

新疆巴里坤湖卤虫卵孵化率的研究^{*}

马志珍 陈汇远 武振彬

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266003)

摘要 研究了我国新疆维吾尔自治区巴里坤湖(43.6°N, 92.8°E)产的卤虫卵的采收方法、贮存条件对孵化率的影响和提高孵化率的几种化学和物理处理方法。据此设计了巴里坤湖卤虫卵的加工工艺流程, 为进行规模性开发利用盐湖卤虫卵资源打下基础。

关键词 卤虫卵 孵化率 巴里坤湖

在卤虫资源开发利用的研究中, 卤虫卵的开发利用占有重要的地位, 而卤虫卵孵化率的高低是其质量优劣的重要标志之一, 也是决定其经济效益好坏的关键因素。孵化率的高低, 又与卵的采收方法、贮存条件及加工工艺等有密切关系。所以我们就重点研究了巴里坤湖卤虫卵的孵化特性和提高其孵化率的各项技术措施, 进而归纳总结出适宜我国盐湖卤虫卵资源实际情况的卤虫卵加工工艺流程, 为规模性开发利用我国内陆盐湖资源打下基础。

1 材料与方法

1.1 试验用卤虫卵的来源

(1) 现场采集; (2) 同行赠送; (3) 商品卵。

1.2 卤虫卵的采集方法

(1) 在盐湖卤水中用抄网捞取; (2) 收集冲刷堆积在盐湖岸边的卤虫卵; (3) 从沉积在芒硝($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)和泥沙形成的坚硬的底板中收集。

1.3 卤虫卵的保存方法

(1) 室温下保存; (2) 冷藏保存(3~4℃); (3) 冷冻保存(-18~-20℃); (4) 浸泡在卤水中保存。

1.4 卤虫卵的化学处理

(1) 双氧水处理; (2) 甲醛处理; (3) 高锰酸钾处理。

1.5 卤虫卵的物理处理

(1) 冷冻处理; (2) 中子照射处理。

1.6 卤虫卵孵化率的测定

* 中国科学院重大科研项目的部分内容。

收稿日期: 1994年1月24日; 接受日期: 1994年6月8日。

作者简介: 马志珍, 男, 1940年生, 副研究员。1964年南京大学生物系毕业, 1966年水产部海洋水产研究所研究生毕业。主要从事饲料生物学研究, 发表有“中国卤虫生物地理学分布研究”等论文数十篇。

随机取约等量的样品,在放大镜下筛选及计数,放入盛有约 200mL 海水的 500mL 烧杯中,在 28℃左右,光照 100~1500lx 的条件下孵化,分别在 24h、36h、48h 吸出孵化幼体。

2 结果与讨论

2.1 不同采集方法与卤虫卵孵化率之间的关系

除美国莫诺湖(Mono Lake)莫诺卤虫(*Artemia monica*)产的是沉性卵外,世界上绝大多数的卤虫都产浮性卵。刚产出的卵一般都悬浮于水体中,后因风浪等因素可将卵堆积到湖岸边,又因刮风或下雨将卤虫卵再次冲入湖水中。试验表明,卤虫卵因在岸边受阳光紫外线的照射或受雨水影响,能使卤虫卵的孵化率降低,所以一般都主张在卤虫产卵后应及时收获,以保证其有较高的孵化率。但因我国的盐湖大多水浅滩平,且卤虫产卵时间不集中,水中收获不方便,所以多数是在卤虫卵在岸边堆积到一定数量后才收获。如巴里坤湖的卤虫卵,大多沉积在芒硝和泥沙形成的硬质底板下,所以先用铁锹把这些沉积物铲起来,放到卤水坑内使芒硝溶化,泥沙下沉,卤虫卵漂浮后,再用抄网捞取。在巴里坤湖卤虫卵孵化试验时,发现不同方法采集卤虫卵的孵化率是不一样的(表 1)。从表 1 看出孵化率以 A 组最高, C 组次之, B 组最低。经 t 检验, A 与 B 组之间差异显著($t = 9.384 > t_{(2)0.05} = 4.303, P < 0.05$), B 与 C 组之间差异亦显著($t = 5.744, P < 0.05$),但 A 与 C 组之间的差异不显著($t = 0.478, P > 0.05$)。表明应根据现场实际,尽量做到及时采收,选择 A 和 C 组两种方法。

