

斑节对虾 (Penaeus monodon Fabricius) 人工诱导雌虾性腺成熟、人工 育苗、养成试验初步报告

王鹏 王红勇 李孔开 周开炎

目 录

人工诱导斑节对虾雌虾性腺成熟试验报告.....	(1)
斑节对虾人工育苗试验初步报告.....	(12)
斑节对虾与遮目鱼混养初步试验.....	(21)
斑节对虾仔虾淡化初步试验.....	(27)

海南水产研究所
一九八三年

前 言

斑节对虾人工诱导雌虾性腺成熟产卵、育苗、养成等试验项目是从1981年起前后经过国家水产总局、广东省水产局、海南科委等上级部门的关怀下下达我所的“斑节对虾养殖技术研究”课题任务。现已预期完成，现将我们各项试验的初步结果汇总报告如后。

由于经费所限，在试验过程也存在一些尚待进一步解决的问题，如人工催熟的受精率、育苗的出苗率仍然低；混养产量不够理想；单养试验还没有搞等。这些问题有待于今后进一步的通过中间试验，使本试验进一步完善，争取早日应用于大生产。

由于水平有限，谬误难免，敬请同志们批评指正。

斑节对虾 (*Penaeus monodon* Fabricius)

人工诱导雌虾性腺成熟、人工育苗、养成试验初步报告

王鹏 王红勇 李孔开 周开炎

目 录

人工诱导斑节对虾雌虾性腺成熟试验报告.....	(1)
斑节对虾人工育苗试验初步报告.....	(12)
斑节对虾与遮目鱼混养初步试验.....	(21)
斑节对虾仔虾淡化初步试验.....	(27)

海南水产研究所
一九八三年

人工诱导斑节对虾性腺成熟 产卵的初步报告 ※

王鹏

王红勇

李孔开

(海南行政区水产研究所)

(海南行政区水产局)

前 言

斑节对虾 (*Penaeus monodon* Fabricius) 俗称角虾、大虾、草虾。是对虾类中个体最大的热带性种类, 分布广, 自太平洋西岸到印度洋, 从南菲律宾到日本南部, 从印度到澳大利亚的沿岸河口均有分布。在我国从海南岛南部沿岸至福建、台湾省等沿海均有斑节对虾的分布, 尤其是海南岛是我国斑节对虾资源的主要分布区。全年均可捕获, 每年3~10月为生产季节, 特别是4~8月雨季期间, 河水大量径流, 各江河的入海海域捕捞量最大, 约占全年总产75~85%。沿岸海区天然苗种出现以12月至翌年3月最旺, 其次是6~8月, 也就是亲虾性腺成熟繁殖期。

斑节对虾具有个体大、经济价值高、生长快、养殖周期短、杂食性(偏植物性)、广盐性耐高温(约35°C)、离水后耐活力强的特点, 是虾类养殖的优良品种之一。迄今海南岛养殖上的苗种来源仍处于单纯依靠采捞天然苗种。因此, 养殖所需要的苗种数量往往因受海况因子条件的变动而无法保证, 所以苗种问题已成为人们迫切关心的问题。只有苗种来源稳定, 才确保养殖事业上的迅速发展。

可是斑节对虾在鱼塭养成者及沿岸内湾虽有捕获到雌虾体重超过一般成熟体重100克以上者, 但仍然难捕获到成熟的亲虾, 可能受天然环境的影响, 所以卵巢尚未达到成熟而产卵。据我们已往对海南岛沿岸海区进行虾类资源海上试捕调查过程表明, 在70米水深范围内, 捕获到成熟亲虾(Ⅲ期以上)的数量分布同水深成正比关系, 特别是水深20~70米范围内数量较多; 再者, 斑节对虾集群密度不大, 属于散布型, 常使捕获自然海区中的怀卵亲虾显得十分困难。因此, 一个左右斑节对虾工厂化育苗、发展养成生产的主要因素就是要控制斑节对虾的人工繁殖。在实现斑节对虾全人工养殖技术措施中, 如何获得稳定而可靠的全年产卵亲虾已成为一个重要的技术问题。

众所周知: 在饲养的雌虾中, 卵巢发育的控制, 已由切除单边眼柄来克服。目前许多国家对控制斑节对虾的生殖周期, 用人工方法诱导雌虾卵巢提前成熟产卵、孵化和育苗。近年来国外的菲律宾、印度、英国等国家对斑节对虾进行了这方面的研究, 并取得了一定的成果。仅在受精率方面仍然不大稳定, 我国台湾省水产科研部门在斑节对虾人工繁殖研究也取得了较大的突破。广东省有关水产科研、生产部门也取得了一定的进展。我们从1981年开始开展

※参加本试验前期工作的有戈汝学、陈忠文同志; 试验亲虾管理有郑庆源、李雅莎、梁春妹、侯惠珍参加水质分析, 在此一并致谢。

斑节对虾人工催熟的研究试验,由于经费与设备有限,试验是断断续续地进行,前后移动三个试验地点,最后于1982~1983年分别在海南水产研究所曲口试验站、文昌龙楼对虾育苗场同时开展试验,并顺利地取得了预期的结果,本文是报告本试验的初步结果。

