

方斑东风螺幼苗初期饵料种类和投饵量对比喂养实验 The Comparative Feeding Experiment of Food Species and Food Regime at Early Stage of *Babylona areolata* Larvae

陈瑞芳¹, 刘丽梅¹, 蔡小辉²

CHEN Rui-fang¹, LIU Li-mei¹, CAI Xiao-hui²

(1. 广西海洋研究所生物工程技术研究中心, 广西北海 536000; 2. 广西海洋研究所生物技术重点实验室, 广西北海 536000)

(1. Research Center for Biological Engineering, Guangxi Institute of Oceanology, Beihai, Guangxi, 536000, China; 2. Guangxi Key Laboratory for Marine Biotechnology, Guangxi Institute of Oceanology, Beihai, Guangxi, 536000, China)

摘要: 2004 年和 2005 年分两次进行方斑东风螺 (*Babylona areolata*) 幼苗变态初期的饵料种类和投饵量的对比喂养实验, 比较南美白对虾 (*Litopenaeus vannamei*)、远海梭子蟹 (*Portunus pelagicus*)、竹夹鱼 (*Trachurus japonicus*) 和文蛤 (*Meretrix meretrix*) 及其投量对螺幼苗的影响。实验螺均取刚转入底栖, 壳长 2~3mm 的幼苗。经过 20 多天培育, 幼苗壳长达 4~18mm, 成活率最高的是摄食南美白对虾的螺幼苗, 为 60%、最低是摄食文蛤的, 为 17%, 各项综合指标均较好的是摄食竹夹鱼的螺幼苗。投喂量过大或不足都会导致螺幼苗成活率降低, 投喂量的合理控制是影响方斑东风螺幼苗培育成活率的另一个关键。

关键词: 幼苗 成活率 方斑东风螺 饵料

中图法分类号: S963 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2011)03-0317-04

Abstract: The comparative feeding experiments were performed concerning food species and food regime at early stage metamorphosis of *Babylona areolata* larvae during 2004~2005. We compared the effect of food species, including *Litopenaeus vannamei*, *Portunus pelagicus*, *Trachurus japonicus*, *Meretrix meretrix*, and their food regime on *Babylonia areolata* larvae. *Babylonia areolata* juveniles, which were just bottom settled and 2~3 mm in shell length, were used in this experiment. After 20 days or more rearing, the juveniles grew to 4~18 mm in shell length. The highest survival rate reached 60% coming from the juveniles eating *Litopenaeus vannamei* and the lowest one was 17% from those eating *Meretrix meretrix*, and the juveniles eating *Trachurus japonicus* had a relatively high survival rate and growing rate. The results indicated that excessive and insufficient food regime would reduce survival rate of *Babylonia areolata* larvae. Therefore, the moderate food regime was another key factor influencing the survival rate during the rearing *Babylonia areolata* larvae.

Key word: larvae, survival rate, *Babylonia areolata*, food

方斑东风螺 (*Babylona areolata*), 又名东风螺、香螺, 隶属于软体动物腹足纲 (Gastropoda), 蛾螺

科 (Buccinidae) 种类, 主要分布于我国的广东、广西、海南沿海, 其肉质鲜美, 营养丰富, 具有很高的食用价值和经济价值, 产品在国内市场极为畅销, 市场需求量大^[1~7]。长期以来方斑东风螺主要依靠海水捕捞, 自然资源日益衰退, 依靠采捕天然贝已远远不能满足市场的需要。因此, 需要通过人工育苗, 发

收稿日期: 2011-01-07

修回日期: 2011-04-18

作者简介: 陈瑞芳 (1978-), 女, 助理研究员, 主要从事海水养殖研究。

展人工养殖,才能够满足市场对方斑东风螺的大量需求,同时也对自然资源起到保护作用。但是,我们在人工育苗实验过程中发现,方斑东风螺幼体在培育过程中,有2个时期死亡率很高,一是由浮游转为底栖期,二是在幼苗变态初期。对于后一阶段幼苗大量死亡的原因,我们2004年和2005年从饵料方面进行探索,分别进行了饵料种类和投饵量的对比实验,在提高幼体成活率方面取得了比较明显的效果。现将我们的实验报道如下,以期能为方斑东风螺人工育苗中期饵料的选择提供一些参考。