表 1 不同方法采集的巴里坤湖的卤虫卵的孵化率*

Tab. 1 The hatchability of brine shrimp cysts from Barkol Lake collected with different methods

组别	杯号	卵数(粒)	无节幼体数(尾) (48h)	孵化率 (%)	平均孵化率(%) ($\bar{X} \pm SD$)
A 组(水中采集)	1	200	81	40.5	45.01 ± 3.21
	2	220	105	47.73	
	3	188	82	46.81	
B 组(岸边采集)	1	205	66	32.19	34.50 ± 1.64
	2	198	71	35.86	
	3	220	78	35.45	
C 组(底板下采集)	1	189	79	41.80	43.92 ± 2.62
	2	203	86	42.36	
	3	210	100	47.61	

* 1990年9月19日采集,1990年10月10日—10月12日孵化

2.2 不同保存方法与卤虫卵孵化率之间的关系

将 1990 年 9 月 19 日采集的巴里坤湖岸边底板下的卤虫卵标本带回实验室,经初步淘洗加工后,于 10 月 10 日以四种不同的方法保存,在 1991 年 1 月 30 日进行孵化率的测定。试验结果表明,除了在室温下保存的干燥卵(A 组)的孵化率有下降外(保存前为 43.92%,表 1),其他各组处理的卵的孵化率都有不同程度的提高(表 2)。

从表 2 可看出,以冷藏干卵保存(B 组)最好,冷冻保存(C 组)次之,室温下浸泡在原来盐湖卤水中的孵化率第 3,在室温下保存的干卵孵化率最差。经 t 检验表明, A 组与 B 组之差异极显著($t = 28.309 > t_{(2)0.01} = 9.925, P < 0.01$); A 组与 C 组之间差异显著($t = 9.231$

表 2 不同保存方法对卤虫卵孵化率的影响(1991. 1. 30~2. 1)

Tab. 2 The effect of various storage conditions on hatchability of brine shrimp cysts from Barkol Lake

组别	杯号	卵数(粒)	无节幼体数(尾)			合计 (尾)	孵化率(%) (48h)	平均孵化率(%) ($\bar{X} \pm SD$)
			24h	36h	48h			
A 组 室温 (干卵)	1	205	14	1	49	64	31.22	31.91±1.51
	2	200	8	5	55	68	34.00	
	3	200	8	4	49	61	30.50	
B 组 冷藏 (干卵, 3~4℃)	1	225	48	42	40	130	57.78	59.37±1.45
	2	230	53	40	46	139	60.43	
	3	212	49	42	36	127	59.90	
C 组 冷冻 (干卵, -20℃)	1	235	74	26	38	138	58.72	52.51±5.30
	2	260	26	22	71	119	45.77	
	3	230	26	62	34	122	53.04	
D 组 室温 (盐湖卤水中)	1	205	62	30	15	107	52.19	49.12±2.32
	2	234	63	28	18	109	46.58	
	3	212	52	32	19	103	48.58	

$> t_{(2)0.05} = 4.303, P < 0.05$); A 组与 D 组之间差异也显著($t = 6.321, P < 0.05$); B 组与 D 组之间差异显著($t = 4.308, P < 0.05$); B 组与 C 组之间差异不显著($t = 1.521, P > 0.05$); C 组与 D 组之间不显著($t = 1.555, P > 0.05$)。

表 3 不同介质浸泡后冷冻保存(-20℃左右)对孵化率的影响*

Tab. 3 The effect of freezing storage condition (about -20℃) on hatchability of brine shrimp cysts from Barkol Lake

组别	杯号	卵数 (粒)	无节幼体数(尾)			合计 (尾)	孵化率(%) (48h)	平均孵化率(%) ($\bar{X} \pm SD$)
			24h	36h	48h			
A 组 (盐湖卤水)	1	117	16	14	13	43	36.75	41.44 ± 3.41
	2	117	10	14	24	52	41.03	
	3	125	12	16	24	52	41.60	
	4	151	16	14	40	70	46.36	
B 组 (海水卤水)	1	146	14	21	30	64	43.84	46.20 ± 3.91
	2	140	16	15	43	74	52.85	
	3	130	16	14	26	56	43.08	
	4	140	17	16	30	63	45.00	
C 组 (普通海水)	1	151	12	14	24	50	33.11	38.01 ± 3.24
	2	150	17	15	30	62	41.33	
	3	136	15	19	16	50	36.76	
	4	142	15	25	18	58	40.85	

