

毛蟹育苗饵料和盐度试验

牟乃海

(山东省日照县水产研究所)

毛蟹又名河蟹, 学名中华绒螯蟹 (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards), 是一种肉味鲜美, 含有丰富的蛋白质和维生素A, 经济价值很高的水产品。它的出口价值也很高。毛蟹生活在淡水, 但是必须在海水中繁殖。随着通海的江河的大量水利工程的兴建, 阻挡了毛蟹生殖洄游和索饵洄游的路线, 加之稻田农药和工业废水的污染, 使毛蟹资源日趋下降。面对这种情况, 我国渔民和水产科技工作者早在一九六四年就进行了蟹苗捕捞和放流试验, 取得了很好的效果。特别是一九六九年在长江口发现了毛蟹的产苗场以后, 养蟹事业迅速发展起来。到一九七七年, 移苗放养的工作已发展到二十多个省、市、自治区。但是, 毛蟹养殖只靠捕天然苗还远远不能满足生产的需要, 因为天然苗的产量常丰欠不定, 不能做到按计划的生产。要从根本上解决毛蟹养殖的苗种问题, 必须进行人工育苗。浙江省淡水水产研究所在一九七一年首次人工育出了毛蟹苗, 一九七八年转入中间试验, 年产蟹苗2,734.6万只。它徽省农林局在滁县利用人工海水也成功地育出了鲌苗。随后, 毛蟹人工育苗试验在沿海和内地同时发展起来。围绕毛蟹幼体对饵料、水质等方面的要求, 各单位做了许多试验研究。

关于毛蟹幼体的饵料, 浙江省淡水水产研究所利用三角褐指藻和丰年虫, 总结出了“先肥后清”和“先适后足”的混合投喂方法。在人工海水的试验中, 多以丰年虫为主, 由于轮虫的缺乏, 使一些单位的饵料试验受到一定的限制。我所在多年对虾育苗的基础上, 轮虫资源十分丰富, 而且有一套较为成熟的培养方法, 为蟹苗的饵料试验提供了丰富的材料。

关于毛蟹幼体的适应盐度范围, 一般认为是较广的, 大体在8‰—33‰或9‰—35‰, 说法不一。至于是否存在最适盐度的问题, 尚未见到专门的实验报导。

本试验旨在探索毛蟹幼体不同发育阶段较为适宜的饵料; 探索毛蟹幼体培育的最适盐度, 以及适应盐度的上、下限, 从而为蟹苗的生产提供饵料和海水盐度方面的试验根据。

材料和方 法

(一) 饵料试验: 一九七七年饵料对比试验所用的材料是在本所贮水池捕获的自然抱卵蟹移入温室催产, 于四月四日产出的第I期蚤状幼体。当天将幼体布置在玻璃缸中,

*本文曾请山东大学生物系周才武教授审阅, 并提出宝贵意见, 特此致谢。原文名《毛蟹幼体适宜饵料和最适盐度的探讨》, 曾在一九七九年山东水产学会淡水专业学术讨论会上宣读。参加本试验的还有王金英、孙文等同志。

每缸4升水放幼体100只。扁藻、小硅藻系每缸8升水放幼体200只。每种饵料用两缸重复。为防止幼体趋光密集,在玻璃缸的向光面糊以较厚的包装纸。培育用水经过沙滤。

每天换水 $\frac{1}{2}$,投饵两次。饵料的准备和用量分别如下:

扁藻:取达到投喂浓度的新鲜藻液,在8升培养水中每次投10ml左右。

小硅藻:同扁藻。

轮虫:在25号筛绢上冲洗去藻类后,按培养水体中的密度为0.5个/ml左右。

丰年虫无节幼体:取刚孵化不久的无节幼体,按培养水体中的密度为0.2个/ml左右。

桡足类幼体:将捞到的桡足类幼体经过筛选冲洗,按培养水体中的密度为0.2个/ml左右。

混合:扁藻、小硅藻各一部份,每次10ml,加入轮虫300—500只。

豆汁:取豆腐房的鲜豆汁,4升水每次投0.2ml。

鱼粉:鳕鱼粉过80目筛,制成海水悬液,在4升培养水中,每次投相当于1mg。

酵母液:药用食母生片的海水煮沸沉淀液,在4升培养水中,每次投相当于1mg。

每天早晨5点半和下午2点半各测记水温一次。

为了验证饵料对比试验的结果,并探讨小型试验的成活率,我们将在不同发育阶段表现效果最好的各种饵料按顺序综合使用,做了毛蟹育苗的综合饵料试验。试验用的第I期蚤状幼体是四月二十八日在露天水池的孵化箱中产出的。当天晚上取100只幼体在布置在5升水的玻璃圆缸中。每天换水 $\frac{1}{2}$ 以上,在不同发育阶段投喂不同饵料。

为了验证扁藻和小硅藻的初期效果,我们在一九七九年又利用四月九日在室内催产的毛蟹第I期蚤状幼体,对四种单胞藻类及其混合液进行了毛蟹育苗的饵料对比重复试验。试验用玻璃圆缸,5升水放幼体100只,每种饵料设两缸重复。

(二)盐度试验:一九七八年试验用的材料是本所养虾池自然抱卵蟹在温室催产,于三月十日由同一只亲蟹产出的部分第I期蚤状幼体。试验用玻璃圆缸,5升水放幼体100只。在盐度2.56%—56.10%的范围内共做了九个梯度的试验。一九七九年又分别用1升水的结晶皿和半升水的水槽各放100只幼体,在盐度6.49%—46.95%的范围内做了八个梯度的重复试验。为使培育水温相对稳定,将培养器皿置于水泥池的水浴中,用蒸汽保持水浴的水温。与各盐度培养缸对应的配水贮水容器为直径35公分,高50公分的瓷缸,缸上配有盖子。衡量盐度的方法是使用精确的海水比重计,根据比重查取相应的盐度。配水时尽量将水温调节到17.5℃左右。配低盐度的水,用加淡水的方法。配高盐度的水,用加鲜卤的方法(鲜卤即盐场尚未出盐的浓缩海水)。试验中每天换水 $\frac{2}{3}$ 。为避免由于投饵引起盐度的变化,除初期每天投1%以下的单胞藻液以外,投入的动物性活饵均经相应盐度的水反复冲洗。

试验结果

(一) 饵料试验: 一九七七年饵料对比试验从四月四日到五月三日, 为期29天, 结果见表1。一九七九年饵料对比试验从四月九日到五月二十日, 为期40天, 结果见表2。一九七七年综合饵料试验从四月二十八日到五月十七日, 为期18.5天, 结果见表3。

表1 毛蟹育苗饵料对比试验结果 (1977年)

期 别 天 数	项 目 存 活 数	项 目							
		扁 藻	小硅藻	轮 虫	丰年虫 无节幼体	桡足类 幼 体	混 合	豆 汁	鱼 粉
4		I/389	I/381	I/188	I/165	I/183	I/183	I/66	I/178
5		I/	I/	I/	I/	I/	I/	I/无	I/
7		I/7	I/无	I/88	I/42	I/13	I/23		I/16
8		I/1		I/37	I/26	I/无	I/无		I/2
9		I/无		I/22	I/16				I/1
10				I/13	I/8				I/无
12				I/7	I/8				
15				I/3	I/8				
20				I/1	苗/7				
24				I/1	苗/7				
29				苗/1	幼蟹/7				

1) “存活数”在扁藻和小硅藻是每缸8升水200只幼体, 两缸的总和。其他各项是每缸4升水100只幼体, 两缸的总和。

2) “无”指幼体全部死亡, 无存活。“苗”指出现蟹苗。

表2 毛蟹育苗饵料对比试验结果 (1979年)

期 别 天 数	项 目 存 活 数	项 目									
		扁 藻		小 硅 藻		牟氏角毛藻		三角褐指藻		混 合	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
3		I/91	I/90	I/88	I/90	I/86	I/75	I/99	I/92	I/94	I/92
4		I/91	I/90	I/88	I/87	I/86	I/75	I/99	I/91	I/93	I/92
5		I/91	I/90	I/87	I/87	I/86	I/74	I/99	I/90	I/90	I/90
6		I/88	I/88	I/85	I/87	I/86	I/73	I/99	I/90	I/90	I/88
12		I/38	I/40	I/76	I/59	I/60	I/61	I/62	I/58	I/56	I/61
18		I/8	I/14	中止	I/10	I/16	I/21	I/5	I/17	I/24	I/36
25		I/无	I/2		I/4	I/1	I/2	I/1	I/3	I/6	I/6
40											I/无