1 材料与方法

1.1 稚贝来源

以2004年和2005年春季人工培育的方斑东风螺稚螺为试验材料。每次实验所使用的方斑东风螺幼苗均选自同一批次培育出来的稚螺,规格为2~3 mm。

1.2 实验方法

1.2.1 不同饵料品种的投喂实验

根据近年来对方斑东风螺的育苗养殖生产实践,选择南美白对虾(*Litopenaeus vannamei*)、远海梭子蟹(*Portunus pelagicus*)、竹夹鱼(*Trachurus japonicus*)和文蛤(*Meretrix meretrix*)作为方斑东风螺培育至幼苗阶段的饵料进行喂养实验。实验取400粒壳长2~3 mm的幼苗,分别放养于4个14L的实验缸中。每缸放苗100粒,4个重复。每缸分别投喂上述4种饵料。每天投喂量根据螺苗实际摄食情况变化。实验期间每天换水2次,每次换水四分之一,水温控制为26~30℃。第1次实验从2004年5月2日开始,至2004年5月29日结束。第2次实验从2005年5月2日开始,至2005年5月29日结束,实验方法同第1次实验。

1.2.2 不同投饵量的对比实验

表1 方斑东风螺幼苗投喂不同饵料的各项实验指标变化情况

Table 1 Changes in all experimental indexes of *B. areolata* larvae with different food species

饵料 Food	实验苗数(粒) Number of larvae	饲养成活率 Survival rate (%)	螺苗壳长 Shell length(mm)			
			实验开始 Beginning of experiment	实验结束 End of experiment	净增长 Net growth	日平均增长 Average daily growth
南美白对虾 <i>L. vannamei</i>	100	60	2.30	11.60	9.30	0.34
远海梭子蟹 <i>P. pelagicus</i>	100	45	2.50	14.50	12.00	0.44
文蛤 <i>M. meretrix</i>	100	31	2.30	7.10	4.80	0.18
竹夹鱼 <i>T. japonicus</i>	100	55	2.40	12.80	10.20	0.38

实验取400粒壳长2~3 mm的幼苗,分别放养于4个14L的实验缸中。每缸放苗100粒,4个重复。第1次实验从2004年5月2日至2004年5月29日,以同样的4种饵料南美白对虾、远海梭子蟹、竹夹鱼和文蛤进行不同投饵量的对比实验,通过改变投喂量观察实验结果及相关数据的变化。实验初期饵料投喂量为1~3g,随着螺苗的生长实验中期投喂量增至3~5g,到实验后期投喂量达到5~10g。每种饵料以加量投喂和减量投喂都分成实验组和对照组。实验期间同样每天换水2次,每次换水四分之一,控制水温为26~30℃。第2次实验从2005年5月2日开始,至2005年5月29日结束,实验方法同第1次实验。

2 结果与分析

2.1 不同饵料品种的投喂实验结果

从表1的结果中我们发现,以南美白对虾、远海梭子蟹、文蛤和竹夹鱼饲养方斑东风螺幼苗均有一定效果,成活率最低的也在30%以上,其中以喂养远海梭子蟹组生长最好,平均壳长日增长量达到了0.44 mm。但是蟹在死亡后自身体液流出,容易引起喂养水体的水质变坏,影响螺苗的生长,导致螺苗成活率降低。喂养南美白对虾组的螺苗成活率最高,达到60%,但是该组螺苗生长发育比较差。喂养文蛤贝类组是4个组中喂养效果最差的一个,不但成活率低,而且生长发育速度比其他三组都差。以竹夹鱼为饵料的实验组螺苗成活率比较高,为55%,而且生长速度也比较快,是4种饵料中使用最方便的一种,综合效果属于最好。

2.2 不同投饵量的对比实验结果

表2不同投饵量对比实验结果表明,投喂量过大或不足都会导致幼苗成活率降低。在其他环境条件相同的情况下,投喂量过大对幼苗成活率的影响程度

比饵料不足时更大,更明显。在饲料不足的情况下,虽然幼苗的生长发育比过量投喂组明显地减慢,但是成活率比过量投喂组高得多。这个结果在4种饲料试验组的变化趋势基本一致。

