

文章编号: 1004-7271(2001)02-0172-04
·研究简报·

运用不同浓度卤水和风选法 提高国产卤虫卵孵化性能

Improve the hatching criteria of home based commercial *Artemia* cyst by applying brine and wind sifting methods in cyst processing

黄旭雄, 陈马康

(上海水产大学卤虫研究开发中心, 上海 200090)

HUANG Xu-xiong, CHEN Ma-kang

(The Research and Development Center of *Artemia*, SFU, Shanghai 200090, China)

关键词: 卤虫卵; 加工; 卤水筛选; 风选; 孵化性能

Key words: *Artemia* cyst; processing; brine sifting; wind sifting; hatching criteria

中图分类号: S963.2 文献标识码: A

我国卤虫资源丰富, 仅西北内陆盐湖的卤虫产地有 100 多个, 年产卤虫卵 500~700t^[1]。部分国产卤虫卵的营养价值优于进口卵^[2], 但卤虫卵孵化性能(孵化率、孵化同步性)明显低于进口卵^[1]。国内卤虫卵市场中最受欢迎的 A 级品和 B 级品卵, 绝大部分从国外进口。造成卤虫卵孵化性能低下的原因是多方面的, 如原料卵的采集、滞育的终止方式及时间, 卤虫卵加工工艺等第一个加工环节都会影响最终卵的孵化性能^[3]。目前, 多数国产卤虫卵的加工流程主要为: 原料卵收集—滞育终止处理—饱和盐水清洗结合过滤、漂洗去除大小杂物及泥沙等重杂物—淡水冲洗去盐—离心脱水—淡水漂洗去除卵壳等轻杂物—离心脱水—干燥—包装。由于不同产地的卤虫卵以及同产地不同批次的卤虫卵所经历的外界环境不完全相同, 对同一滞育终止处理的敏感性不同^[4], 特定的滞育终止处理不能使不同经历的卤虫卵都处于滞育完全被解除的状态, 造成生产出的卤虫卵孵化率不能达到 100%, 同时孵化出膜所需时间也不相同, 从而使国产卤虫卵的孵化同步性也受到影 响。因此, 提高国产卤虫卵的孵化性能, 必须从卤虫卵滞育终止方法和加工工艺两方面进行研究。本试验在普通加工流程中运用不同浓度卤水和风选方法, 对加工过程中的卤虫卵进行筛选, 以期提高国产卤虫卵的孵化性能。

1 材料与方 法

1.1 试验用材料

试验所用的国产卤虫卵分别于 1997 年 11 月采自河北省大 清盐场(以下简称 LT)和南堡盐场(以下简称 NP), 进口卤虫卵为美国 Sanders Brine Shrimp Company, Inc. 生产的 Sanders 牌 B 级品, 由上海水产大

收稿日期: 2001-01-04

基金项目: 农业部渔业局九五重点项目资助(沪 95A-9605)

第一作者: 黄旭雄(1971-), 男, 浙江浦江人, 讲师, 硕士, 从事水产动物营养与饲料研究。Tel: 021-65710025

学卤虫研究开发中心提供。

1.2 筛选方法

国产卤虫原料卵经特定的滞育终止处理后,采用两种方法进行筛选:①不同浓度卤水筛选。取经饱和和盐水漂洗并烘干的卤虫卵 200g,依次通过波美度分别为 20、16、13、10、5 的卤水及淡水逐及筛选,分别收集各波美度水中下沉的卵。将收集的卤虫卵烘干后称重,测定孵化率和孵化同步性,并计算各档卵占筛选前卵总质量的质量百分比。②风选。将按照常规加工流程经干燥后的卤虫卵放入风选试验机(由上海渔业机械研究所试制),维持恒定的水平风力,使卤虫卵在重力的作用下穿过风洞,从而将卵筛选成 5 个档次。

1.3 孵化参数的测定

孵化参数的测定在恒温光照培养箱中进行。孵化率按数粒法静水孵化方式测定,测定条件:孵化温度 27℃,盐度 15,光照度 3000lx,孵化时间为 26h,孵化容器为 100 mL 小烧杯。 $H(\%) = \text{孵出无节幼体数} / \text{放入孵化的卤虫卵数} \times 100$ 。每样品平行五组,取平均值。孵化同步性的测定参照文献[3]的方法。

