

不同卤虫卵孵化的比较研究*

廖永岩¹ 杨小静¹ 邱旭光²

(¹湛江海洋大学水产学院海洋生物系 湛江 524025)

(²青岛市崂山区环境保护局 青岛 266061)

摘要 分别选取进口质量较好卤虫卵、进口质量较差卤虫卵、台湾产卤虫卵和天津产卤虫卵进行标准条件孵化、自然条件孵化及去壳卵孵化。结果发现,天津产卤虫卵,颜色、形状正常,每1g卵数为 19×10^4 ,孵化率最高,达94.0%。质量较差的进口卵,颜色、形状不太正常,每1g卵数为 35×10^4 ,孵化率最差。在标准和自然条件下,卤虫卵均在36h达最高孵化率,但标准条件下的孵化率高。去壳卵的孵化率最高,孵化24h时,最高孵化率达96.8%比标准条件孵化时快近12h。但去壳卵易结团或结块下沉,不易漂浮。

关键词 卤虫卵, 去壳卵, 孵化, 比较

中图分类号 S955.3⁴ **文献标识码** A **文章编号** 1000-3096(2003)07-0071-04

卤虫又叫卤虾、卤虫子或丰年虫,是一种世界性分布的耐高盐度的小型低等甲壳类动物。无论是刚孵化出来的无节幼体,或是成体均可作为水产经济动物育苗的活饵料^[1-4]。在鱼、虾、蟹育苗场中,卤虫卵的费用占了育苗成本的30%~50%^[5]。卤虫的孵化率,是卤虫质量好坏的一个重要指标^[6],国内外对其已有研究^[7-9]。前几年,国产卤虫卵质量不过关,养殖业大都用进口卤虫卵。目前,育苗厂家,比较广泛接受国产卤虫卵^[10]。所以,目前卤虫卵市场上,有大量的国内国外不同品牌的卤虫卵供应;也有各种不同质量的卤虫卵供应市场。为了了解各种卤虫卵的孵化情况,便于用户进行选择,作者进行了不同卤虫卵的孵化比较,以期为用户提供参考资料。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 卤虫卵

Choice(美国大盐湖,中级)、Phoen2x(美国大盐湖)、Sunshine(中国天津)、Goldenfish(中国台湾)4种卤虫卵。

1.1.2 海水

海水为取自湛江海区经沙滤的自然海水,盐度28,pH值8.1,然后经400目筛绢网过滤后备用。

1.2 方法

1.2.1 实验室条件下4种卤虫卵孵化效果的比较

1.2.1.1 实验设置 4种卤虫卵均设置2个平行。用8个2000mL三角烧瓶作为孵化容器,装海水1000mL。水浴恒温 $29 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ 。每个孵化容器放入1个气石,连续充气。整个孵化过程中,连续约1000lx的光照(距离20cm处用60W的灯泡照明)。

孵化容器、气管、散气石均消毒后清洗干净备用。卤虫卵投放密度为0.5g/L。

1.2.1.2 孵化方法 按已有方法进行孵化,略有改动^[4]。

取卤虫卵,消毒。再把卤虫卵放入120目的筛绢袋内,用消毒海水冲洗几次后,放在海水中浸泡15min,让干卵吸水散开,然后用质量浓度为 200×10^{-6} 的福尔马林浸泡30min,再用消毒海水冲洗至无气味即可。

1.2.1.3 孵化管理 孵化水温控制在 $29 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1$

* 广东省教育厅项目20042号。

第一作者:廖永岩,出生于1965年,硕士,讲师,研究方向:鳖生物学和蟹类生物学,Email:rock6783@sina.com

收稿日期:2002-08-28;修回日期:2003-02-02

℃, 调节 pH 在 8~9 之间。pH 降低时, 加入适量的碳酸氢钠调节。溶解氧 > 3 mg/L。采取充气法补充氧气, 且使卵上下翻动。

1.2.2 自然条件下 4 种卤虫卵孵化效果的比较

操作方法及设置与实验室条件下孵化基本相同, 只是温度和光照不同。自然条件下孵化, 不采取恒温措施, 温度随环境变化而变化 (25~30 ℃)。光照采用自然光 (但不让日光直射)。

