

# 卤虫的生物学特征及鉴别 休眠卵质量的简易方法

赵忠宪

(中国科学院动物研究所)

**摘要** 作者针对目前对卤虫开发所存在的问题,扼要地阐述了卤虫的分类地位、形态特征和生态习性,并重点介绍了卤虫休眠卵的采集、加工、保存和快速鉴别虫卵质量的简易方法。

近几年,我国沿海对虾养殖业发展速度很快、卤虫无节幼体是虾苗培育初期必不可少的鲜活饵料。据统计,所投入的费用约占幼虾生产总费用的80%以上。但是,由于人们对卤虫的生态习性、虫卵的采集、加工、保存方法等仍缺乏科学地认识,往往使采到的虫卵质量不好,孵化率不高,失去它应有的经济价值。另外,在收购虫卵时,怎样才能快速鉴别出虫卵质量的好坏,是水产部门和收购人员迫切要求解决的问题。为此,作者根据自己近几年的实践经验和综合有关文献资料,对以上问题做一简要介绍。

## 一、卤虫的分类地位

卤虫 (*Artemia*), 也叫盐水丰年虫或丰年虾 (*Brine shrimp*), 是一种耐高盐度的小型低等甲壳动物。在分类上属于节肢动物门 (*Arthropoda*) 有鳃亚门 (*Branchiata*), 甲壳纲 (*Grustacea*), 鳃足亚纲 (*Branchiopoda*), 无甲目 (*Anostraca*), 盐水丰年虫科 (*Branchinectidae*)。

## 二、卤虫的形态特征及生态习性

**(一) 形态特征** 卤虫体色呈灰白色,但生活在高盐度水域中的个体一般较小,呈红色,生活在低盐度 ( $Be' 3-5$ ), 藻类繁多的水域中的个体呈黄绿色。

卤虫成虫体长在1.2—1.5厘米之间,最大

个体可达2.0厘米。卤虫身体明显分节,由头、胸、腹三部分组成。不具头胸甲。

1. 头部 从现有附肢情况看应为5节,但在演化过程中体节已愈合。头部前端中央具单眼,两侧为成对的柄复眼,后面有5对附肢,分别演化成第一触角、第二触角、大颚、第一小颚和第二小颚。第一触角呈短棒状,细而不分节,末端有感觉毛数根,位于头部上方,故称上触角。第二触角,雌雄个体形状不同,雌体比较简单,仅为一小突起;雄体第二触角变成强大的抱器(俗称执握器),位于第一触角的下方,故又称下触角,其末端有大而扁平的附器。口器由大颚、第一小颚和第二小颚组成,用以咀嚼食物。

2. 胸部 由11节组成;每节具一对附肢,叶片状。胸肢由内叶、外叶和扇叶等部分组成。内叶分6个小叶,其中以第六小叶最为宽大,其次是第一小叶,第二至第五小叶边缘具羽状刚毛。胸肢外侧末端有扇叶与第六小叶并列。胸肢基部有一片外叶。在扇叶与外叶之间有一柔软的小片,为呼吸器官——鳃,鳃足类就是因此而得名。所以,卤虫的胸肢既是游泳器官又是呼吸器官。

3. 腹部 由8节构成,不具附肢,前两节愈合。雌性个体腹面形成卵囊,贮存已成熟的卵子。卵囊末端有开口。雄性个体腹面有成对的雄性交接器,腹部末端为尾节,顶端有两个扁平的尾叉,其边缘具有许多刚毛。尾叉的大小随

盐度的增大而缩小，刚毛的数目随盐度的升高而减少。

卤虫雌雄异体，一般雄性个体较小。生殖有两种形式：孤雌生殖和有性生殖。一般在生活条件较好的春夏季节行孤雌生殖，即成虫所产的卵不需要受精就能发育成无节幼体，这种卵称夏卵，颜色较浅，而且壳薄，对外界环境变化适应性较差；秋末冬初，气候条件改变，雌雄交尾后产卵，此卵颜色较深，灰褐色，正圆形，外壳极厚，能抵御恶劣的环境条件，故称冬卵或休眠卵，卵径在 0.23—0.27 毫米之间，最大可达 0.3 毫米，这种卵适宜长期保存。