1.4 数理统计

将获得的孵化率结果进行方差分析。

2 结果

2.1 不同浓度卤水筛选前后卤虫卵的孵化率变化

表 1 为 IT 和 NP 卤虫卵在不同浓度卤水筛选前后各档卤虫卵孵化率及所占的质量百分比。从表 1 可知,通过不同波美度卤水的依次筛选,IT 卵和 NP 卵均可区分出具有不同孵化率等级的卵。经卤水筛选后,78.6% 的 IT 卵密度界于卤水波美度 0~13 之间(在波美度 13 的卤水中上浮,在淡水中下沉),73.2% 的 NP 卵密度界于卤水波美度 0~13 之间。IT 卵以密度界于卤水波美度 5~10 之间的卵孵化率和质量百分比最高,分别可达 86.3%(单个样本最大孵化率达 91%)和 35.65%,其次是密度界于卤水波美度 0~5 之间及 10~13 之间的卵,平均孵化率分别为 75.0% 和 70.6%,此三等级 IT 卵的孵化率均比筛选前的孵化率有极显著的提高($F = 5.54 > F_{0.01,3,16} = 5.29$)。NP 卵以密度界于卤水波美度 5~10 的卵孵化率最高,达 78.4%,其次是密度界于波美度 10~13 之间的卵,经方差分析,此两等级 NP 卵孵化率也比处理前有极显著提高($F = 6.95 > F_{0.01,2,11} = 6.93$)。

表 1 不同浓度卤水筛选前后各档卤虫卵孵化率(H%)及所占的质量百分比(%)

Tab.1 The hatching percentage(H%) and composition(%) of cysts after sifting in gradient-brine

卤虫卵	筛选前	筛 选 后							
		20度↓	16度↓	13度↓	10度↓	5度↓	0度↓	0度↑	
IT	H%	65.3±3.5	16.6±2.7	19.2±2.9	43.0±5.5	70.6±4.5	86.3±3.3	75.0±2.7	—
	%	100	2.4	1.05	2.8	15.0	35.65	27.95	15.15
NP	H%	55.6±4.3	32.5±1.6	48.8±5.5	61.0±3.3	68.8±1.1	78.4±3.1	60.2±2.8	—
	%	100	1.6	2.1	5.3	16.7	28.5	28.0	17.8

注:20度↓表示在波美度 20 的卤水中下沉的卤虫卵,依次类推

2.2 风选前后卤虫卵孵化率的变化

从表 2 可知,通过风选,也可将 IT 卵和 NP 卵的最高平均孵化率比风选前提高 10% 左右,从 3 号出料收集的卤虫卵孵化率较风选前有显著提高($F_{IT} = 8.95 > F_{0.05,1,8} = 3.46$, $F_{NP} = 6.87 > F_{0.05,1,8} = 3.46$)。

表2 风选前后卤虫卵孵化率(H%)的变化

Tab.2 The hatching percentage(H%) of cysts after sifting by wind

卤虫卵	风选前	风 选 后				
		1	2	3	4	5
LT	73.5±3.2	69.8±4.7	75.0±4.5	83.4±2.2	79.2±2.6	63.7±3.3
NP	68.5±4.8	65±2.6	70.3±3.3	75.5±1.8	72±2.5	60±5.5

注：“风选后”栏内的1……5阿拉伯数字代表出料口的编号。

2.3 筛选前后卤虫卵孵化同步性的比较

将经卤水筛选后质量百分比较大的三档卤虫卵(10度↓, 5度↓和0度↓), 进行孵化速率和孵化同步性的测定, 并以进口卤虫卵作对照。从表3可知, 通过不同浓度卤水筛选的LT卵和NP卵, 其孵化速率和孵化同步性均较处理前有明显的提高, 并与进口卵相当。

3 讨论

评价卤虫卵孵化性能好坏的指标有孵化率、孵化效率、孵化产量、孵化速率和孵化同步性。孵化率是最常见的衡量孵化性能的指标。而孵化速率越快, 其孵化所需时间也越短。孵化同步性越好, 孵化过程中无节幼体的营养损失也越少。因此, 孵化率、孵化速率和孵化同步性是生产者和经营者评价卤虫卵质量的重要指标。

提高卤虫卵孵化率的研究大多集中于卤虫卵滞育状态的解除上^[5-9]。文献表明特定的滞育终止处理有一定的适用范围^[4,8,9]。由于卤虫卵加工中的高附加值, 国内外卤虫卵加工企业间在加工工艺流程上互相保密, 很少有从改善卤虫卵加工工艺流程来提高卤虫卵孵化性能的文献报道。而通过改善加工工艺来提高卵的孵化率和孵化同步性, 具有普遍性, 可适用于各品系的卤虫卵。本研究结果表明, 在普通的加工工艺中, 增加筛选过程, 可有效提高国产卤虫卵的孵化性能。