1.2.3 去壳后 4 种卤虫卵孵化效果的比较

去壳卵孵化, 与实验室条件下孵化的方法和设置

相同, 只是卤虫卵是经过去壳的卤虫卵。

卤虫卵去壳时, 按已有方法进行, 略加改动^[2,5]。

2 结果与分析

2.1 4 种卤虫卵的特征和观察

对 Choice(中级)、Phoen2x、Sunshine、Goldenfish 4 种卤虫卵的产地、价格 (2001 年, 湛江)、标定孵化率、最适孵化 pH 值、最适孵化温度、最适孵化盐度、每 1 g 卤虫卵的卤虫数及 4 种卤虫卵的观察结果进行比较。结果见表 1。

从 4 种卤虫卵的外包装上看, 最适孵化 pH 值、最

表 1 4 种卤虫卵的特征和观察

Tab.1 The characteristic and observation of four kind eggs of *Brine shrimp*

项目	特征及数据			
	Choice(中级)	Phoen2x	Sunshine	Goldenfish
产地	美国大盐湖	美国大盐湖	中国天津	中国台湾
价格(元)	170	241	258	280
标定孵化率(%)	70	75~80	85	90
最适孵化 pH 值	8.1~8.4	7.5~8.5	8.0~8.5	7.5~8.5
最适孵化温度(℃)	27~29	29~31	28~30	28~30
最适盐度	20~30	20~30	15~30	12~30
每 g 卵个数 (× 10 ⁴)	35	21	19	29
触摸	干燥	干燥	干燥	干燥
嗅觉	略有腥味	无异味	无异味	无异味
肉眼观察	棕灰色, 多白、 灰色, 大小不一	棕褐色, 大小均匀	棕褐色, 有少数灰色, 大小均匀	棕褐色, 少白、灰色, 大小均匀
镜检	杂质多, 凹卵少, 空壳多	杂质多, 凹卵多, 空壳少	杂质少, 凹卵多, 空壳少	杂质较少, 凹卵不多, 空壳少

适孵化温度和最适盐度相差不大。指定孵化率, 中国台湾产的 Goldenfish 最高, 为 90%。美国大盐湖的 Choice(中)最低, 为 70%。价格上看, 也是中国台湾产的 Goldenfish 最高, 每罐 (454 g) 280 元。美国大盐湖的 Choice(中)最低, 为 170 元。

每 1 g 卵个数每种卤虫卵均没有标记, 经作者计数发现, 中国天津的 Sunshine 为 19 万粒/g, 数量最少。而美国大盐湖的 Choice(中级)最多, 为 35 万粒/g。观察发现: 仅从颜色、形状看, 中国天津的 Sunshine 卤虫卵最好, 中国台湾产的 Goldenfish 和美国大盐湖的 Phoen2x 次之; 美国大盐湖的 Choice(中级)最差。

2.2 4 种卤虫卵在实验室条件下的孵化

在实验室严格控制孵化条件的情况下, 对 4 种

卤虫卵进行孵化比较。每 12 h, 检验 1 次卤虫孵化情况。每次检验时, 分别在孵化容器的上、中、下各取一次样, 进行计数。取 3 次计数的平均值为这个孵化容器的孵化率。然后, 再将两个平等样本(容器)的数据进行平均, 即得当次的孵化率。孵化率连续记录至 96 h。前 48 h 的孵化率见表 2。

由表 2 可见, 在严格控制孵化条件的情况下, 4 种卤虫卵均在 36 h 达最高孵化率。中国天津的 Sunshine 孵化率最高, 达到 94.0%; 美国大盐湖的 Choice 最低, 仅为 25.1%。所有 4 种卤虫卵, 经 36 h 后, 孵化幼体的数量开始下降。这是因为卤虫幼体孵化后 12~24 h 消化管形成, 卤虫密度很高, 没有饵料投喂, 早孵出的无节幼体开始死亡造成的。所以, 以上 4 个品牌的卤虫

卵孵化, 以 36 h 时幼体孵化数量最大, 若要继续孵化, 必须先将已孵化的幼体分出, 否则, 会造成不必要的浪费。孵化后 24 h, 就可收集无节幼体, 进行投喂。未孵化的卵, 继续孵化。

表 2 4 种卤虫卵在实验室条件下孵化率的比较

Tab.2 The hatching rate comparison of four kind eggs of *Brine shrimp* in the indoor conditions

培养时间(h)	孵化率(%)			
	Choice	Phoen2x	Sunshine	Goldenfish
12	5.0	26.0	36.1	18.0
24	16.9	61.0	64.2	48.0
36	25.1	81.0	94.0	55.6
48	15.0	64.0	81.8	49.7