一、材料与方法

(一) 试验水池:

均设在室内的水泥池中进行人为干预的强化蓄养。

曲口海水养殖试验站水泥池规格:

$4.35 \times 2.5 \times 2.0\text{M} = 21.75\text{m}^3$ (3口池子)

文昌龙楼对虾育苗场水泥池规格:

小水泥池 $2.5 \times 1.1 \times 1.0\text{m} = 2.75\text{m}^3$

大水泥池 $5.65 \times 3.95 \times 1.85\text{m} = 41.29\text{m}^3$

龙楼对虾育苗场亲虾蓄养初期是在大池中,没有用黑布遮盖,其光照强度约为2000Lux,通过平时检查观察,发现亲虾性腺开始发育,其成熟度达Ⅱ期以上者便转移入池中用黑布遮盖,在弱光中进行强化培育。

(二) 亲虾来源和培育

试验用之亲虾从沿海定置网渔具中捕获与鱼塍装捞中获取,所有试验雌虾卵巢都未发育,外观其卵巢纤细而透明无色。雄虾不需要人工诱导性腺成熟,因为从自然海区很容易获取成熟的雄虾。一般体长135mm以上的雄虾,精巢都已成熟,而成熟的雄虾第五对步足基部的终端壶腹里,外观上可明显地看到如米粒大白色的精荚。蓄养亲虾雌雄比例为1:1~3:1,平均性比为1.4:1。(可根据雌虾交配率而定)。

供试验用的雌虾头胸甲长度为44~68mm,体长为156~220mm,体重为43~175g;雄虾头胸甲长为38~52mm,体长为135~210mm,体重为39~172g。

蓄养亲虾密度:蓄养密度为0.7~3.67尾/ m^2 ,平均密度为1.4尾/ m^2 ;每立方水体密度为0.38~2.9尾,平均密度为0.9尾/ m^3 。

(三) 诱导成熟

采用三个基本条件:即内分泌、营养和环境。

1、内分泌(即摘除眼柄)雌虾卵巢发育的控制,可由切除单边眼柄来克服。

眼柄摘除,我们曾经使用剪除法、硝酸银化学烧灼和镊烫法等三种。

有些批次试验中我们也采用未摘除眼柄和摘除眼柄二组对比试验。

2、环境条件

①光照 亲虾摘除眼柄后,便在用黑布遮盖的弱光水池中强化蓄养,其光照强度保持在1000 Lux 以下。因为亲虾如果在强光环境下,会惊跳而易碰伤、盲目游动,消耗体力而致不易发育成熟。

②水温 24~32°C

③比重 1.009~1.021

④PH 值在 7~8.5 之间

⑤溶解氧 利用空气压缩机进行间断充气,昼夜总的充气时数不超过12个小时。水中溶解氧范围为5.32~8.43mg/L。

3、营养条件

投喂亲虾的饵料为新鲜的动物性饵料,主要种类有樱蛤、斑玉螺、河蚬、巴非螺、泥蚶、星虫、蜗牛、文蛤、牡蛎等。投喂量为试验亲虾体重的10%,每天投喂二次,但还得视其摄食残剩而定。

(四) 亲虾的管理

一般每隔一星期全换水一次,并趁着池水排干换水机会对所有试验亲虾逐个进行体长、头胸甲长、交配以及性腺发育的检查与测定。一旦发现亲虾性腺成熟度达Ⅲ、Ⅳ期便将其移入小池,单独进行进一步的强化培育,并坚持每天下午进行检查。发现性腺发育达Ⅴ期者,应在天黑前将其移入产卵孵化网箱,次日早晨应吸取水样进行镜检,有否卵子出现或卵子受精与胚胎发育情况。如未发现产卵,应将亲虾移回原水池培育。

考虑到亲虾摘除眼柄后,培育时间过久会有可能导致生殖活动的退化,所以手术后的亲虾培育期,一般不超过三个月便将其淘汰,更新试验亲虾,最长批次试验时间为72天,最短批次试验时间为8天便结束淘汰。

二、结 果

(一) 眼柄摘除后雌虾性腺发育状况

斑节对虾雌虾摘除单侧眼柄手术后,性腺就有了明显的发育。一般在术后3~15天内性腺从Ⅰ期发育到Ⅱ期者,其发育率约为7.1~45.5%;7~24天后,性腺成熟度达Ⅲ期以上者约占总试验虾的10~85.7%。(见表1)

表1 人工诱导斑节对虾雌虾性腺发育状况

试验 批次	试 验 日 期	试验地点	试验亲 虾尾数 (尾)	摘除眼柄后性腺发育状况					
				Ⅱ			Ⅲ		
				天数	尾数	%	天数	尾数	%
1	1982.10.21~1983.1.5	曲口试验站	14	1~15	1	7.1	15~24	2	14.3
2	1983.5.1~5.31	龙楼育苗室	7	1~7	1	14.3	7~17	6	85.7
3	1983.5.9~7.8	龙楼育苗室	6	1~9	1	16.7	9~15	2	33.3
4	1983.5.13~6.29	曲口试验站	11	1~18	5	45.5	<18	3	27.3
5	1983.6.29~9.9	曲口试验站	19	1~11	4	21.1	<11	3	15.8
6	1983.8.1~8.9	龙楼育苗室	5				<8	1	20.0
7	1983.9.9~11.15	曲口试验站	10	1~14	4	40.0	<14	1	10.1