在普通加工流程中运用不同浓度卤水筛选法, 可以明显区分出不同孵化率等级的卤虫卵, 使筛选后LT卵的孵化率最高提高20%左右, 基本达到进口产品的孵化率水平, NP卵的孵化率最高可提高23%左右(见表1)。筛选后卤虫卵的孵化同步性也有明显的改善(见表3), 可与进口卵媲美。采用风选法, 对烘干后的卤虫卵作处理, 同样可以提高卤虫成品卵的孵化率(表2)但其效果不及卤水筛选法好。

从表1中可知, 在波美度13以上卤水中下沉的LT卤虫卵及波美度16以上卤水中下沉的NP卤虫卵, 孵化率都很低, 其可能原因有: ①这部分卤虫卵中死卵的比例很高; ②这部分卵中大多数卵的滞育状态没有被解除。这有待于进一步分析研究。

本研究表明, 利用不同浓度卤水筛选, 在基本不增加卤虫卵加工设备的情况下, 可有效地提高成品卵的孵化性能。同时, 经卤水筛选后, 还能使部分卵免去淡水漂洗去卵壳这一流程, 减少卵在淡水中的处理时间, 这样既可减少卤虫卵的吸水, 从而节约卵烘干过程中的能量消耗, 又可减少淡水处理时间过长对卵孵化率的负面影响。因此, 在实际卤虫卵加工生产中, 增加了卤水筛选的卤虫卵加工工艺, 值得在国产卤虫卵加工企业推广。

本校渔业学院1994年级学生林每健、周九龙、杨方参与部分工作, 特致谢意。

表3 不同浓度卤水筛选前后卤虫卵的孵化速率及孵化同步性

Tab.3 Hatching rate and hatching synchrony of cysts after sifting in gradient-brine

卤虫卵	孵化所需时间(h)				
	T ₀	T ₁₀	T ₉₀	T _v = T ₉₀ - T ₀	T _s = T ₉₀ - T ₁₀
LT卵筛选前	15.5	19.5	31	15.5	11.5
LT卵10↓	17	21	26.5	9.5	5.5
LT卵5↓	15.5	18.7	24	8.5	5.3
LT卵0↓	15	18.2	23	8	4.8
NP卵筛选前	16.5	21	33	16.5	12
NP卵10↓	18	21	26.5	8	5
NP卵5↓	17	20	25	8	5
NP卵0↓	16.5	19.5	24.8	8.3	5.3
Sanders牌B级	15.4	18.8	24.8	9.4	6

注: T₀表示卤虫卵样本中第一个无节幼体孵出所需的时间, T₁₀表示10%可孵化的卵孵化所需的时间, T₉₀表示90%可孵化的卵孵化所需的时间, T_v表示孵化速率, T_s表示孵化同步性。

参考文献:

- [1] 马志珍, 武振彬, 陈汇远. 中国西北地区盐湖卤虫资源的评估[J]. 现代渔业信息, 1994, 9(3): 15 - 18.
- [2] 陈立新, 葛国昌. 我国若干地区所产卤虫卵及幼虫的主要营养成分[J]. 海洋通报, 1996, 15(3): 19 - 27.
- [3] Patrick Sorgeloos, Patrick Lavens, Philippe Jeger, et al. Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture[M]. Belgium: State University of Ghent, 1986. 319.
- [4] 陈马康, 王发进. 卤虫滞育终止的环境控制[J]. 现代渔业信息, 1996, 11(9): 21 - 22.
- [5] Bosa W B, Crowe J H. Intracellular pH regulates the dormancy/development transition of brine shrimp (*Artemia salina*) embryos[J]. Science, 1983, 221: 366 - 368.
- [6] Drinkwater L E, Crowe J H. Regulation of embryonic diapause in *Artemia*: Environmental and physiological signals[J]. J Exp Zool, 1987, 241(3): 297 - 307.
- [7] Van der Linder A, Blust R, Van Laere A J, et al. Light-induced release of *Artemia* dried embryos from diapause: Analysis of metabolic status[J]. J Exp Zool, 1988, 247(1): 131 - 138.
- [8] 杨 娜, 卞伯仲, 李明仁. 中国卤虫卵孵化特性的研究[J]. 水产学报, 1989, 13(4): 285 - 297.
- [9] 陈马康, 王发进, 俞合. 三品系卤虫卵的激活和提高孵化率的研究[J]. 水产学报, 1997, 21(4): 409 - 414.