从表2还可以看出,喂养文蛤的螺苗的各项指标都明显低于其他各组。喂养南美白对虾的螺苗和喂养远海梭子蟹的螺苗都分别有其最具优势的单项指标值,但是如果比较综合指标,还是喂养竹夹鱼的螺苗的综合指标最高。

3 讨论

本次实验发现,喂养竹夹鱼的螺苗成活率比较高,生长速度也比较快,综合指标最高,而且整个育苗过程水质相对不容易变坏,对一方斑东风螺人工育苗来说,是值得进一步研究和提倡利用的饵料种类。南美白对虾作为饵料喂养的螺幼苗成活率相对较高,但是螺幼苗的大小差异比较大,如果要在生产中使用此类饵料,还应该先解决这方面问题;另外,这种饵料在

表2 方斑东风螺幼苗不同饵料控制投喂量期间各项实验指标变化情况

Table 2 Changes in all experimental indexes of *B. areolata* larvae with different food regime

饵料 Food	成活率 Survival rate(%)	实验苗数 (粒) Number of larvae	螺苗壳长 Shell length(mm)				
			实验开始 Beginning of experiment	实验结束 End of experiment	净增长 Net growth	平均日增长 Average daily growth	
南美白对虾 <i>L. vannamei</i>	增量 30% Increment of 30%	24	100	2.3	12.3	10.0	0.37
	常规投喂 Normal food regime	60	100	2.3	11.6	9.3	0.34
	减量 30% Decrement of 30%	45	100	2.2	10.7	8.5	0.32
远海梭子蟹 <i>P. pelagicus</i>	增量 30% Increment of 30%	22	100	2.3	13.5	11.2	0.42
	常规投喂 Normal food regime	45	100	2.5	14.5	12.0	0.44
	减量 30% Decrement of 30%	37	100	2.4	13.1	10.7	0.39
文蛤 <i>M. meretrix</i>	增量 30% Increment of 30%	15	100	2.2	7.8	5.6	0.21
	常规投喂 Normal food regime	31	100	2.3	7.1	4.8	0.18
	减量 30% Decrement of 30%	22	100	2.3	6.6	4.3	0.16
竹夹鱼 <i>T. japonicus</i>	增量 30% Increment of 30%	32	100	2.3	12.5	10.2	0.34
	常规投喂 Normal food regime	55	100	2.4	12.8	10.2	0.38
	减量 30% Decrement of 30%	43	100	2.2	11.1	8.9	0.33

水中极易腐烂,如果投喂量控制不好,将会迅速败坏水质,最终导致育苗的失败。以远海梭子蟹为饵料喂养螺幼苗可以提高幼苗的生长速度,但是由于蟹肉在水中比较容易腐烂,处理比较麻烦,在生产性大规模育苗中使用很不方便,建议最好不要使用。文蛤作为饵料饲养螺苗的成活率最低,这可能与文蛤肌肉结构比较坚韧和坚硬有一定关系,由于方斑东风螺的摄食方式以吸食为主,对肌肉韧性较强的文蛤肉,摄食就比较困难,需要分泌更多分泌物来溶解和消化这一类食物;螺苗摄食文蛤贝肉比较困难或者是不喜欢摄食这种饵料,以致于饵料经常过量残留;尽管实验过程中,我们采取了及时换水改善水质条件的措施仍难以解决问题。

饵料品种对方斑东风螺幼苗初期成活率的影响很大,同时,饵料投喂量也是影响方斑东风螺幼苗初期成活率的关键的因素之一,应该引起重视。根据我们两年的实验结果,不管使用哪种饵料,如果在投喂

量上控制不当,都将对幼苗成活率造成很大影响,严重时还可能导致整个育苗生产的失败,因此,投喂量的确定与饵料品种的选择同样重要。选取适宜的饵料品种是首要环节,合理的控制投喂量是影响方斑东风螺幼苗培育成活率的另一个关键。

本次两年的饵料试验虽然取得比较明显的效果,但是由于本次试验只局限于小型容器中。小容器育苗易于管理和观察,例如,容易清除残饵,换水方便,等等。如果用大水体育苗,管理和观察都比较困难,尤其是6~8月份幼苗大量进入肉食性阶段,此时水温是全年中最高的,残饵和排泄物大量沉淀积累在育苗水体,水质极容易变坏,影响螺苗生长,甚至导致螺苗死亡。这有待于下一步进行深入研究。

