

92-96

Q959.223.1

# 西藏拉果错卤虫

## —— I. 生物学特征\*

刘俊英<sup>1</sup> 郑绵平<sup>2</sup> 罗健<sup>2</sup>

(1, 中国地质科学院盐湖资源与环境开发研究实验室、中国地质科学院地质研究所, 北京 100037;  
2, 中国地质科学院盐湖资源与环境开发研究实验室、中国地质科学院矿床地质研究所, 北京 100037)

**提 要** 西藏拉果错位于阿里高原南部, 湖面海拔 4470m, 水化学类型属于弱度碳酸盐亚型, 湖水盐度为 5.5%—6.5%。湖区属于高原亚寒带干旱区, 拉果错每年 12 月至翌年 3 月为湖水冰冻期, 4 月下旬—5 月初卤虫冬卵大量孵化, 5—9 月为卤虫早繁衍期, 9 月底—10 月大量产生休眠卤虫卵, 卤虫卵主要分布于湖东北部和西北部, 卤虫和卤虫卵呈紫红色; 虫卵属深色卵壳。卤虫干卵径 264.5 $\mu$ m, 卤虫克卵量约 12 万粒, 无节幼体长 607.7 $\mu$ m, 成虫体长 0.7—1.2cm, 与其它 13 个国内外卤虫品系比较, 为较大型卤虫品系。

**关键词** 西藏拉果错 卤虫, 生物学特征, 西藏, 卤虫卵  
**分类号** Q178.52 盐湖

卤虫 *Artemia* sp. 属盐生生物, 由于取材方便、营养价值高、摄食动物饵料效果好, 已被国内外水产养殖业广泛作为鱼、虾、蟹等幼体的天然活饵料、精饵料, 而加工成卤虫干、卤虫片和卤虫液体可作为人工优质饲料添加剂。

西藏盐湖星罗棋布, 处于无人烟、无污染地区, 已查有 10 余个盐湖产有卤虫, 由于它们处于独特的高寒生态环境中, 卤虫和卤虫卵的蛋白质、氨基酸、不饱和脂肪酸的组成和含量比较稳定, 是极好的绿色“食品”之一。

近十余年来, 中国地质科学院盐湖研究中心为发展“盐湖农业”, 开展了盐湖生物资源及其地质生态的研究<sup>[1-3]</sup>。1994 年 9 月作者之一在西藏拉果错西岸发现有红色卤虫卵沿岸分布。1995 年秋, 又实地作了观察和取样, 1996 年 9—10 月和 1997 年 9 月, 作者等在该湖作了卤虫的地质生态调查。嗣后, 盐湖中心长期科学观察站人员又持续对该湖作观察和采样, 在室内则相应进行了实验研究, 本文分别就拉果错自然环境、卤虫生物学特征和营养成分作一报导。

### 1 区域概况

拉果错 (80°02'—89°12'E, 31°59'—32°04'N), 位于西藏阿里高原南部, 湖面海拔 4470m, 面积 92km<sup>2</sup>, 长轴呈东西向, 湖体东宽西窄, 南深北浅, 最大水深约 30m, 湖水属弱度碳酸盐亚型, 卤虫盐度 5.5%—6.5%, pH 值 8.8—9.2 (表 1)。

拉果错处于青藏高原亚寒带半干旱气候区, 据附近南部气象站 1991—1993 年 3 年的观测资料, 年降水量约 116mm, 年蒸发量约 2425mm, 在一般年份, 全年降水量主要集中于每年 7

\* 原地质矿产部盐湖资源与环境开放研究实验室和青藏高原盐湖潜力研究资助项目。  
收稿日期: 1998-05-04. 刘俊英, 女, 1939 年生, 客座研究员。

月下旬至9月下旬,降水量占全年总降水量的90%以上,年平均气温 $1.8^{\circ}\text{C}$ ,6—8月份气温最高,月平均气温为 $4.3\text{--}16^{\circ}\text{C}$ ;12月至翌年2月气温较低,月平均气温为 $-12.8^{\circ}\text{C}$ 至 $-6.7^{\circ}\text{C}$ 。根据观察,该湖在12月至翌年3月份为湖水冰冻期,4月份方始化冻,故在4月下旬至5月初,前一年的卤虫冬卵方在湖中大量孵化,5月至9月,有大量的成虫和虫卵形成宽数米至10余米、长数十米至数百米红色条带,随风飘流。该条带多分布在盐度较高的湖东北和西北部,在湖南部为河水淡化,虫解多已沉底(图1)。9月底至10月大量产生休眠卤虫卵。