* 1990 年 10 月 6 日处理, 1991 年 4 月 5~7 日孵化

2.3 不同介质浸泡卤虫卵后, 冷冻(约 -20℃)保存对孵化率的影响

将 1990 年 10 月 6 日初加工的卤虫卵分别浸泡在原盐湖卤水(20°Be')、海水卤水(20°Be')和普通海水(3°Be')中, 然后放入冰箱冷冻室内保存, 6 个月后进行孵化试验, 结果表明各处理组之间有一定差异, 以海水卤水(B 组)处理最好, 盐湖卤水(A 组)次之, 普通海水(C 组)最差(表 3), t 检验表明, 只有 B 组与 C 组之间差异显著($t = 4.794 > t_{(2)0.05} = 4.303, P < 0.05$); 而 A 组与 B 组之间和 A 组与 C 组之间的差异都不显著($t = 1.619, P > 0.05$ 和 $t = 2.631, P > 0.05$)。

2.4 化学物质处理对卤虫卵孵化率的影响

为了提高卤虫卵的孵化率,分别对额吉淖尔、尕海、小柴旦湖和巴里坤湖产的四种卤虫卵,各用3%的过氧化氢(H_2O_2)溶液、3%的甲醛(HCHO)溶液和3%高锰酸钾($KMnO_4$)溶液处理5、10、15、20min后,进行卤虫卵的孵化率测定,试验结果如下:

(1) 3%过氧化氢处理对四种卤虫卵均无效果,孵化率有时比对照组还低些。

(2) 3%甲醛溶液处理只对小柴旦湖和巴里坤湖卤虫卵有效,浸泡处理的最佳时间分别为5min和10min,孵化率比相应的对照组分别提高4.00%和8.50%(表4)。

(3) 3%高锰酸钾溶液处理,除了对额吉淖尔卤虫卵无效外,对其他三种卵都有效,孵化率的提高幅度为7.5%~17.5%(表5)。

表4 3%甲醛溶液浸泡处理对卤虫卵孵化率的影响

Tab.4 The effect of 3% HCHO formalin on hatchability of brine shrimp cysts from different sites treated

产 地	最佳处理时间 (min)	孵 化 率 (%)		
		处 理 组	对 照 组	提 高 值
小柴旦湖	5	33.70	29.70	4.03
		36.50		
		31.00		
		$\bar{X} = 33.73 \pm 2.25$		
巴里坤湖	10	33.80	26.33	8.50
		36.60		
		29.10		
		$\bar{X} = 34.83 \pm 4.15$		

表5 3%高锰酸钾溶液浸泡处理对卤虫卵孵化率的影响

Tab.5 The effect of 3% potassium permanganate on hatchability of brine shrimp cysts from different sites treated

产 地	最佳处理时间 (min)	孵 化 率 (%)		
		处 理 组	对 照 组	提 高 值
尕 海	15	52.80	50.00	7.53
		62.30		
		57.50		
		$\bar{X} = 57.53 \pm 3.88$		
小柴旦湖	20	48.90	31.50	17.67
		49.40		
		49.20		
		$\bar{X} = 49.17 \pm 0.21$		
巴里坤湖	20	39.50	26.30	9.37
		31.80		
		35.70		
		$\bar{X} = 35.67 \pm 3.14$		

2.5 物理方法处理对卤虫卵孵化率的影响

2.5.1 温度处理 陈清潮等曾报道用冷冻处理来提高卤虫卵的孵化率^[1]。本试验表明,冷藏

(3~4℃)和冷冻(-20℃左右)巴里坤湖的卤虫卵都能提高孵化率,分别比对照组(43.92%)提高 15.45%和 8.59%(表 2)。

2.5.2 快中子辐射 1991年4月7日在黄岛进行的对虾育苗生产期间,随机从商品卵中抽出两编织袋(25kg/袋)的巴里坤湖卤虫卵,用山东烟台师范学院研制的便携式中子发生器,照射 4min 和 5min,剂量 $N = 10^5/m^2 \cdot s$,其结果分别比对照组提高 9.55%和 8.74%,而照射时间的长短(4 或 5min)无甚差别(表 6)。

t 检验表明:A 组与 B 组差异不显著 ($t = 1.291 < t_{(3)0.05} = 3.182, P > 0.05$);A 组与 C 组差异极显著 ($t = 7.296 > t_{(3)0.01} = 5.841, P < 0.01$);B 组与 C 组差异亦显著 ($t = 4.624 > t_{(3)0.05} = 3.182, P < 0.05$)。