(二) 获产率、受精率和存活率

1、获产率 在七批次试验中,共有72尾雌虾进行摘除眼柄手术,经过8~72天的培育,共有31尾诱导成熟而获得产卵,其获产率为43.6%。最短潜伏期(即摘除眼柄后到产卵的时间距离)为8天,潜伏期最长的为72天,平均潜伏期为35.8天。成熟产卵的高峰期是在施术

后约30天至40天之间。（见表2与图1）

表2 不同季节人工诱导斑节对虾雌虾性腺成熟产卵及潜伏期

试验批次	试验起迄日期	试验总天数(天)	试验亲虾尾数(尾)	催熟产卵尾数(尾)	获产率(%)	潜伏期(天)		
						平均	最快	最迟
1	1982.10.21~1983.1.5	77	14	4	28.57	63.5	36	69
2	1983.5.1~5.31	31	7	5	71.43	17	8	26
3	5.5~7.8	60	6	1	16.67	17	17	17
4	5.13~6.29	47	11	4	36.36	35.3	24	46
5	5.29~9.9	72	19	10	52.63	37.7	10	72
6	8.1~8.9	8	5	1	20.00	8	8	8
7	9.9~11.15	67	10	6	60.00	38	21	66
结果		362	72	31	43.06	35.8	8	72

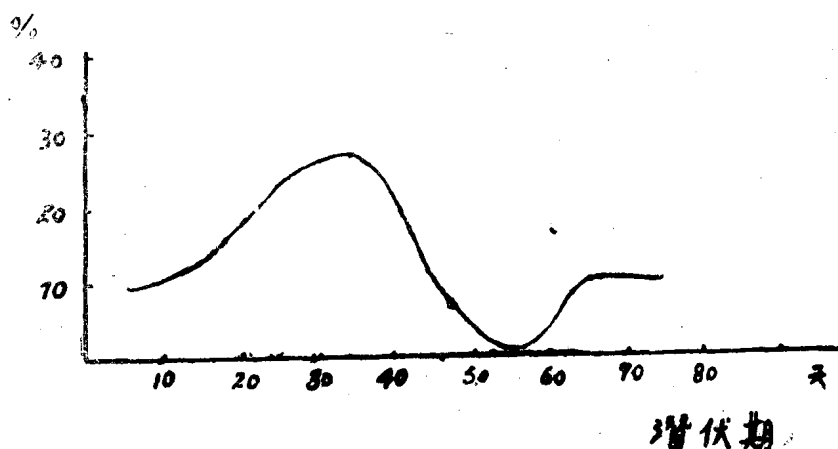


图1. 手术后成熟产卵与潜伏期的关系

催熟获产率同试验亲虾的体重有着密切关系，除了个别外，一般来说催熟获产率同试验亲虾体重成正比关系，虽然试验数据尚未充足，但这也似乎有这一趋势（见表3）。获产亲虾体长范围为162~210mm，头胸甲长为45~64mm，体重范围为43~147g。

2、受精率 在31尾催熟产卵亲虾中，仅有9尾产卵亲虾所产出的卵均为受精卵，并能顺利地孵化出无节幼体，其受精尾数占获产总尾数的29.03%。而其它22尾产卵亲虾所产出的卵子均未受精的奇形坏卵，未受精卵尾数占总获产尾数的70.97%，约三分之二亲虾所产的卵未获受精。

31尾成熟产卵亲虾总共产出的卵子有4712760粒，受精卵为1596921粒，卵子受精率33.88%。

表3 试验亲虾体重与催熟率

试验亲虾体重(g)	试验亲虾数量(尾)	催熟亲虾数量(尾)	催熟率(%)
40~60	8	1	12.5
61~80	6	3	50.0
81~100	16	5	31.3
101~120	19	10	52.6
>121	23	12	52.1

从表2看,斑节对虾在人工干预下,几乎全年四季均可催熟产卵。

3、手术虾存活率 在七批次72尾亲虾摘除眼柄试验中,由于各批次试验时间不一致(见表4),所以很难进行比较,现仅根据试验结果表明:手术亲虾共72尾,至试验结束共有33尾存活,其平均存活率为45.8%,批次最高存活率为100%,最低为14.3%。

表4 斑节对虾眼柄摘除试验存活率

试验批次	摘除眼柄亲虾尾数(尾)	试验时间(天)	存活尾数(尾)	存活率(%)
1	14	67	10	71.4
2	7	20	1	14.3
3	6	60	6	100
4	11	47	2	18.2
5	19	72	5	26.3
6	5	8	5	100
7	10	67	4	40.0