1) “存活数”是5升水100只幼体的存活数。

2) “混合”是扁藻、小硅藻、牟氏角毛藻、三角褐指藻各一等份。

3) 小硅藻A缸“中止”系落入毒物，半途中止试验。

4) “天数40”系混合B缸幼体全部死亡，试验结束的天数。其他各缸幼体均在这以前再没有变态而先后死亡。

表3 毛蟹育苗综合饵料试验结果 (1977年)

变态期 别	I	I	II	II	V	大眼幼体
饵料配搭	扁藻、轮虫	轮虫为主(扁)	丰年虫为主(轮)	丰年虫为主(轮)	丰年虫为主	丰年虫成体
成活率		88%	74%	73%	63%	42%
水温范围	11—22.5℃	22—23.5℃	21.7—22℃	21—23℃	21.5—23℃	
最少天数	3.5	2	2.5	3	4.5	

1) “成活率42%”是100只第I期蚤状幼体育成42只蟹苗的成活率。

2) “最少天数”是最早发现该期到最早发现下一期之间所延续的天数。

从表1和表2中可以看到，投喂扁藻，毛蟹第I期蚤状幼体在第四天最早变态为第II期。表2“混合”中含有 $\frac{1}{4}$ 的扁藻，A、B两缸幼体也均在第四天最早变态为第II期。但

表4 毛蟹育苗盐度试验结果 (1978年)

期 别	盐 度	2.56‰	5.49‰	13.04‰	19.61‰	26.18‰	32.74‰	39.25‰	46.95‰	56.10‰
天 数	后 效									
1	I/5	I/90	I/100	I/100	I/100	I/99	I/99	I/99	I/80	I/50
2	I/无	I/85	I/95	I/94	I/95	I/88	I/81	I/81	I/57	I/无
5		I/无	I/80	I/88	I/36	I/71	I/81	I/24		
6			I/73	I/86	I/85	I/68	I/78	I/18		
7			I/70	I/85	I/82	I/66	I/69	I/12		
8			I/68	I/72	I/70	I/46	I/41	I/8		
9			I/67	I/71	I/65	I/45	I/37	I/6		
10			I/67	I/71	I/62	I/41	I/33	I/3		
11			I/67	I/69	I/60	I/34	I/31	I/无		
12			I/64	I/68	I/56	I/31	I/25			
15			I/42	I/63	I/52	I/30	I/23			
16			I/40	I/63	I/50	I/29	I/21			
19			V/36	V/63	V/50	V/29	V/20			
21			V/35	苗/63	V/50	V/28	V/20			
23			苗/35	苗/63	苗/50	苗/28	V/20			
24			苗/35	苗/63	苗/50	苗/28	苗/18			
27			全/35	全/63	苗/50	苗/28	苗/18			
30					全/50	苗/28	全/18			
31						全/28				

注：“全”指全部变为蟹苗，该梯度试验结束。

是扁藻用量不易控制,而且在进入第Ⅲ期时成活率也不如投喂硅藻高。投喂轮虫,毛蟹蚤状幼体第Ⅱ期成活率高,而且在第八天最早变态为第Ⅲ期。投喂丰年虫无节幼体,毛蟹幼金第Ⅱ—Ⅴ期成活率高,而且也比较稳定。

从表3中我们看到,在毛蟹幼体发育的不同阶段投喂适宜的饵料,获得了42%的育苗成活率。而且在表3所示的水温情况下,只有十五天半的时间就育出了蟹苗。

大眼幼体的适宜饵料规格要大,只要能抱得动,能捕捉到,即为适宜。在生产性试验中,我们发现:在小规格饵料(如轮虫、丰年虫无节幼体)满足的情况下,蟹苗仍然捕食Ⅴ期蚤状幼体。当在培育池中投入活的成体丰年虫或死糠虾后,则蟹苗捕食蚤状幼体或自相残杀的现象很少。因此,当培育池中见苗后及时投喂大规格的饵料,是提高蟹苗产量的重要技术措施。