表 6 快中子辐射对巴里坤湖卤虫卵孵化率的影响

Tab. 6 The effect of fast neutron on hatchability of brine shrimp cysts from Barkol Lake irradiated

组别	杯号	卵数 (粒)	无节幼体数(尾)		合计 (尾)	孵化率 (%)	平均孵化率(%) ($\bar{X} \pm SD$)
			24h	48h			
A 组 (照射 4min)	1	107	22	14	36	33.64	34.69 ± 0.68
	2	89	25	6	31	34.83	
	3	95	26	7	33	34.74	
	4	76	22	5	27	35.53	
B 组 (照射 5min)	1	73	22	9	31	34.25	33.58 ± 0.83
	2	96	30	12	42	32.32	
	3	93	28	4	32	34.40	
	4	93	25	6	31	33.33	
C 组 (对照)	1	138	29	4	33	23.91	24.84 ± 2.38
	2	106	21	5	26	24.53	
	3	99	17	5	22	22.22	
	4	122	27	8	35	28.69	

2.6 盐湖卤虫卵的加工工艺

根据对内陆一些盐湖卤虫卵的采收、贮存及孵化特性的研究结果和生产中应用经验,参考杨娜等对青海柯柯盐湖卤虫卵的研究结果^[2]及沿海卤虫卵的加工经验^[3,4],初步设计了巴里坤湖卤虫卵的加工工艺流程(图 1)。

表 7 巴里坤湖卤虫卵加工前后的孵化率比较*

Tab. 7 The comparison of hatchability of brine shrimp cysts processed and unprocessed

组别	杯号	卵数 (粒)	无节幼体数(尾) (48h)	孵化率 (%)	平均孵化率(%) ($\bar{X} \pm SD$)
A 组 (加工卵)	1	215	70	32.56	32.16 ± 1.07
	2	202	68	33.66	
	3	218	69	31.65	
	4	208	64	30.79	
B 组 (未加工卵)	1	199	41	20.60	19.96 ± 1.11
	2	212	40	18.87	
	3	205	44	21.46	
	4	201	38	18.91	

* 1992年9月13日加工,9月13日~15日孵化。

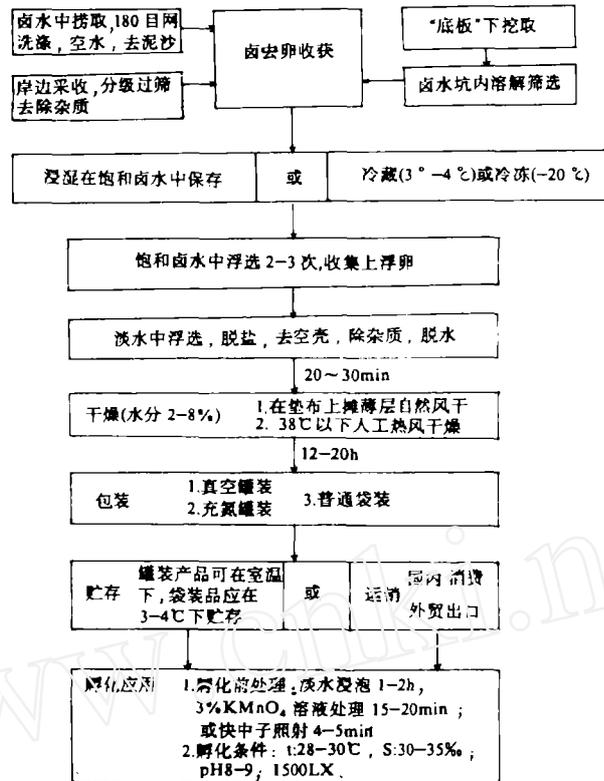


图 1 巴里坤湖卤虫卵加工工艺流程示意图

Fig. 1 The technological process of brine shrimp cysts from Barkol Lake

1992年9月10日按照此图的程序在实验室内加工了冷藏(3~4℃)在冰箱中的巴里坤湖卤虫卵标本。加工过的样品经解剖镜下检查,有少量泥沙和芒硝杂质,空壳5~8%。孵化率32.15%,比加工前提高了12.20%(表7)。