(三) 产卵量

1、产卵量 试验期间催熟产卵亲虾共有31尾,总产卵量为4712760粒。平均每尾亲虾每次排卵量为174547粒/尾·次;最高排卵量为388632粒/尾·次,出现在五月份;最低排卵量为970粒/尾·次,出现在十二月与一月份。每尾亲虾月平均排卵量以10月份最高,218945粒/尾,其次是五月与七月份,其月平均排卵量分别为200931粒/尾与193952粒/尾。总的来看,夏秋两季(即5~11月)亲虾的产卵量均比其他月份高出一倍以上(见表5)。

表5 斑节对虾排卵量的逐月变化

月份	产卵亲虾尾数(尾)	实际计量产卵亲虾尾数(尾)	总排卵量(粒)	平均排卵量(粒/尾·次)	最高排卵量(粒/尾·次)	最低排卵量(粒/尾·次)	备 注
5	6	6	1205588	200931	388632	91752	
6	4	3	542129	180709	214704	117425	
7	5	3	581856	193952	341280	104832	不包括2尾在大池蓄养时产卵的排卵量
8	5	5	919036	183807	271215	107274	
9	2	2	262900	131450	170000	92900	
10	4	4	875780	218945	358560	56000	
11	2	1	178365	178365	178365	178365	不包括1尾在大池蓄养时产卵的排卵量
12	1	1	83787	83787	83787	83787	
1	2	2	63320	31660	62350	970	

2、产卵量与水温的关系 水温与亲虾的排卵量有了较密切的关系。从表6看,亲虾产卵时的水温在26.1~31.2℃范围内,每尾亲虾每次的平均排卵量与最高、最低排卵量都比较高,而且比水温小于26℃时的平均排卵量均高出1.4~1.7倍。

3、潜伏期与产卵量 手术后到产卵,其潜伏期在11~50天之间其平均产卵量较高,一般为181300~197336粒/尾;潜伏期小于10天与大于50天者,其平均产卵量最少,分别为

表 6

产 卵 量 与 水 温 的 关 系

水 温 (°C)	产卵亲虾 (尾)	总排卵量 (粒)	平均排卵量 (粒/尾·次)	最多排卵量 (粒/尾·次)	最少排卵量 (粒/尾·次)	备 注
24.2~26	5	683302	136660	357830	970	实际产卵 6 尾, 计量 5 尾
26.1~28	12	232326	193611	388632	56000	实际产卵 13 尾, 计量 12 尾
28.1~30	8	1229108	153639	226170	91752	
30.1~31.2	2	477024	238512	341280	135744	实际产卵 4 尾, 计量 2 尾

140918粒/尾与81368粒/尾。尤其是潜伏期21~40天的亲虾其平均排卵量最高,同时也可看出,潜伏期越长,其排卵量越少的趋势(见表7)。

4、亲虾体重与产卵量 试验表明:亲虾体重除了同催熟速率有关外,而且同亲虾的产卵量至为密切。从表8看,体重80g以上的亲虾其平均产卵量均比体重小于80g的亲虾高于一倍以上,尤其是体重在101~160g的范围内,亲虾的产卵量都较高。

(四) 孵化率与幼体变态率

在九批产卵虾中,总产卵量为1403721粒,孵化出无节幼体1023823尾,平均孵化率为72.94%,最高孵化率为97.09%,最低孵化率为11.14%(见表9)。

由于供电不正常,我们又没有辅助发电设备,所以在试验期间幼体发育过程经常遇上停电,无法连续充气供氧。仅有三批幼体发育到仔虾阶段,其它六批幼体均因停电而夭折,达不到仔虾。从幼体各个不同发育阶段结果看:从无节幼体发育到蚤状幼体一期,其平均变态率为62.61%,最高变态率为98.96%,最低为4.19%;从蚤状幼体一期至糠虾幼体一期,其平均变态率为53.82%,最高变态率为71.42%,最低变态率为29.87%;从糠虾幼体一期至仔虾第一天,其平均变态率为90.81%,最高变态率为95.95%,最低变态率为74.86%;从无节幼体一期至仔虾一期,其平均成苗率为37.5%,最高成苗率为54.19%,最低为27.16%(见表9)。

(五) 产卵虾的活动特点和产完卵的亲虾的外观性腺特征

性腺成熟快要产卵亲虾的活动特点是不停地上下游动和环绕池壁游动,身体反复弯曲屈折,利用额角对池壁做冲撞的动作。一旦亲虾产完卵后,在培育池水表面内壁或产卵网箱内壁常见有粉红色至橙黄色的渣滓堆积,水层表面出现大量气泡,这是从卵巢释放出来的物质。产卵常见于晚上九点至翌日2点之间。

斑节对虾雌虾产卵是属于二次以上的分批排卵类型,其二次排卵间隔时间最短为二天,雌虾第一次排完卵后,多数产卵虾背部轮廓的透明度相当于性腺成熟度Ⅱ期的外观特征,性腺模糊可见,而且是间断地分布。

(六) 根据雌虾切除眼柄与未切除眼柄的对比试验表明:未切除眼柄的亲虾共有42尾,试验结果没有发现过性腺发育与卵巢成熟产卵的亲虾。

三、讨 论

亲虾的选择,一般来说雌虾体重达80g以上经切除单边眼柄可催熟产卵。但是亲虾个体小,催熟时间长,约经40天才能成熟,有的甚至更长。所以应选择个体越大越好,体重达140