表1 西藏拉果错湖化学成分<sup>1)</sup>

Tab. 1 Hydrochemical composition of brine in Lagkor Co., Tibet

样号	取样时间	取样地点	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	盐度	pH
218	1984年8月	拉果错西岸	16674	2618	8.8	794	13150	19430	1213	2914	59.79	8.8
SA-5	1996年9月	拉果错西岸	17140	2620	9.0	144	14470	22130	2450	—	62.07	9.1

1) pH无量纲值,盐度(g/L),其它离子(mg/L)。

## 2 材料和方法

### 2.1 卤虫和卤虫卵的采集

拉果错卤虫成体和卤虫卵均为现场采集。1996年的试验品是作者于1995年10月和1996年10月亲自下湖捞取,并经风干处理;1997年的样品亦经处理,风干成虫以小塑料袋包好,随同其它样品先后运回北京进行实验室研究。

1996年卤虫成体营养成分测定样,均是将野外样直接取送检测单位。1997年的野外成体样杂质较多,在送检测前曾用自来水反复漂洗。卤虫卵的试验品是将野外样经过饱和盐水浸泡、自来水洗涤去杂质,置于恒温干燥箱温控 $65^{\circ}\text{C}$ ,24h加热干燥加工成实验精样,并封存冰箱备用。

### 2.2 卤虫的无节幼体和脱壳卵

营养成分检测的卤虫无节幼体和脱壳卵系在实验室内孵化、处理。

无节幼体均为新孵化的第一期卤虫幼体;脱壳卵是将室内实验精样,以次氯酸钠为脱壳剂除去外壳。卤虫成体、幼体,脱壳卵的营养成分在测定前,测定单位均对样品进行过滤,并于 $65^{\circ}\text{C}$ 烘干24h,为测定样品。

氨基酸样品处理:1) 色氨酸以 $4.2\text{N}$  NaOH水解测定;2) 以过甲酸氧化法处理测定胱氨

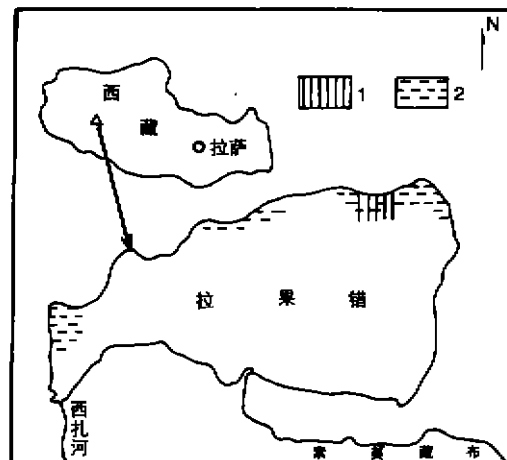


图1 西藏拉果错卤虫卵试采区

(1,1995年;2,1996年)

Fig. 1 *Artemia* egg harvesting area in Lagkor Co., Tibet

酸;3) 其余氨基酸以 6N HCl 水解测定. 1996 年的样品:成体为 37.9mg/50mL,无节幼体为 20.3mg/mL,脱壳卵为 13.77mg/mL,上柱体积均为 50mL. 1997 年的稀释浓度:成体为 34.7mg/mL,无节幼体为 21.07mg/50mL,脱壳卵为 21.5mg/50mL,上柱体积均为 50mL. 分析仪器:日立 835-50 型.

### 2.3 卵径、卵壳厚度及克卵量的测定

卤虫卵径测量:包括干卵径、水合卵径和脱壳后的卵径测定. 整个测量过程均在显微镜下进行. 干卵径:取实验室的精样测量,每个样 100 粒,共测 2 个样,计算平均值. 水合卵径:将干卵置于自来水室温下浸泡 3-4h,视其充分吸水后测量,每样 100 粒,共测 2 个样,取平均值. 脱壳后卵径:将水合卵置脱壳液中制成脱壳卵测量,每样 100 粒,共测 2 个样,计算平均值. 脱壳液的配置方法参照文献<sup>[4]</sup>.

