

## 河蟹大眼幼体及 I 期仔蟹变态成活率的研究\*

### STUDY ON IMPROVING THE METAMORPHOSIS AND SURVIVAL RATE OF MEGALOPA AND THE FIRST STAGE OF JUVENILE CRAB OF CHINESE MITTEN CRAB *Eriocheir sinensis*

沈和定

(上海水产大学渔业学院 200090)

关键词 中华绒螯蟹,蟹苗质量,盐度,透明度,变态成活率

近年来从春节前后早繁的中华绒螯蟹 (*Eriocheir sinensis*) (简称河蟹) 蟹苗到 6 月份的后期蟹苗,在大眼幼体培育成 II 期仔蟹的过程中,均出现大批死亡现象。I 期仔蟹大量上滩死亡,给养殖者带来了巨大的损失,也给正常的养蟹生产带来了混乱,养殖大棚、池塘的利用率大大降低,养殖计划无法实施,经济损失巨大。国内对其研究有过一些报道,但均为单、双因子试验的结果<sup>[1-3]</sup>。作者在两年的研究过程中,比较了苗种质量、培育盐度、池水透明度、饵料品种 4 因子 3 水平下各因子对 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的影响,借以找出影响 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的主要因子,为河蟹健康养殖提供参考和指导。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

试验于 1998~1999 年在江苏省启东市进行。第 1 种为优质蟹苗,颜色青黄、镜检体表无异物、个体粗壮,每 kg 含 130 000 只大眼幼体;另一种蟹苗颜色黑白混杂,青黄色蟹苗的比例不足 15%,购苗时检查可见胃内大多无食物,个体较小,每 kg 含蟹苗 150 000 只;第 3 种类同于优质蟹苗,但是体表含有丝状细菌或聚缩虫等异物。优质蟹苗来自启东海东河蟹育苗公司,另两种蟹苗购自其他育苗场。所用蟹苗皆为淡化超过 4 d 日龄达 7 d 以上的大眼幼体,出池盐度为 3~7。

### 1.2 方 法

1.2.1 仔蟹培育 新开的仔蟹培育池,土池规格有 2.5 m×30 m 和 3 m×40 m 两种,池子平均水深 40 cm。每个池子都用塑料薄膜或钙塑板设有良好的

防逃设施。蟹苗入池培育前用生石灰清塘消毒,并排净消毒水。早期低水温期试验池上面加盖塑料大棚,5 月上旬后的试验塘直接放苗入池。试验期间不加温,全部采用自然水温,每日早晨 8 点和下午 2 点测定池水水温。池内水草为水花生(喜旱莲子菜)、穗花狐尾藻等,水草覆盖面积为池面的 50%左右,水草投放时间在放苗 3 d 以前。每 100 m<sup>2</sup> 水面放养蟹苗 1.5 kg。

选择不同盐度的水域进行盐度比较试验,海边围垦塘的盐度较高为 7,较低的为 2,内地池塘的盐度较低,用海水比重计几乎测不出,以 0 计。试验用饵料为蚕粪、鱼糜玉米粥、冰冻桡足类。采用不同质量的水体和培水时间控制池水的透明度。池内用塑料管(内径 25 mm)打小孔的方法充气。在每个土池内均匀沉放 3 个规格为 40.0 cm×25.0 cm×20.0 cm 外包 26 目塑料窗纱的自制网箱,按所在池的放养密度、水草比例,投放蟹苗及水草,进行同条件小样培育试验,经 7~10 d 左右,至有 80%左右 C<sub>2</sub> 时统计 M~C<sub>2</sub> 的变态成活率。3 个网箱内的平均成活率作为 1 次试验结果。大池中用捞网随机抽样、检查它们的变态成活率分析小样试验的准确性。M~C<sub>1</sub> 期一般不加换水,但漏水的池子每日及时添加新水至原来水位。每日投饵 2 次,日投喂量为蟹苗或仔蟹体重的 50%~200%,根据残饵情况及时调整。每日记录变态及成活情况。

\* 农业部水产养殖重点学科发展基金资助项目 970133 号。

本校 94 级景洪涛同学参加了部分试验工作;试验得到启东海东河蟹苗种公司邢忠经理、王永树、季锡斌等同志的大力支持,在此一并致谢。

收稿日期:1999-10-03;修回日期:2000-03-28

表 1 影响河蟹 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的 4 因素 3 水平正交试验结果及直观分析