斑节对虾手术后潜伏期与产卵量

表7

潜伏期 (天)	产卵亲虾数 (尾)	总产卵量 (粒)	平均排卵量 (粒/尾·次)	最高排卵量 (粒/尾·次)	最低排卵量 (粒/尾·次)
8~10	3	422754	140918	226170	91752
11~20	4	725208	181302	294404	122900
21~30	5	1014556	202911	388632	56000
31~40	6	1358191	226365	358560	117425
41~50	3	589309	196436	271215	103390
51~60	—	—	—	—	—
61~70	3	369426	12314	178365	83787
71~75	3	233320	77773	170000	970

斑节对虾产卵亲虾体重与产卵量

表8

体重范围 (g)	产卵亲虾尾数 (尾)	总产卵量 (粒)	平均产卵量 (粒/尾)
<80	1	62350	62350
81~100	7	824562	117795
101~120	5	964585	192917
121~140	7	1407250	201036
141~160	4	824917	206229
>160	1	178365	178365

人工诱导斑节对虾成熟产卵孵化幼体发育状况

表9

试验 批次	产卵日期	产 卵 亲 虾			产 卵 量 (粒)	无 节 幼 体		蚤 状 幼 体		糠 虾 幼 体		仔 虾		育苗地点
		体 长 (mm)	头胸甲长 (mm)	体 重 (g)		尾 数 (N ₁)	孵化率 (%)	尾 数 (Z ₁)	变态率 (%)	尾 数 (M ₁)	变态率 (%)	尾 数 (P ₁)	变态率 (%)	
1	1983.5.9	210	62	147	91752	61922	67.49	52322	84.45	31900	60.58	35000	74.86	龙 楼
2	6.15	133	57	101	117425	85663	72.95	40500	47.28	12100	29.87	※		曲 口
3	7.26	195	57	113	341280	331344	97.09	140000	42.25	100000	71.47	90000	90.00	曲 口
4	7.28	198	59	125	135744	15120	11.14	※						曲 口
5	8.5	196	58	110	121176	68654	56.66	67940	98.96	6580	9.65	※		龙 楼
6	8.9	206	59	131	226170	202400	89.47	191095	94.44	130889	95.82	165133	91.29	龙 楼
7	8.27	191	56	94	107274	19120	17.82	※						曲 口
8	9.9	197	59	120	170000	150000	88.23	124000	82.67	※				曲 口
9	9.30	—	—	—	92900	89600	96.44	3762	4.19	※				曲 口
结 果					1403721	1023823	72.94619619	62.61331269	54.46290133				87.58	

注: ※ 因为停电而缺氧死亡

g以上的较适,催熟时间短,容易成熟,约经12天可达成熟产卵。

受精率低,是本试验中尚待进一步研究解决的问题。分析其主要原因是切除眼柄的雌虾大多是还没有交配过的,所以催熟产出的卵子显然不可能受精。因而建议在今后的试验中,在保证亲虾个体大的前提下,再进一步选择已经交配的雌虾进行施术,这样将可以保证催熟产出的卵子能够受精。另外,大家知道:虾类的生长并不是一个连续的过程,而主要限在旧壳脱去和新壳尚未硬化前的间隙中进行,所以一系列脱皮周期过程也就是其逐渐长大的过程,虾类由小到大的生命周期中,时期越晚,脱皮相隔时间越长²。但是我们采取用切除眼柄的亲虾中,其体重在100~150g居多,是正在发育生长的亲虾,所以这些处在手术后潜伏期间培育的亲虾,在诱导成熟过程,势必伴随着产生一系列脱皮周期过程,导致了原已交配的雌虾,因脱皮将已交配储存纳精囊中的精英脱掉。雌虾脱皮后,除非再次进行交配,否则性腺成熟产卵时所排出的卵子其受精就得不到保证。这是卵子受精率低的又一个因素。因此在催熟过程中,要注意换水时比重不宜突变变淡,或者水温过高等刺激,否则易使已交配的雌虾脱皮而致精英脱落,同样可以达到解决受精率低的问题。为解决受精率低这一存在问题,今后还可探索人工受精的试验研究。因为斑节对虾雌、雄虾性腺成熟的发育过程并不是同步的。总是雄虾性腺先成熟,雌虾性腺后成熟。而且成熟的雄虾非常容易获取。一般在体重超过40g以上与头胸甲长度38mm以上的雄虾,性腺均已成熟。不必要进行人工催熟。这为人工受精提供了十分有利条件。

催熟过程中应注意投饵的问题,催熟的亲虾需要含有蛋白质丰富的饵料投喂才能加快亲虾成熟,日投饵量应满足虾的摄食要求。但是投饵不宜过多,否则残饵过量又没有及时吸污,必然影响水质败坏,氨氮、硫化氢含量升高以及亲虾摄食量的减少,而致亲虾性腺发育慢,还会引起成熟的退化。因此饵料一定要新鲜,投喂量适宜,可根据有无残饵确定第二天的投饵量。同时坚持每天吸污一次,并注意经常充气,使水体含有较高的溶氧量,减少氨氮、硫化氢含量的升高,促进亲虾的快速成熟。