卵壳厚度以水合卵径与脱壳卵径之差的 1/2 计算.

克卵量以干卵计,每样 5000 粒,置于分析天平称重,1996 年测 7 个样,1997 年测 2 个样,1998 年初测 4 个样共 13 个样,分别计算每个样的克卵量,然后取其平均值.

### 2.4 无节幼体体长测量

将刚孵化出的无节幼体,用碘液固定,在显微镜下测量.

## 3 结果和讨论

经测定,拉果错卤虫生物学特征如下:干卵径 264.5 $\mu$ m、水合 4h 卵径为 302 $\mu$ m,脱壳后的卵径 264.5 $\mu$ m,卵壳厚度 9.89 $\mu$ ,克卵数大约 12 万粒(表 2),无节幼体体长 607.7 $\mu$ m,成体体长大致为 0.7-1.2cm. 该卵径与其它品系比较(表 3),除脱壳卵径艾比湖(267.3 $\mu$ m)稍小外,卵径、湿卵径都较大. 同与之对比的 12 个品系中,仅拉果错卤虫的无节幼体体长超过 600 $\mu$ m,属于较大型的卤虫(表 4).

表 2 西藏拉果错卤虫卵的克卵量(粒)<sup>1)</sup>

Tab. 2 The amount of brine shimp eggs per gram in Lakgor Co, Tibet

采样时间	1995 年 10 月	1996 年 9 月	1997 年 10 月
测定时间	1996 年 9 月	1997 年 2 月	1998 年 1 月
1	92754.38	11693.71	106428.27
2	91407.68	136966	104384.13
3	92592.59		129870.13
4	94517.96		143266.48
5	98735.18		
6	103198.54		
7	94057.92		
平均	$(9.53 \pm 1.18) \times 10^4$	$(12.69 \pm 2.0) \times 10^4$	$(12.1 \pm 3.9) \times 10^4$

1) 每个样 5000 粒.

拉果错卤虫是在独特的高寒生境的高盐水湖中繁衍的,故其卤虫卵和卤虫均呈紫红色,其保护色能有效地防止紫外线对胚胎活力和卤虫发育的损害. 该卤虫个体较大,克卵量较小,与

国内外已知卤虫品系相比,属于大型卤虫,在已报道的卤虫品系中,其生物特征和营养成分指数<sup>[9]</sup>,尚无资料可比,可能属于新型的卤虫种类。

表 3 西藏拉果错与其它卤虫品系的生物学测定值比较 单位:  $\mu\text{m}$   
Tab. 3 The comparison of biological determination between the brine shrimp in Lagkor Co., Tibet and other brine shrimp strains

品 系	干燥卵径	水合 4h 后卵径	脱壳后卵径	卵壳厚度	无节幼体体长	资料来源
拉果错	270.5±3.8	302.3±3.0	264.5±1.6	9.9	607.7±10.4	本 文
尕 海	237.1±13.6	264.1±14.5	252.6±14.5	5.9	490.6±13.8	文献[5]
小柴旦	240.0±25.4	268.2±25.9	249.1±15.8	9.6	484.0±9.3	文献[5]
艾比湖	264.4±13.2	282.1±21.2	267.3±19.5	7.4	504.8±11.9	文献[5]
巴里坤	241.7±15.0	272.9±22.8	252.1±19.1	10.4	524.2±11.6	文献[5]
达板城	246.7±10.8	282.6±17.8	261.3±11.8	10.7	481.8±12.9	文献[5]
呼和陶勒盖淖尔	218.2±10.7	246.1±13.4	223.5±8.7	11.3	452.1±17.9	文献[5]
额吉淖尔	212.4±9.4	241.0±11.2	219.0±12.3	11.3	425.6±8.1	文献[5]
黄旗海	258.0±12.4	284.6±16.0	262.9±15.3	10.9	492.1±12.6	文献[5]
解 池	242.23±12.5		228.34±10.4	6.45	543.3±47.1	文献[6]
汉 沽	258.7±12.6				567.2±46.9	文献[7]
南 方	242.9±14.7	268.8±15.5	251.6±15.2	8.6	482.7±338	文献[8]
埕 口	233.9±18.6	271.4±15.6	254.0±10.3	8.7	492.6±30.0	文献[8]
美国旧金山湾	191.9±9.6	223.5±13.4	209.8±10.3	6.9	405.6±31	文献[8]