参考文献:

[1] 李爱杰. 水产动物营养与饲料学[M]. 北京: 中国农业出

(上接第316页 Continue from page 316)

中都很少;而试验组空盲肠的乳酸菌浓度分别比对照组高20.96%和13.52% ($P < 0.05$)。说明益生菌能有效地抑制雏鸡肠道中的大肠杆菌等有害菌的生长繁殖,提高乳酸菌等有益菌的浓度,改善雏鸡肠道内的环境,提高雏鸡的健康水平,提高鸡群成活率。

3 结论

试验组各周平均体重分别比对照组增加3.40%, 3.52%, 10.04%, 9.08%, 8.53%, 11.65%, 其中第3周、第4周、第5周和第6周差异极显著 ($P < 0.01$), 第1周和第2周差异不显著 ($P > 0.05$)。从各周的增重率来看,第1周、第3周和第6周分别比对照组高19.31%、17.15%和21.56% ($P < 0.01$);第4周比对照组高7.08% ($P < 0.05$);第2周和第5周也高于对照组 ($P > 0.05$)。全期益生菌组平均增重比对照组高12.81% ($P < 0.01$)。益生菌不但能显著地提高雏鸡的增重,而且还能显著地降低料重比,提高饲料转化率,达到了降低生产成本的目的。

试验组腹泻死亡总数及腹泻死亡率均低于对照组,且差异显著 ($P < 0.05$)。试验组空肠和盲肠的大肠杆菌浓度分别比对照组低26.16%和27.90% ($P < 0.05$),沙门氏菌在两个组中都很少,试验组空

版社,1996.

- [2] 罗少彪,罗保. 方斑东风螺人工育苗初步研究[J]. 珠江水产,2001(3):41-43.
- [3] 邢芳柳,王国福. 方斑东风螺人工育苗和工厂化养殖技术[J]. 中国水产,2005(8):81-83.
- [4] 罗杰,杜涛,梁飞龙,等. 方斑东风螺养殖方式的初步研究[J]. 海洋科学,2004(7):39-43.
- [5] 柯才焕,李复雪. 台湾东风螺的生殖腺组织学和生殖周期[J]. 台湾海峡,1991,10(3):213-220.
- [6] 柯才焕,李复雪. 台湾东风螺繁殖行为研究[C]. 中国动物学会和中国海洋湖沼学会贝类学分会第三次代表大会暨第四次学术讨论会论文集,1988.
- [7] 郑怀平,朱建新,柯才焕,等. 温盐度对波部东风螺胚胎发育的影响[J]. 台湾海峡,2000,19(1):1-5.

(责任编辑:邓大玉)

盲肠的乳酸菌浓度分别比对照组高20.96%和13.52% ($P < 0.05$)。益生菌能够有效地抑制肠道中的大肠杆菌等有害菌的生长繁殖,提高乳酸菌等有益菌的浓度,改善肠道内环境,从而提高雏鸡的健康水平,提高鸡群的成活率。

参考文献:

- [1] 刘玮. 目前国内益生三素市场中存在的一些问题[J]. 中国饲料,2001,23(7):4-5.
- [2] 张庆华. 益生菌在饲料中的应用[J]. 微生物学杂志,2002,22(2):47-48.
- [3] 刁其玉,屠焰,齐广海. 益生菌(素)的研究及其在饲料中的应用[J]. 饲料工业,2002,23(10):1-4.
- [4] 林英庭,李华. 益生菌在养殖业中的应用[J]. 中国家禽,2003,25(1):22-24.
- [5] 王士长,零汉益,廖益平,等. 芽孢杆菌类益生菌对仔鸡生长发育的影响[J]. 中国家禽,1998,20(12):34-36.
- [6] 翟维,吕于别,袁建敏,等. 群体有益微生物饲料添加剂在肉鸡中的应用效果[J]. 饲料研究,2003(2):1-3.
- [7] 滑静,郭玉琴,张淑萍,等. 肉仔鸡日粮中添加枯草芽孢杆菌对平均日增质量和血液生化指标的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医,2003,21:14-15.

(责任编辑:邓大玉)