催熟过程中还应注意环境因子的变化,发育至Ⅱ、Ⅲ期的雌虾最好不宜改变原生活环境,往往会出现退化现象。试验过程中我们发现当从大池子把Ⅱ、Ⅲ期的雌虾移入小池子时,二、三天后检查亲虾看到发育不但没有进展,反而出现退化的迹象。由此说明环境因子的改变如光照、水温、盐度、PH值等的变化,另外还有投饵量的不足等都有可能使即将成熟的亲虾性腺退化。

关于产卵量问题,一般地说产卵量是与亲虾个体的大小成正比例关系。亲虾个体越大,怀卵量越多,因而产卵量也越多。据国内外资料报导,天然海区捕获成熟亲虾每尾亲虾产卵量20~50万粒之间,多者达60~90万粒。而本试验催熟产卵的亲虾每尾亲虾每次平均排卵量为174547粒/尾·次。高者达388632粒/尾·次,产卵量低于天然海区成熟的亲虾,这是否因单边眼柄的功除后,由于尚有一边眼柄继续产生性腺抑制激素,而致排卵量下降的原因?这有待今后再进一步研究。众所周知,甲壳类的激素分泌为器官分泌和神经分泌²,虾类眼柄中含有一种抑制卵子成熟的激素(Oraryinniniting honrone),这种激素主要由眼柄中的端节x器官(medulha termialis ganglionic x—organ简称为MTGS)泌出,与卵子成熟激素(matarity hormone ofegg)起拮抗作用¹。所以必须利用手术摘除眼柄,破坏其x器官,使其不能再生,以达到x器官功能的减退,让亲虾在适宜的外界环境条件和适宜的饵料营养条件,从而诱导亲虾性腺发育成熟产卵。此外,产卵量与季节有关系,据试验结果表

明：夏、秋两季（即5—11月）亲虾的平均产卵量均比其它月份高出一倍以上。冬季最低，其主要原因是外界水温条件起主导作用。但海南岛沿海天然海区斑节对虾的繁殖季节的旺季是出现在低温季节（即12月至翌年3月），似乎有所矛盾，其实并非如此，要从斑节对虾繁殖生态习性去解释，因为斑节对虾性腺充分成熟并继之产卵一般是发生在离岸稍远的水深20—70m海域，那里的水温恒定（一般为23℃以上），并比沿岸内湾水温高。盐度（33.89—34.49‰）、PH值（8.1~8.27）、溶解氧（3.97~5.55）也比较稳定，这些海洋环境理化因子适宜斑节对虾的繁殖。同时此期间沿岸内湾11月—翌年3月平均水温约在20~26℃之间，对已发育生长达仔虾期的斑节对虾也是适宜的。

从天然海区亲虾繁殖季节与我们催熟试验初步结果表明：斑节对虾几乎全年均能繁殖，这为今后虾类一年多茬养殖提供了十分有利的苗种来源。从环境条件来看，斑节对虾在水温24~32℃、比重1.0018~1.022、PH值7~8.5等理化环境中，均能获取催熟产卵。本试验由于经费原因，除2~4月中断试验外，其它月份均获催熟产卵的记录。而2~4月月平均水温也在21~28℃之间，也适于催熟水温范围。虽然这中间也有出现水温低于24℃，但其低温出现持续天数不久，影响不大。

眼柄切除后到产卵的潜伏期长短取决于水温条件，因为性腺发育的快慢取决于水温的高低。一般水温低于24℃以下，就比较难于催熟。如在本试验第一批试验（1982年10月~翌年1月）中，时值全年中的低温季节，平均潜伏期为63.5天，快者36天，迟者达69天；而5~9月各批次试验中，恰好是高温季节。其批次平均潜伏期为8~38天，时间上有成倍之差。可见水温条件是很重要的。此外，似乎潜伏期过长或过短，其排卵量也有明显下降趋势，较为理想的应该是30天左右为佳。

本试验平均孵率为72.94%，从 N_1 — Z_1 的平均变态率为62.61%， Z_1 — M_1 的平均变态率为53.82%，从 M_1 — P_1 的平均变态率为90.81%。自孵化出无节幼体至仔虾（ P_1 ），成苗率为37.51%。据台湾省资料介绍⁴，天然海区斑节对虾亲虾的产卵后其孵化率为70.80%，无节幼体成活率90%，溞状幼体成活率为30~60%，糠虾幼体成活率为70~80%，仔虾后期（ P_{20} ）存活率为60~80%，从受精孵化到 P_{20} ，存活率达30~40%。

从催熟亲虾产卵孵化率和幼体各个发育阶段变态率来看，基本上是正常的，同天然海区捕获的成熟亲虾的孵化率、变态率并没多大差别。当然这里也存在育苗技术差异。

四、小 结

1、雌虾眼柄摘除后，性腺发育明显，最快者施术后三天，性腺就有明显的从I期发育为II期。

2、在各批次雌虾摘除眼柄后，最高批次获产率为71.43%（试验期31天），最低批次获产率为16.67%（试验期60天），平均获产率43.06%。最短潜伏期为8天，最长潜伏期为72天，平均潜伏期为35.8天。诱导雌虾成熟产卵的高峰期是在施术后30~40天之间。