表 4 西藏拉果错卤虫卵的生物学指标及无节幼体体长<sup>1)</sup> 单位:  $\mu\text{m}$   
Tab. 4 The biological indexes of brine shrimp eggs in Lagkor Co., Tibet and the length of nauplii

品 系	干燥卵径	水合 4h 后卵径	脱壳后卵径	卵壳厚度	无节幼体体长
1	274.29	299.29	280.92	9.19	618.08
2	266.64	305.34	284.34	10.59	597.38
平 均	270.5±3.8	302.3±3	264.5±1.6	9.9	607.7±10.4

1) 每个样 100 粒。

致谢 1997 年野外卤虫样品由赵建军采撷;王中山参与部分孵化实验工作,特此致谢。

### 参 考 文 献

- 1 郑绵平,刘文高,向军. 西藏扎布耶盐滩盐菌、藻的发现和地质生态学意义. 地质学报, 1985, 56(2), 162—171
- 2 郑绵平. 论“盐湖农业”. 地球学报, 1995, 4, 404—418
- 3 Zheng Mianping. An introduction to saline lakes on the Qinghai - Tibet Plateau. Dordrednt: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- 4 李茂学,郑严,田凤琴. 去壳卤虫卵在水产养殖中的应用. 海洋湖沼通报, 1982, 1, 45—49
- 5 任慕莲,郭焱,王基琳等. 中国西北部盐湖卤虫生态及资源. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 1996

- 6 杨 光,蔡含筠,侯林. 中国六个盐湖卤虫品系生物学特征的研究. 海洋湖沼通报, 1995, 3, 39-47
- 7 马志珍,陈汇远,武振彬. 中国盐湖卤虫的生物学及其在对虾育苗的应用. 现代渔业信息, 1994, 9(11), 14-19
- 8 潘震球,孙建华,卞伯仲等. 山东一盐田及新盐盐湖卤虫(*Artemia parthenogenetica*)生物学测定值的比较. 海洋湖沼通报, 1991, 2, 62-69
- 9 刘俊英,郑绵平,罗健. 西藏拉果槽卤虫—I: 营养成分分析. 湖泊科学, 1998, 10(3)(待刊)

## A Study of *Artemia* in Lagkor Co. Tibet, I : Biological Feature

Liu Zunying<sup>1,2</sup> Zheng Mianping<sup>1,3,4</sup> Luo Jian<sup>1,3,4</sup>

(1: Open Laboratory of Saline Lake Resources and Environment, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037;

2: Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037;

3: Research & Development Center of Saline Lake and Epithermal Deposits, CAGS, Beijing 100037;

4: Institute of Mineral Deposits, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037)

### Abstract

Lagkor Co is a saline lake located in the subfrigid-plateau arid zone on the Ali Plateau, Tibet, at 89°02'-89°12'E and 31°59'-32°04'N, with an elevation of 4470m above sea level. The lake water belongs hydrochemically to the weak carbonate sub-type and its salinity is 5.5‰-6.5‰.

The lake water is frozen from December to March of the next year. Winter eggs of brine shrimp are hatched mostly from late April to the beginning of June. The brine shrimps are reproduced from May to September. Dormant eggs of brine shrimp are produced abundantly from late September to October. Eggs of *Artemia* are distributed chiefly in the northeastern and northwestern parts of the lake.

The brine shrimp and eggs of *Artemia* of the Lagkor Co in Tibet are purplish red, and egg of *Artemia* belongs to the dark-colored shell type. The diameter of the dry *Artemia* egg is 264.5μm. The number of eggs per gram is about 120000. The length of nauplii is 607.7μm and that of adult brine shrimp 0.7-1.2cm. Compared with other 13 brine shrimp strains at home and abroad, the *Artemia* of Lagkor Co belongs to the larger type of *Artemia* strain.

**Key Words** Lagkor Co(Tibet), *Artemia*, biological feature