2.3 4 种卤虫卵在自然条件下的孵化

卤虫卵在自然条件下的孵化, 方法与实验室条件下的相似, 只是温度和光照不人为控制。孵化率计量同实验室条件下的方法一样。详细结果见表 3。

表 3 4 种卤虫卵在自然条件下孵化率的比较

Tab.3 The hatching rate comparison of four kind eggs of *Brine shrimp* in the natural conditions

培养时间(h)	孵化率(%)			
	Choice	Phoen2x	Sunshine	Goldenfish
12	0	18	31.9	0.7
24	10.5	60	74.7	12.1
36	15.8	74	90	15.6
48	25.7	57	80.3	7.1

由表 3 可见, 在自然条件下进行卤虫卵孵化, 孵化较慢。美国大盐湖的 Choice 和中国台湾的 Goldenfish, 在孵化后 12 h, 几乎没有孵化的幼体; 总体孵化率也比实验室严格控制孵化条件的孵化率低。但孵化

表 5 4 种卤虫卵的综合比较

Tab.5 The comprehensive comparison of four kind eggs of *Brine shrimp*

项目	特征及数据			
	Choice	Phoen2x	Sunshine	Goldenfish
价格(元)	170	241	258	280
标定孵化率(%)	70	75~80	85	90
实际孵化率*(%)	26.7	81.0	93.6	43.3
孵化率可信度(%)	38.4	104.5	110.1	48.1
价格比	0.157	0.336	0.363	0.155

* 实际孵化率为 3 种孵化方法的平均实际最高孵化率。

率最高也是在孵化 36 h 时出现。此后, 孵化的幼体数量开始下降。

2.4 4 种去壳卤虫卵的孵化

去壳卵的孵化, 除卤虫卵先经去壳外, 其它条件均与实验室严格控制孵化条件的孵化相同。详细结果见表 4。

表 4 4 种去壳卤虫卵孵化率的比较

Tab.4 The hatching rate comparison of four kind shell removed eggs of *Brine shrimp*

培养时间(h)	孵化率(%)			
	Choice	Phoen2x	Sunshine	Goldenfish
12	21.1	40	52	19
24	40.5	88	96.8	59.5
36	26.7	72	82.8	58.6
48	14.9	38	44.7	52.5

由表 4 可见, 在先去壳然后再孵化的情况下, 卤虫卵可以较快孵出无节幼体, 最高峰是在孵化 24 h 后, 比实验室最佳条件孵化还快了近 12 h。总体孵化率最高。但最大的问题是: 去壳后的卤虫卵, 容易结团或结块下沉, 不易漂浮。若不及时将其打散开, 容易引起缺氧而死亡。所以, 孵化时, 必须加大充气量。最好, 孵化器若设计为下小上大的容器, 也有助于底部充气将其打散。当然, 加一个去壳过程, 也增加了卤虫的成本; 但同时, 分离无节幼体相对较容易, 也不会因为卤虫卵壳分离不干净而造成对虾蟹苗的损伤。

2.5 4 种卤虫卵的总体比较

将 4 个品牌的卤虫卵的价格、孵化率、孵化出的无节幼体数量、孵化率信度(标定孵化率/实际孵化率)、价格比(实际孵化率/价格)等进行了比较, 结果见表 5。

从表 5 可见：中国天津 Sunshine 的孵化率最高，为 93.6%。美国大盐湖 Choice 的孵化率最低，仅为 26.7%。从信度来说，美国大盐湖 Phoen2x 和中国天津 Sunshine 均很高，超过 100%，且中国天津 Sunshine 高达 110.1%，美国大盐湖 Choice 信度最差，仅为 38.4%。价格比，也是中国天津 Sunshine 最高，为 0.363，而中国台湾 Goldenfish 最低，仅为 0.155。

3 讨论

3.1 4 种卤虫卵的选择原因

为了进行比较，作者分别选取了国产的，进口的，好的，差的各一种卤虫卵。Phoen2x 品牌，代表美国大盐湖较好的世界上比较公认的卤虫卵品牌。选择它的理由，就是用它来代表进口的优质卤虫卵。Choice 是美国产的一种品质较差的卤虫卵。用来代表进口卤虫中的较差卤虫卵。Goldenfish 代表中国台湾的较好质量的卤虫卵品牌。Sunshine 则代表国产的优质卤虫卵。