3、催熟产卵亲虾其卵子受精率低，仅占产卵亲虾尾数的39.03%；大部分排卵虾排出的卵子均未受精；受精卵仅占总排出卵子总数的33.88%。

4、亲虾的催熟率同亲虾的体重成正比关系，一般地说，选择体重140g以上的亲虾其催熟率较高。

5、水温条件是人工催熟的必不可少的外界环境条件,试验表明;水温在 $24.2\sim 31.2^{\circ}\text{C}$ 范围均能促使亲虾催熟产卵。但是比较理想的水温条件是 $26\sim 30^{\circ}\text{C}$, 在此温度值范围内的催熟亲虾约占总催熟亲虾的74%。

主 要 参 考 文 献

- [1] 曲瀨 惠等, 1980。动物胚胎学, 人民教育出版社。
- [2] 岡正雄, 对虾 (*Penaeus orientalis kishinouye*) 的研究——关于排卵生理机制的探讨, 黄海水产研究所。《国外海洋水产》1978、8 (2) P59。
- [3] T. W. Beard, J. E. wickins: 斑节对虾 (*Penaeus monodon*) 在实验全循环系统中的繁殖 (许波涛译) 与海洋水产研究所《水产科技》总39号, 1981年1月。
- [4] 孙忠译, 台湾的斑节对虾养殖, 浙江省海洋水产研究所温州分所, 《水产科技译丛》1983. 1。

斑节对虾 (*Penaeus monodon* Fabricus)

人工育苗的初步报告

李孔开 王红勇 王 鹏

一、前 言

斑节对虾(*Penaeus monodon* Fabricus) 又称草虾、虎斑跳虾、角虾、花 虾、鬼 虾等。它是迄今所知对虾类中个体最大、生长较快的经济虾类, 最大个体已发现有一市斤左右, 一般都有100~200克。它是暖水性虾类, 分布于西太平洋, 我国的台湾、广东的湛江和海南岛沿海产量较多。由于它个体大, 肉质鲜美, 营养丰富, 加上它离水后的耐活能力强, 所以它具有活虾出口的优越条件; 另外由于它对饲料的选择不甚严格, 生长较快, 经济效益高, 所以它又是东南亚各国和我国台湾对虾养殖的主要品种, 海南岛的一些地区(如文昌县的东阁)也有养殖它的习惯。目前影响该品种发展的主要障碍是种苗供应困难, 天然种苗稀少, 成熟亲虾难捕, 人工育苗尚未过关。为此, 八二年以来, 我们对该品种的亲虾采取人工施术的办法, 以望催使它的成熟、产卵, 并求育苗成功。经过一段时间的试验观察和精心培育, 终于八三年五月八日在文昌县龙楼对虾育苗室首次获得斑节对虾产卵、受精、孵化, 以培育虾苗成功从而攻破了我区斑节对虾人工育苗关。往后又在海南水产研究所曲口试验站和文昌龙楼对虾育苗室培育了两批虾苗, 共育出1.5~2.0公分的苗78006尾, 成苗率达13.17%。从而为今后海南的斑节对虾人工育苗和养殖开创了一条新路。这里主要是总结斑节对虾人工育苗的情况, 由于水平有限, 经验不足, 有不妥之处, 望君指正。

二、材料与方 法

斑节对虾的人工催熟及育苗分别在文昌县龙楼对虾育苗室和海南水产研究所曲口试验站的室内水泥池中进行。

1. 亲虾的来源与施术 人工育苗所用亲虾分别从文昌县的清兰港与渔民收购和在曲口试验站的鱼塢中捕获。选择体长20公分以上, 体壮无伤、跗肢无损的雌雄亲虾, 直接或采用塑料袋充氧的办法, 将亲虾运至育苗点, 然后暂养在室内的水泥池中(面积10~20平方米, 水深1.0米), 二、三天后对雌体进行施术。施术后把雌虾放回水池饲养。雄体不施术。

2. 亲虾的管理 施术的雌虾与不施术的雄虾按1:1~3:1的比例, 蓄养在水泥池中, 池面盖上黑布以弱减光照, 池底装设气石, 充气量设计为 $0.02 \sim 0.03 \text{ M}^3 / \text{Min} \cdot \text{M}^2$, 每天傍晚投喂相当于亲虾体重8~15%的饵料(蛤、虾、蟹肉等), 并于每天凌晨清除剩饵。定期(2~5天)检查亲虾的性腺, 时间最好在傍晚, 检查方法是將水池的水体排干, 然后捕捉亲虾, 逐个对光检查, 如发现有达Ⅳ—Ⅴ期的个体, 则移至网箱或产卵池中进行单独培养或产卵。并根据饲养水体的水质情况, 每天或隔天进行添水或换水。

3. 亲虾的产卵和收集 亲虾产卵后, 把亲虾移离产卵池, 洗卵1~2次, 待胚胎发育至 $N_3 \sim N_5$ 时, 则利用浓缩法或光诱法将幼体收集起来, 并通过计算, 根据幼体的数量, 把幼体移到育苗池中进行培育。