t 检验表明, A组与B组的孵化率差异极显著($t = 12.775 > t_{(3)0.01} = 5.841$, $P < 0.01$)。因为没有新采集的卤虫卵标本,原标本已冷藏了2年,有些卤虫卵已失去孵化活性。由原来的孵化率43.92%(表1)和短期冷藏后的59.37%(表2)下降到19.96%,所以加工后的卤虫卵孵化率只达到32.16%。我们认为加工卵的孵化率低并不是加工工艺造成的,而是由于贮存时间太长的,如能及时加工应用,孵化率达70%应该是没有问题的。

综上所述,巴里坤湖产的卤虫卵,只要掌握好收获方法和时机,注意保存方式,经过适当加工处理,孵化率可达70%,符合国际流通的C级品卤虫卵水准。据其他作者^[2,3,5]和我们的经验认为,尕斯库勒湖、小柴旦湖、黄旗海和解池卤虫卵的质量可能要优于巴里坤湖卤虫卵,艾比湖卤虫卵则要差一些,因此,可以认为开发利用我国内陆盐湖卤虫卵资源的前景十分光明。

参 考 文 献

- 1 陈清潮等. 卤虫卵的资源及提高孵化率的方法. 动物学杂志, 1975, (3). 21~23
- 2 杨 娜等. 我国卤虫卵孵化特性的研究. 水产学报, 1989, 13(4). 285~297
- 3 卞伯仲. 实用卤虫养殖及其应用技术. 北京: 农业出版社, 1990

- 4 Sorgeloos P *et al.* Manual for the culture and use of brine shrimp artemia in aquaculture. FAO and Belgium administration for development cooperation, 1986
- 5 任嘉莲等. 新疆艾比湖卤虫. 乌鲁木齐, 新疆科技卫生出版社, 1992

STUDIES ON HATCHING RATE OF BRINE SHRIMP CYSTS FROM BARKOL LAKE IN XINJIANG, CHINA

Ma Zhizhen, Chen Huiyuan, Wu Zhenbin
(Yellow Sea Fisheries Research Institute, CAFS, Qingdao 266003)

Abstract

This paper deals with the effects of different collecting methods and various storage conditions on hatching rate of brine shrimp (*Artemia* spp.) cysts from Barkol Lake (43. 6°N, 92. 8°E) in the Xinjiang Uygur Autonomous Region. It also deals with several treating methods of chemistry and physics to raise the hatching rate. The main results of the test are as follows.

1. The highest hatching rate (45. 01%) is obtained when the cysts are collected directly from brine of the saline lake, the next is cysts of bottom sediments, the lowest is cysts of shore at saline lake.

2. The hatching rate of cysts after shore-term (3months) cold storage (3~4°C) or freezing (about -20°C) is higher (59. 33%, 52. 51%), cysts immersed in brine and stored at room temperature is the second (49. 12%) and dry cysts stored at room temperature is the lowest (31. 91%).

3. The hatching rate of cysts after long-term (6 months) immersion in saturated brine of saline lake or sea water in refrigerator (about -20°C) is higher (41. 44%, 46. 20%), but the hatching rate of cysts immersed in common sea water is poorer (38. 01%).

4. The hatching rates of cysts treated with 3% formalin (HCHO) solution after 10 min and 3% potassium permanganate (KMnO₄) solution after 20 min are increased by 8. 50% and 9. 37% respectively higher than that of the control, but with 3% peroxide (H₂O₂), it is to no avail.

5. The hatching rate of cysts irradiated with fast neutron (10⁵ n/m² · s) after 4~5 min is increased by 8. 74~9. 55% higher than that of the control. The hatching rate of cysts in cold storage (3~4°C) and freezing storage (about -20°C) are increased by 15. 45% and 8. 59% respectively higher than that of the control.

Key Words Brine shrimp cyst, hatching rate, Barkol Lake