试验号	因子				变态成活率(%)							
	A	B	C	D	重复	反正弦	重复	反正弦	重复	反正弦	水平	水平
					I	转换	II	转换	III	转换	综合	平均
1	1	1	1	1	73	58.69	76	60.67	75	60	179.36	59.79
2	1	2	2	2	10	18.43	8	16.43	11	19.37	54.23	18.08
3	1	3	3	3	30	33.21	25	30	27	31.31	94.52	31.51
4	2	1	2	3	32	34.45	30	33.21	29	32.58	100.24	33.41
5	2	2	3	1	76	60.67	80	63.43	78	62.03	186.13	62.04
6	2	3	1	2	10	18.43	11	19.37	12	20.27	58.07	19.36
7	3	1	3	2	12	20.27	10	18.43	10	18.43	57.13	19.04
8	3	2	1	3	30	33.21	31	39.23	35	36.27	103.31	34.44
9	3	3	2	1	77	61.34	82	64.90	80	63.43	189.67	63.22
K <sub>1</sub>	328.11	336.73	340.74	555.16								
K <sub>2</sub>	344.44	343.67	344.14	169.43								
K <sub>3</sub>	350.11	342.26	337.78	298.07								
$\bar{K}_1$	109.37	112.24	113.58	185.05								
$\bar{K}_2$	114.81	114.56	114.71	56.48								
$\bar{K}_3$	116.70	114.09	112.59	99.36								
R	7.33	2.32	2.12	128.57								

1.2.2 实验设计 对培育仔蟹的池水盐度、池水透明度、饵料品种、苗种质量进行 4 因子 3 水平的正交试验 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)；养殖池水盐度 A, 设 0, 2, 7；池水透明度 B, 设 100 cm 以上, 50 cm, 30 cm；饵料品种 C, 设蛋羹、鱼糜玉米粥、冰冻桡足类；蟹苗质量 D, 设体色青黄、个体大、体表无异物、体色黑白混杂、体色青黄但体表带丝状细菌等异物。试验重复 3 次, 当试验的成活率数据大部分在 (30%, 70%) 区间以外时, 在做方差分析前必须做反正弦变换, 使之符合正态分布<sup>[1]</sup>。由 F 分析得出各因素对 M~C<sub>2</sub> 变态成活率影响的显著程度。决定 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的 4 因子主次顺序最优水平组合由直观分析法得出, 对各显著因素的试验结果进行两两比较的 Tukey 法分析。

## 2 结果

### 2.1 影响 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的 4 因素主次顺序和最优水平组合

根据直观分析法分析结果中的极差 R 值, 影响 M~C<sub>2</sub> 的变态成活率四因素的主次顺序是: 蟹苗质量、养殖池水盐度、池水透明度、饵料品种。

经处理平均数间的多重比较, 可知最优水平组合为 A<sub>7</sub>B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>D<sub>1</sub>, 即养殖池水盐度为 7, 池水透明度 30 cm, 用鱼糜玉米粥投喂, 蟹苗体色青黄色、体表无异物。

K<sub>i</sub> 为各因素的 i 水平试验结果的和;  $\bar{K}$  为各因

素的同一水平试验结果的平均数; R 为  $\bar{K}$  值之间的极差。

### 2.2 显著因素 A 和 D 的各水平平均数的两两比较

经方差分析 F 检验, A 和 D 因素各水平间的差异极显著, P < 0.01; 与直观分析法得到的结论一致。B 和 C 因素各水平间的差异不显著, P > 0.05。因此对于 A 和 D 各水平间要进行平均数间的多重比较。用 Tukey 法比较结果为 A 和 D 因素中各水平间的差异均极显著, P < 0.01。即不同质量的蟹苗和不同池水盐度之间, M~C<sub>2</sub> 的变态成活率有极显著的差异。从直观分析得出, 池水盐度对 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的影响远远不及蟹苗质量。

### 2.3 死亡症状

不同质量的蟹苗, 在 M~C<sub>2</sub> 的变态发育过程中, 其表现各不相同。体色黄中带青, 体表无异物, 个体大的优质蟹苗, M~C<sub>2</sub> 的变态成活率均在 75% 以上, C<sub>2</sub> 期后经正常管养, 生长和成活均很正常。而黑白混杂, 胃内无食、个体小, 体表多有异物的患有菌血病的蟹苗, 在育苗池内及池底即可见大量的死苗, 镜检白色的大眼幼体体内有大量弧菌; 从 M 入池后第 2 天即见有部分大眼幼体死于池边或水草上, 肠胃中很少有食物, 体表多洁净仅个别个体身上有少量聚缩虫及丝状细菌, 至 C<sub>1</sub> 期已有 20% 左右 M 死亡, 变态为 C<sub>1</sub> 后, 大量上滩死亡, 成活率极低, M~C<sub>2</sub> 的变态成



活率最低的为 8%,且有明显的 C<sub>2</sub> 期死亡现象。苗体颜色正常,但体表有丝状细菌等异物的, M 期的死亡率极低,而变态为 C<sub>1</sub> 后的 3~4 d 内大量的 C<sub>1</sub> 上滩死亡, M~C<sub>2</sub> 的变态成活率最低的为 25%,最高的也只有 35%,镜检发现体表有大量脏物,个别个体有聚缩虫及丝状细菌,特别是口器周围更多,已明显阻碍了个体的摄食,消化道食物很少或没有。也有较明显的 C<sub>2</sub> 期死亡现象,至 C<sub>3</sub> 期后才相对稳定。

