

新疆阿其克库勒湖和青海尕斯库勒湖卤虫生物学特性比较研究

马琳 王伟

(中国海洋大学水产学院 青岛 266003)

摘要 从生物学测定、孵化质量、染色体倍性、繁殖方式等方面对产于新疆阿其克库勒湖和青海尕斯库勒湖两品系孤雌生殖卤虫(*Ate mia* spp.)进行了对比研究。结果表明,阿其克库勒湖卤虫的生物学测定值明显高于青海尕斯库勒湖卤虫;两地卤虫加工卵的孵化率和孵化速率没有明显差异;尕斯库勒湖卤虫孵化效率高于阿其克库勒湖卤虫;两地卤虫的染色体倍性均以二倍体为主,其中阿其克库勒湖卤虫有三倍体存在,尕斯库勒湖卤虫有四倍体。两地卤虫的胚后发育速度相近。研究过程中未观察到阿其克库勒湖卤虫进行卵胎生。

关键词 卤虫(*Ate mia* spp.), 生物学测定, 孵化质量, 染色体

中图分类号 S955.3*4 **文献标识码** A **文章编号** 1000-3096(2003)11-0034-04

自20世纪30年代美国的Seate和挪威的Rdlef sen发现卤虫(*Ate mia* spp.)无节幼体可作为鱼类幼体的饵料以来^[1],卤虫在海水养殖中的作用逐渐得到越来越多的重视。国际上对卤虫基础生物学的研究亦越来越深入,并于1978年在比利时成立了“国际卤虫研究中心”,对不同地理起源的卤虫品系的特征进行了比较全面的研究。

我国对卤虫的开发利用始于20世纪50年代后期,对其生物学的研究则始于20世纪80年代中期。我国是一个盐湖大国,盐湖及盐湖卤虫主要分布在我国西部和北部。任慕莲等对西北地区43处盐湖进行了调查,发现31处盐湖有卤虫,并对部分湖区卤虫的资源量及生物学进行了深入的调查与研究。阿其克库勒湖位于库木库里盆地,海拔4250 m,湖水面积320 km²,盐度78.19,水化学类型为MS型(硫酸盐型镁亚型)^[2]。除武云飞等报道湖区存在孤雌生殖卤虫外^[2],尚未见该湖区卤虫研究的进一步报道。本文从生物学测定、孵化质量、染色体倍性组成、繁殖方式等方面对产于新疆阿其克库勒湖的卤虫进行了初步研究,并与青海尕斯库勒湖的卤虫进行了比较。

1 材料与方 法

1.1 材料来源

试验采用的2个品系的卤虫卵均为经过加工的商品卵,分别产自新疆阿其克库勒湖(XA)和青海尕斯库勒湖(QG),均由青岛海大百川生物工程有限公司提供。

1.2 生物学测定

1.2.1 干燥卤虫卵卵径的测量 每个品系在显微镜下选择100粒经35℃烘干24 h后的卵,进行测量。

1.2.2 吸水卤虫卵卵径的测量 将干燥的卤虫卵放入自来水中吸水,在吸水过程中为了防止卤虫卵进入孵化阶段,同时加入数滴鲁哥氏液抑制其活性,吸水2 h后,每个品系在显微镜下选择100粒球形卵进行测量。

1.2.3 脱壳卵卵径的测量 取吸水2 h的卵,按文献[1]的方法,用次氯酸钠溶液去掉卵的外壳,待卵呈现金黄色时,在显微镜下测其卵径。每个品系测100粒。

1.2.4 无节幼体体长的测量 取卤虫卵在煮沸消毒后的海水中,25℃,光照1000 lx下进行孵化,在孵化出的无节幼体达90%时,取出无节幼体快速固定后在显微镜下测量体长。每个品系测100只。

1.3 卤虫卵孵化质量的测定

卤虫卵孵化率、孵化效率、孵化速度等孵化质量指标的测定方法参照卞伯仲^[1]的报道。

1.4 染色体制片及倍性组成的观察

染色体数目的观察采用压片法制片^[3-5],Giemsa

第一作者:马琳,出生于1956年,农学学士,高级工程师。

电话:0532-2032490, E-mail: malin-ouc@yahoo.com.cn

收稿日期:2003-08-11;修回日期:2003-08-31

染液染色后观察、计数。

1.5 卤虫的生长与繁殖

分别取两个品系卤虫卵放入消毒的海水中，1 000 lx 连续光照，温度为 22 °C ± 2 °C 条件下进行孵化。取刚孵化出的无节幼体 200 只投放于消毒的海水中培养，每天观察，吸污，补充新鲜海水 20%，投喂杜氏藻 (*Dunaliella* sp.)。观察并记录抱卵时间、繁殖时间及产后代方式。每个品系设置 3 个平行。

2 结果

2.1 生物学测定值

在显微镜下干燥的卤虫卵呈深褐色，像一个漏气的皮球，一端凹陷；吸水后卤虫卵呈圆球形，仍为深褐色；去壳卤虫卵圆球形，呈金黄色。

从表 1 可以看出，XA 品系卤虫卵各项生物学测定值明显大于 QG 品系，差异显著。从两品系卤虫卵卵径的分布图中可以看出呈明显的正态分布，阿其克库勒卤虫卵的卵径大都集中在 310 ~ 330 μm 处，而尕海的则集中在 250 ~ 260 μm 处。