4. 斑节对虾幼体的管理(见表一、二)

表一

斑节对虾人工育苗的管理记录

(2.2m³水体)

文昌龙楼 1983.5

日期	培育天数	对虾幼体		培育水体		水温℃		溶解氧 (ppM)	pH值	比重	投 饵						土霉素 (g)	其它
		发育阶段	数量 (万尾)	水深 (cM)	换水 (cm)	最低	最高				扁藻 (M1)	酵母 (g)	旦黄 (个)	卤虫 (万个)	贝肉 (g)			
5.9	1	N ₁ -N ₂	6.1922							1.021								
5.10	2	N ₃ -N ₆						6.7	7.71	1.021	3万							
5.11	3	Z ₁	5.23	50		28.5	29.0			1.021	5万	4.5				2		
5.12	4	Z ₁		50		28.5	29.0	6.9	7.92	1.021	10万	6.0	0.25					
5.13	5	Z ₂	4.57	60	+10	28.5	29.0			1.022	8万	6.0	0.25			2		
5.14	6	Z _{2.3}		70	+10	27.3	28.6			1.022	8万	4.0	0.30	8.0				
5.15	7	Z ₃ .M ₁	4.07	70	+10	27.4	27.3	6.65	7.4	1.022	8万	2.0	0.3	17.5		2	排底	
5.16	8	M ₁		70	+10	27.1	27.6			1.021	6万		0.3	32				
5.17	9	M ₂	3.75	75	+15	26.4	26.3			1.020	4万			75		2		
5.18	10	M ₃		75	+15	26.5	27.0	6.6	7.8	1.021	2万			90			排底	
5.19	11	M ₃	3.59	75	+25	26.5	27.4			1.021				200		2		
5.20	12	M ₃ .P ₁		75	+25	27.3		6.7	7.78	1.021				300				
5.21	13	P ₁	3.5	75	+30	26.7	26.5			1.021				400				
5.22	14	P ₂		75	+30	27.1	27.1			1.020				500		2		
5.23	15	P ₃	2.47	75	+40	26.8	27.9	6.8	7.81	1.019				600			小雨清污	
5.24	16	P ₄		75	+50	27.4	27.6			1.019				700	5		小雨清污	
5.25	17	P ₅		75	+50	26.8	26.2			1.0185				750	20	2	小雨清污	
5.26	18	P ₆		75	+50	25.7	26.3	5.9	7.5	1.0185				900	20		大雨	
5.27	19	P ₇	1.87	75	+50	26.5	26.6			1.019				950	30		大雨清污	
5.28	20	P ₈		75	+50	26.9	28.1			1.019				1000	40			
5.29	21	P ₉		75	+50	27.4	28.4			1.020				1000	40			
5.30	22	P ₁₀		75	+50	27.6	28.6			1.020				1200	50			

斑节对虾人工育苗的管理记录
文昌龙楼
一九八三.五

表一(续)

日期	培育天数	对虾幼体		培育水体		水温 °C		溶解氧 (ppm)	比重 值	饵						土霉素 (g)	其它
		发育阶段	数量 (万尾)	水深 (cm)	换水 (cm)	最低	最高			扁藻 (ml)	酵母 (g)	豆黄 (个)	卤虫 (万个)	贝肉 (g)	投		
5.31	23	P ₁₁		75	±50	27.8	28.7		1.021				1200	50			排底
6.1	24	P ₁₂	1.3	75	±50	28.5	29.2		1.021				1300	55		2	
6.2	25	P ₁₃		75	±50	28.6	29.0		1.021				1800	40			
6.3	26	P ₁₄		75	±50	28.8	28.9		1.022				2400	45			排底
6.4	27	P ₁₅		75	±50	28.3	28.7		1.022				2800	50			
6.5	28	P ₁₆		75	±50	28.2	28.4		1.022				2400	50			
6.6	29	P ₁₇		75	±50	27.5	28.0		1.022				2400	50			
6.7	30	P ₁₈	1.1875	75	±50	26.7	27.9		1.022				2600	55			排底
6.8	31	P ₁₉		75	±50	27.0	28.1		1.022				2500	45			
6.9	32	P ₂₀		75	±50	27.2	28.2		1.022				2500	50			
6.10	33	P ₂₁		75	±50	27.4	28.1		1.022				3000	50			排底
6.11	34	P ₂₂		75	±50	27.3	28.1		1.022				3000	50			
6.12	35	P ₂₃		75	±50	27.4	28.3		1.022				3500	50			
6.13	36	P ₂₄		75	±50	27.5	28.6		1.022				3500	50			
6.14	37	P ₂₅		75	±50	27.4	28.3		1.022				4000	50			排底
6.15	38	P ₂₆		75	±50	26.8	28.0		1.022				4000	50			
6.16	39	P ₂₇		75	±50	27.0	28.1		1.022				4000	5			
6.17	40	P ₂₈	0.9012	75	±50	27.2	28.5		1.022				4000	50			大小 13.2~18.2