3.2 当前卤虫的现状与发展方向

从本实验看，美国大盐湖的好卤虫卵品牌，质量相对较为稳定。而较差的进口卤虫品牌，质量没有保证，且指定孵化率与实验孵化率相差甚远。反观国内的卤虫卵品牌，由于引进了先进的管理和加工技术，质量已有很大的提高。2001 年，国产品牌已对进口卤虫卵品牌产生了一定的压力。进入 2002 年，国内卤虫市场的主要份额，已被国内品牌占有。同时，也使卤虫卵的价格急剧下降。从每罐（磅）250 元左右，下降到 100 元左右。当然，这也给卤虫卵消费者带来了巨大的好处，但卤虫卵价格降得太大，也并不全是好事，若卤虫卵行业利润太低，也会影响到我国卤虫业的发展。

目前，我国的卤虫业已基本占据了国内市场，但由于管理和加工技术方面的原因，出口仍受一定的影响。若要加大我国卤虫的出口，必须要加强卤虫养殖和加工业的管理和技术规范。

卤虫作为重要的水产饵料，它的质量，不仅体现在其孵化率，更体现在其营养的全面性方面。只有营养全面的卤虫饵料，才能育出好的鱼、虾苗来。为了卤

虫业的长久发展，培育出高营养价的卤虫卵是很重要的。

3.3 卤虫孵化方法的比较

卤虫卵孵化方法比较多，自然条件下，只要温度、盐度和溶解氧等条件符合其孵化的基本要求，卤虫卵就能孵化。但要得到较为理想的孵化效果，严格控制孵化条件是必要的。

从本实验可知，同等条件下，去壳卵孵化的孵化率较高，是可取的。但去壳卵，因除去了卵壳，比重较大，孵化时，卵不易漂浮，易沉底。而且，由于坚硬的卵壳被去掉，卵变得柔软，卵与卵之间的表面容易粘着，造成卵易结块，若没有适当的孵化容器，及适当的充气方式，易造成卵缺氧而影响孵化。所以，设计出适当的孵化器设备，采用去壳卵孵化技术，是提高卤虫卵孵化率的一条很有前途的途径。

参考文献

- 1 陈明耀. 生物饵料培养. 北京: 中国农业出版社, 1995. 112-131
- 2 李勃生, 单宝田. 卤虫增殖及其开发利用. 海洋科学, 2002, 26(10): 24-27
- 3 廖永岩, 曾进. 远海梭子蟹春季室内人工育苗的研究. 海洋科学, 2000, 24(11): 10-15
- 4 杨章武. 日本对虾幼体对卤虫无节幼体摄食量的研究. 海洋科学, 1999, 23(2): 7-8
- 5 林秀春. 卤虫在水产养殖上的利用及开发前景. 水产科技情报, 2000, 29(3): 121-127
- 6 陈本洲, 李宣彤. 卤虫卵质量评价的讨论. 水产科学, 1991, 10(3): 36-38
- 7 杨娜, 卞伯仲, 李明仁. 中国卤虫卵孵化特性的研究. 水产学报, 1989, 13(4): 285-297
- 8 徐利生, 黄建成, 王玮. 卤虫卵孵化条件、网箱孵化和幼体收集时机的研究. 海洋科学, 1991(1): 57-63
- 9 张处瑾. 提高卤虫休眠卵孵化率的技术因子探讨. 水产科技情报, 1996, 23(6): 254-256
- 10 候林, 邹向阳, 谢明杰, 等. 中国不同地理品系卤虫卵主要营养成分的数值分类. 水产学报, 2000, 24(5): 453-457

(下转第 80 页)

A COMPARATIVE STUDY OF INCUBATION OF DIFFERENT *Brine shrimp*

LIAO Yong-Yan¹ YANG Xiao-Jing¹ QIU Xu-Guang²
(¹Fishery College of ZhanJiang Ocean University, ZhanJiang, 524025)
(²Laoshan Environmental Protection Bureau, Qingdao, 266200)

Received: Aug., 28, 2002

Key Words: Egg of *Brine shrimp*, Incubation, The shell removed egg, Comparison

Abstract

The experiment is to compare the incubation of four kind of eggs of *Brine shrimp*. The result shows that the hatching rate of the shell removed Sunshine brand *Brine shrimp* produced in Tianjin is the best under incubational, indoor or natural conditions, with the maximum hatching rate 94.0%. And the next is Phoen 2x, followed by Goldenfish, and the worst is Choice. The egg of four kind of *Brine shrimp* incubation reached maximum hatching rate in 36 h, but the shell removed egg of *Brine shrimp* incubation reached maximum hatching rate in 24 h, with the maximum hatching rate 96.8%.

(本文编辑:张培新)