与大池中的试验结果简单比较,发现小网箱具有很好的代表性。

### 3 讨论

#### 3.1 菌血病或体表丝状细菌是蟹苗质量优劣的重要标志

近年来,一些近海内湾出现了不同程度的富营养化,有害藻类、原生动物和微生物增多。这种海区生产的蟹苗也往往是带菌或带异物的,这不仅影响育苗的效果,还影响到仔蟹养殖的成活率,是影响 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的主要原因。

患菌血病的蟹苗,外表体色发白,苗体瘦小、黑白混杂、胃内多无食物,镜检血淋巴液中有多种弧菌或杆菌。主要表现为游泳力下降,趋光性差,多在水底无力游动,身体白浊,红色素扩张,最终死亡。其发生多与培育水体中细菌量有关,细菌含量过多是引起本病发生的主要原因<sup>[2]</sup>。体表有丝状细菌等异物及胃部发白的“白头苗”的病理有待于进一步研究,因此健康育苗是优质蟹苗的技术保证。

#### 3.2 影响 M~C<sub>2</sub> 变态成活率的其他因素

M. Mnagawa 1992 年报道蟹类的大眼幼体在淡化过程中,其体内某些结构及相关机能发生了一定的变化,此时蟹苗处于不稳定状态。当其达到 7 日龄,淡化达到 4 d 后才逐渐适应了淡水中生长、发育,而且此时蟹苗的甲壳已经变硬,在采捕、称量和运输时不易受伤。试验过程中所用蟹苗均达到上述标准。M. Mnagana 1994 年报道了光照对蟹类幼体发育的影响,认为光照过度对个体的生存也有一定的影响。水草的种类和数量影响仔蟹的活动空间,影响光照。水生植物是最好的附着物,水花生、水葫芦等水草根须稠密而蓬松,穗花狐尾藻的枝叶细小、丰富,蟹苗、仔蟹喜欢栖息在根须及小枝叶丛中,其生态条件好,蜕皮变态的成活率高。水草过少则使仔蟹缺乏隐蔽的空间,长时间接受光照,其成活率也要受到影响。而水草在水体中分布均匀程度,根系发达程度,又会影响投喂饲料的下沉,也会间接影响大眼幼体和仔蟹的摄食、生长和变态速度,仔蟹的同步性受到影响。与此同时,

水生植物既可以为河蟹提供新鲜适口的植物性饵料,又为河蟹提供栖息、蜕皮的良好环境<sup>[4]</sup>。在水质条件中,水体的透明度即水中浮游生物的量又是相当主要的,合适的透明度能提高 M~C<sub>2</sub> 的变态成活率。试验过程中的水草覆盖面积为 50% 左右,对 M~C<sub>2</sub> 的变态成活率不会造成影响。投喂营养丰富、适口的人工饵料对变态和生长有很大的影响<sup>[3]</sup>,摄取营养充足的饲料能增强仔蟹的体能及抗病力,促进生长发育,仔蟹的同步性较好。动物性饲料在数量充足的情况下,其质量的高低对仔蟹的变态成活率没有明显的影响。另外,减少环境因子的急剧变化,避免仔蟹产生应急反应也是提高仔蟹成活率的技术基础。

池水水温的高低与 M~C<sub>2</sub> 变态成活率无明显的关联。早期试验过程中,棚内早晨池水的最低水温只有 12℃,中午也只有 14℃,发现 1~2 d 短期低温对 M 的成活无明显的影响,只是其变态所需的时间有一定的延长,与高温引起仔蟹死亡的说法<sup>[1]</sup> 有较大的差异。

#### 3.3 蟹苗选购技巧

选用优质的蟹苗是提高河蟹大眼幼体至 II 期仔蟹变态成活率的首要条件。优质蟹苗的主要表现:(1) 体色黄中带青,甲壳透明,体表光洁无异物;(2) 运动能力强,手抓扎手;(3) 大眼幼体不少于 6 日龄,已能贴壁抓绳,出池盐度一般不超过 7;(4) 胃部发白的“白头苗”比例不超过 10%

劣质苗主要表现为:(1) 体色黑白混杂,或白色,个体小,空胃无食物;(2) 胃部发白的“白头苗”比例过高;(3) 苗体体色正常,黄中带青,但体表有丝状细菌等异物;(4) 用药过度或高温育出来的苗;(5) 池中有大量死苗的尚存者;(6) 大眼幼体的日龄未达 6 d,淡化时间未达 4 d,淡化盐度一般超过 10。

除此以外,还要防止蟹苗市场中的虚假行为,明确树立蟹苗质量的正确理念,真正掌握选购蟹苗的技术。育苗厂家要提倡健康育苗技术,尽力提高蟹苗的质量。

#### 参考文献

- 1 卞正和、姜洪亮、高广斌等.水产科学,1997,16(4),20~22
- 2 王克行主编.虾蟹类增养殖学.北京:中国农业出版社,1997.47~76
- 3 翁忠惠.上海水产大学学报,1996,5(3),189~192
- 4 王武.特种水产品养殖新技术.北京:中国农业出版社,1996.38~42
- 5 陈兆祥主编.渔业生物统计学.北京:中国农业出版社,1995.116~134

(本文编辑:李本川)