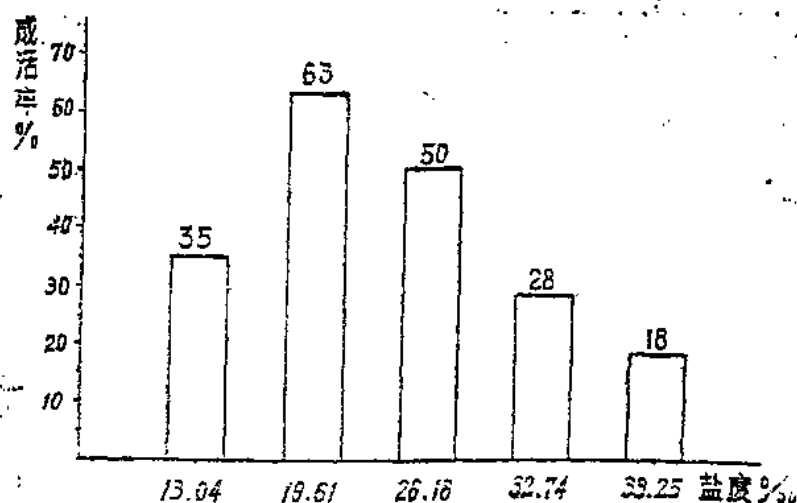


图1 毛蟹育苗不同盐度的成活率(1978年)

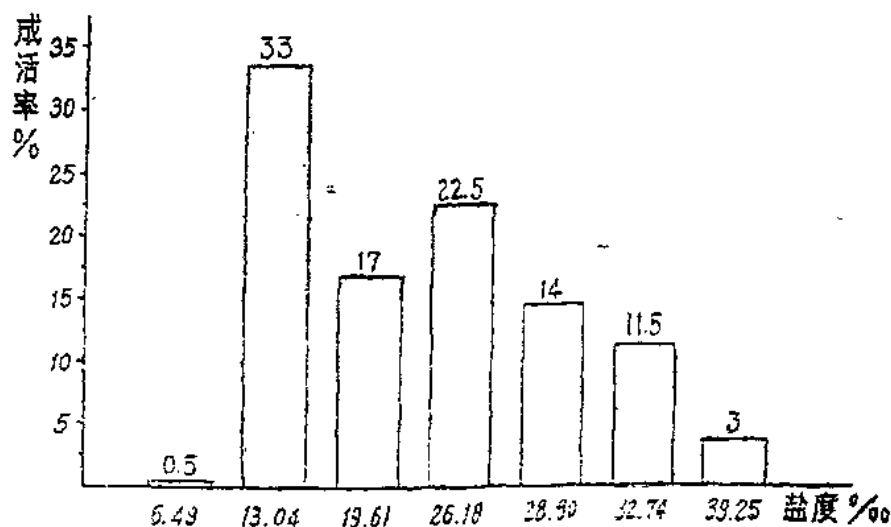


图2 毛蟹育苗盐度试验结果(1979年A、B两组)

