育都有显著的影响，因此，利用网箱产卵，亲虾的密度每立方米不应超过4尾。每立方米水体一茬育苗的亲虾用量以3尾左右为宜。采捕亲虾过多不仅浪费亲虾，增加成本，而且往往是育苗失败的一个因素。加强产卵后亲虾的培育，争取多次产卵，是提高亲虾利用率的又一途径。

~T~

参 考 文 献

- [1] 于鸿仙、陈宗尧(1982) 盐度的变化对人工培育的中国对虾、仔虾的成活率。中国甲壳类学会成立大会的论文。
- [2] 浙江省海洋水产研究所等(1980) 亲虾的多次产卵在对虾育苗中的利用。海洋水产科技1982. 2。
- [3] 冈正雄(1967) コライエヒの研究。长崎大学水产部研究报告23—24号。
- [4] P. zein-Eldin (1969) FAO Fish Rep. 3 (57)。