卤虫的发育有变态，从卵刚刚孵化出的幼体不分节，故称无节幼体。该幼体仅具 3 对附肢，因此又称六肢幼虫，全长 0.4 毫米左右。无节幼体经过两次蜕皮即进入拟成虫期，第三次蜕皮后 11 对胸肢出现，第四次蜕皮后进入成虫期，当蜕完第十五次皮时即产下第一次卵，以后每蜕一次皮即产一次卵，每次产卵 10—250 粒不等，时间间隔 2—6 天。一个卤虫一生可产卵 5—10 次，最高可达 20 次。

**(二) 生态习性** 卤虫分布很广，亚洲、欧洲、美洲，凡有盐田和盐湖的水域，几乎都有它们的踪迹。卤虫在我国境内，从辽宁到海南岛沿海的各盐田及内陆高卤度的咸水湖中几乎都有。由于受气候和其他地理环境条件的影响，卤虫的品系不同，分布数量各地也不一样，我国以河北、辽宁、山东三省的数量最大。

卤虫是唯一能生活在高盐度水体中的浮游甲壳动物，它对盐度的适应范围很广，幼体在 20—100‰，成虫在 10—120‰之间，最高忍受盐度可达 300‰。

卤虫对水温的适应范围幅度很大，最低能忍受至摄氏零下 3 度，最高可达 42℃，最适水温 25—31℃。孵化水温在 15—40℃之间，最适温度在 25—31℃。

卤虫对 pH 值的要求偏高，在低于 pH 值 6.5 时即能引起大批死亡，最适 pH 值范围在 8—10 之间。

卤虫对水溶解氧的要求较低，1 毫克/升时

仍能正常生活，0.5 毫克/升时开始浮头，0.2 毫克/升时即导致死亡，最适溶解氧 4 毫克/升以上。

卤虫是滤食性动物，杂食，主要以浮游的单胞藻类和原生动物为食。取食方式，成虫是利用胸足的定向划动拨动水流，靠胸足内叶的动作过滤食物颗粒，并集中起来送入口中。有时卤虫腹部朝下，沉于水底或贴附在器物上，利用胸足内叶上的刚毛淘取泥沙中的有机碎屑和器物表面附着的藻类。

卤虫靠摆动胸部的附肢进行仰泳，喜欢在缓流的水体中逆水游动。成体不喜强光，而无节幼体却有很强的趋光性。

卤虫在我国北方的盐田中，5 月初即能见到初孵幼体（靠近村落的盐田 3 月底 4 月初即可见到），6 月中下旬即出现大量带卵的成虫。随着雨季的到来，7、8 月份即能见到大批虫卵，9 月中达到最高峰。随着水温的逐渐下降，卤虫到 11 月下旬和 12 月初开始大批死亡。在我国南方（江苏以南），由于气候温暖多雨，常年可见到卤虫，但数量不大。

### 三、卤虫卵的采集、加工和保存

**(一) 采集** 为了获得优质虫卵，必须掌握休眠卵的生产季节和水域环境。在我国北方盐田中，8、9 月份是采集休眠卵的最好月份。由于卤虫卵在高于 6 个波美度的盐水中即漂浮水面，所以，采集虫卵时应在下风头盐田的边缘角落用手抄网捞取。手抄网的制做方法是：用 6 毫米粗的钢筋围成一个长 40 厘米，宽 30 厘米的矩形框，固定在一根长 1.5—2.0 米，粗 3.0—5.0 厘米的竹竿或白腊竿上，矩形框的平面缝一片 20 目的胶丝网，以除杂物，下面缝一个 80—100 目的筛绢网袋，长 80 厘米，末端开口，用绳扎好，将捞取的虫卵从扎口处倒出。如虫卵被风吹到池岸，可用铁锨连泥带卵铲下，置于事先挖好的卤水坑中搅拌，待卵漂浮水面后再用手抄网捞取。刚采到的虫卵，必须用海水冲洗几次，以除去大量的泥土和盐分，然后摊在阴凉处风干。