(二) 盐度试验: 一九七八年的试验从三月十日到四月十日为期31天, 结果见表4和图1。一九七九年的试验从四月七日到五月十一日为期34天, 结果见图2和图3。

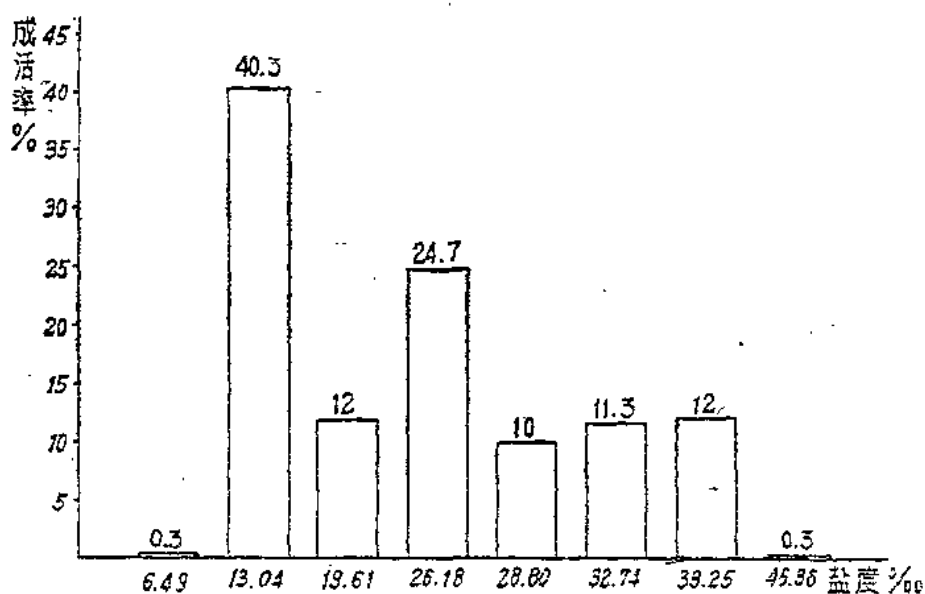


图3 毛蟹育苗盐度试验结果(1976年A、B、C三组)

讨论和结论

(1) 用扁藻投喂毛蟹第I期蚤状幼体, 可以使幼体提早变态, 但成活率并不一定高。对于它的机理, 现在还不清楚。

(2) 从图2和图3中可以看到: 在盐度13.04‰和26.18‰这两个成活率较高的梯度之间出现了19.61‰成活率下降的现象, 这是利用盐度引子没法解释的。当出现这一盐度幼体死亡较多时, 我们发现原来用于贮水的配套瓷缸改换了, 改用的瓷缸可能有某种污物刷洗不彻底, 造成了某种程度的水质污染。

(3) 要确定某一海区毛蟹幼体发育的最适盐度, 需要在较为适宜的大梯度周围做更多的小梯度试验。由于这个工作没有做, 找到的最适盐度还只能是大概的。

根据以上试验, 我们得出下面初步的结论:

(1) 毛蟹幼体的适宜饵料, 蚤状第I期以单细胞藻类为主, 配以适量轮虫; 第II期以轮虫为主, 配以适量单细胞藻类; 第III—V期以丰年虫无节幼体为主, 配以适量轮虫和单胞藻类; 在见苗到出池期间, 对蟹苗投有活的成体丰年虫; 这是迄今较为理想的投饵顺序。

(2) 投喂扁藻, 毛蟹第I期蚤状幼体变态发育较快; 投喂硅藻, 毛蟹蚤状幼体前期成活率高; 扁藻与硅藻混合使用效果较好。

(3) 毛蟹幼体的适应盐度甚广, 在小型试验中, 6.49‰—46.96‰的范围内都育出

了蟹苗。毛蟹幼体比较适宜的盐度范围大约为13.04‰—26.18‰,在这一盐度范围内,成活率显著提高。

主 要 参 考 资 料

- [1] 上海市水产研究所养殖研究室: 1973, 河蟹生活史的研究及蟹苗的捕捞。《水产科技情报》第2期(5—8)
- [2] 浙江省淡水水产研究所: 河蟹人工繁殖研究工作总结。1977.6
- [3] 浙江省淡水水产研究所河蟹研究组: 1978, 河蟹人工育苗的研究。《淡水渔业》第6期。
- [4] 张列士等: 1973, 河蟹苗对氯化钠溶液忍受度的试验。《水产科技情报》第12期6—8。
- [5] 河北省水产研究所淡水渔业室: 1977, 河蟹的放养。《河北水产科技》第5期。
- [6] 沈嘉瑞等: 1976, 《我国的虾蟹》, 科学出版社。
- [7] 牟乃海: 1978, 毛蟹育苗饵料对比试验。辽宁省海洋水产研究所《水产科技》第1期。

TEST OF FOOD AND SALINITY IN THE ARTIFICIAL REARING OF ERIOCHEIR SINENSIS H. MILNE-EDWARDS

Mu Naihai

(Rizhao Fisheries Institute Shandong)