**(二) 加工** 刚采到的卤虫卵杂质较多,必须进行加工,处理方法有两种:

1. 筛洗法 将采来的粗卵置于直径 50 厘米,高 1.5 米,下端开口 5 厘米的锥形筒内,用海水搅拌冲洗。锥形筒的下端接一个 5—6 米长,25 厘米宽,20 厘米深,末端留一开口的水槽,开口部用 100 目的筛绢网袋收集虫卵。这一步主要是将虫卵冲洗干净,并将泥沙与虫卵分开。然后将收集的虫卵用淡水冲洗 2—3 次,离心脱水后风干,再用 40、60、80、100 目的振动套筛除去杂物,最后将虫卵用大约每秒 3 米的风机风选,除去空卵壳和劣质卵即成精卵。

2. 比重分离法 将虫卵置于盛有饱和盐水的容器内,充气搅拌数分钟,目的是除去虫卵表面的污垢。当充气停止后,比重大的泥沙等杂质即沉入容器底部,虫卵则浮于盐水表面,这时再用 100 目的手抄网捞取虫卵,并转至盛有淡水的容器内充分搅拌,搅拌停止后静置数分钟,比重小的卵壳和杂物浮于水面,质量好的虫卵则沉于水底,用虹吸管将底部优质卵吸出,经离心脱水后风干,再用 40、60、80、100 目的振动套筛除去杂物,即成精制卵。

**(三) 保存** 卤虫休眠卵的保存方法很多,归纳起来有三种类型。

1. 浸泡法 将卤虫休眠卵置于饱和盐水中进行脱水,然后放在阴凉通风处保存。苏联采用甘油法保存。具体作法是:按 1 升水加 100—120 克盐,再加 200 克甘油的比例先制成浸泡液,然后将休眠卵放在浸泡液内充分搅拌,即可长期保存。

2. 冰冻法 将卤虫休眠卵置于 -15 至 -20℃ 的冷库中进行低温保存。

3. 真空法 将精制卤虫卵罐装,然后抽成真空保存。

4. 常温保存 最近有人作过这样的试验:将风干的卤虫卵装入棉布袋内,常温保存 1 至 2 年后,仍有较高的孵化率。

## 四、快速鉴别卤虫卵质量的方法

卤虫卵质量的好坏,直接影响它的孵化率

及其实用价值。因此,在收购虫卵时,必须了解休眠卵的采集时间、地点、处理方法和保存条件等。据笔者所知,盐场工人,附近渔民或农民,均把采集卤虫卵当作一种副业,他们对卤虫的科学知识了解甚少,往往把不易保存的夏卵和有保存价值的冬卵混在一起。为把虫卵弄干,常常把刚捞来的虫卵放在柏油路或洋灰地上曝晒;阴雨天,把虫卵放在铁锅内加温烘炒,或摊在做饭的炉盘上烘干;为不失重量,也有人把潮湿的虫卵装在不透气的塑料编织袋内并存放在阴暗潮湿的闲屋或草棚内,致使虫卵发霉变质;也有人为了多赚几个钱,竟在虫卵内掺泥沙或细盐,比例高达 50—70% 不等。鉴于上述情况,收购人员迫切要求有一个在短时间内就能鉴别虫卵质量的简易方法。为此,笔者根据自己近几年在生产实践中的经验和有关文献资料,特介绍几种简易方法:

**(一) 触摸法** 将手插入装有虫卵的袋内,手触有无潮湿感,若用手攥一攥,成团,成块,说明水份很大,约占总重量的 50% 左右。

**(二) 嗅觉法** 将虫卵放在手中,用鼻子闻一闻,若有浓厚的霉臭味,说明虫卵已发霉变质。

**(三) 肉眼检查法** 在阳光下,将虫卵放在手中观察,若有明亮闪光的东西,说明虫卵内掺有沙子或细盐;若虫卵饱满,颜色棕褐而有光泽,说明该卵质量较好(此法若借助 5 倍放大镜观察效果更好)。

**(四) 挤压法** 用两块透明玻璃挤压虫卵,计算压碎卵出现的油滴数,从中确定卵及卵壳所占的比例;也可用手指甲在白纸上用力挤压虫卵,计算压碎卵留在白纸上的油滴数(劣质卵或空壳不出现油滴),以求其好坏卵所占的比例,从而确定卵的质量。

**(五) 燃烧法** 随机抽取数粒虫卵,散放在耐温的平板物上(如铁片或瓷砖),用点燃的烟头触及卵粒,优质卵即能发出啪啪的爆炸声。如有 10 粒卵,用此法能听到 8 声爆炸声,说明该卵有 80% 是好卵。

**(六) 沉浮法** 该法有两种检验方法:

1. 淡水沉浮法 将一匙虫卵置于玻璃杯中,注入适量淡水,充分搅拌,待静止后观察虫卵的沉浮情况,沉入水底的卵越多,质量越好,漂浮水面的越多,质量越差。

2. 卤水沉浮法 将一匙虫卵置于盛有重卤水的玻璃杯中,充分搅拌,待静止后观察虫卵的沉浮情况,沉入水底的卵越少,质量越好。此法若用带刻度的玻璃试管做容器,还可鉴别虫卵泥沙的含量(体积比)。

(七) 去壳法(也叫溶解法) 随机抽取 10 或 20 粒虫卵,放在玻璃片上,然后滴上 4—5 滴去膜液(一份海水或 30—35% 盐水+等体积的次氯酸钠饱和液),3—5 分钟后卵壳即被溶解,剩下的是橙黄色的去壳卵,计算去壳卵的粒数,即可获得好坏卵的比例。

(八) 镜检法 该法需借助显微镜或实体解剖镜进行观察,此法操作较复杂,多用于实验室,在此不予赘述。

### 参 考 文 献

[1] 叶锦春等 1986 提高卤虫孵化率的一种新工艺 淡水渔业 (3): 36—38  
 [2] 李茂堂 1980 卤虫在养殖中的应用 海洋科学 (4): 44—47  
 [3] —— 1982 去壳卤虫卵在水产养殖中的应用 海洋与湖泊通报 (1): 45—50

[4] 沈嘉瑞等 1962 中国动物图谱 甲壳动物 第一册 科学出版社  
 [5] 邱加选 1975 北门发现之丰年虾与美国加州产丰年虾形态之比较 渔牧科学 2(10): 9—11。  
 [6] 陈清潮 1975 卤虫资源和提高孵化率的方法 动物学杂志 (3): 21—23  
 [7] 汤良恕 1982 丰年虫的孵化保存新技术 国外水产 (2): 19—20  
 [8] 赵乃刚 1980 影响卤虫孵化率的一些因子及其流水孵化工艺 水产科技情报 (6): 10—11  
 [9] 姜协志 1982 西藏甲壳动物(有鳃类)生态和区系特征的记述 动物学研究 3(2): 171—184  
 [10] 黄丁郎 1973 饵料生物之大量培养(丰年虾耐久卵的孵化) 中国水产月刊 (243): 3—14  
 [11] —— 1973 台湾产丰年虾的发现与其耐久卵的采集及孵化试验 中国水产月刊 (246): 1—6  
 [12] —— 1976 丰年虾连续培养及耐久卵之形成与采收试验 中国水产 (281): 3—5  
 [13] Dagostin A. S. and L. Provasoli 1986 Effects of salinity and nutrients on monoand diaxetic cultures of two strains of *Artemia*. *Salina Biol. Bull.* (134):1—14  
 [14] Planel H. et al. 1980 Effects of space environmental factors on *Artemia* eggs. *The Brine Shrimp Artemia* 1: 189—198  
 [15] Paul Vanhaecke et al. 1984 International study on *Artemia* Combined effects of temperature and salinity on the survival of *Artemia* of various geographical origin. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 80: 259—275  
 [16] Persoone G. et al. 1980 General aspects of the ecology and biogeography of *Artemia* 3—24 [in: *The Brine Shrimp Artemia* 3, Ecology, culturing use in aquaculture, Persoone G. et al. Universe press wetteren, Belgium 428.