2.2 孵化质量的测定
本研究所选两个品系 XA、QG 的孵化率、孵化效率和孵化速度如表 2 所示。从表中可以看出 XA 和 QG 品系的孵化率、孵化速度和孵化的同步性 (T_s) 基本一致，孵化效率则差异显著。图 3 为两品系的孵化速率曲线，从图中可以看出：两品系的孵化速率基本一致。

表 1 两盐湖卤虫卵及无节幼体的生物学测定值

Tab.1 The biomeasurement values of the cysts and nauplii of two *Artemia* strains

品系	干燥卵径 ($X \pm S$)	吸水后卵径 ($X \pm S$)	脱壳卵径 ($X \pm S$)	壳厚	无节幼体体长 ($X \pm S$)
XA	281.8 ± 13.2	315.8 ± 17.6	303.1 ± 15.6	6.4	618.3 ± 27.0
QG	223.2 ± 14.2	250.0 ± 14.0	239.2 ± 17.3	5.4	511.0 ± 20.6

注：($X \pm S$) 为平均值和标准差，单位：μm

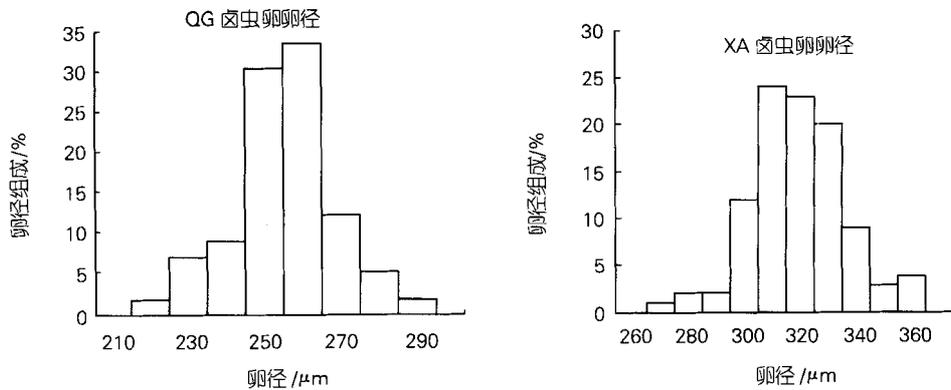


图 1 两个品系卤虫卵的卵径分布

Fig.1 Distribution of the cysts diameter of two *Artemia* strains

表 2 两品系卤虫卵的孵化率、孵化效率和孵化速度

Tab.2 The hatching percentage, hatching efficiency and hatching rate of the cysts of two *Artemia* strains

品系	孵化率 (%) ($X \pm S$)	孵化效率 (只/g)	孵化速度 (h)			
			T_{10}	T_{50}	T_{90}	T_s
XA	89.8 ± 2.7	106,136	22.2	23.7	27.6	5.4
QG	86.5 ± 3.6	211,330	22.2	23.8	27.2	5.0

($T_s = T_{90} - T_{10}$)

2.3 染色体倍性分析

由表 3 看出，两品系卤虫均以二倍体为主，XA

品系的三倍体分裂相占 13.7%，QG 品系有一例四倍体，占观察总数的 1.5%，研究中还发现有非整倍体

分裂相。

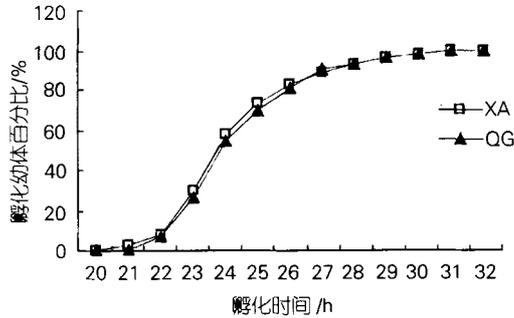


图2 两品系卤虫卵的孵化速率曲线

Fig.2 Hatching rate of the cysts of two *Artemia* strains

表3 两盐湖卤虫的倍性组成

Tab.3 Ploidy - compositions of *Artemia* from two salts lakes

品系	观察个体总数	不同倍性的个体数及百分比		
		2n	3n	4n
XA	80	69 (86.3%)	11 (13.7%)	0
QG	66	65 (98.5%)	0	1 (1.5%)

2.4 卤虫的生长与繁殖

表4为两品系卤虫出现卵囊时间、成熟时间、第一次产后代的时间。从表中可以看出：3个参数在两品系间无太大的差别。研究中发现 XA、QG均为孤雌生殖的品系，XA未见雄体，QG仅见一例雄体。在繁殖方式上，QG品系行卵生和卵胎生，XA品系在试验期间只观察到卵生。

表4 两品系卤虫的发育参数

Tab.4 Development parameters of two *Artemia* strains

品系	出现卵囊的时间(d)	50%个体抱卵时间(d)	第一次产后代时间(d)
XA	15	17	20
QG	16	18	20

3 讨论

本研究所测的生物学测定值表明，不同地理品系卤虫的生物学测定值存在着显著差异。卵径的大小究竟是由什么原因决定的至今尚未有定论。有人认为与染色倍性组成有关，多倍体卵径大于二倍体，也有人认为与盐度等环境因素有关^[4,6]，如同一盐场的不同盐度的盐池中的卤虫也存在一些差异^[3,6]。

同盐度的盐池中的卤虫也存在一些差异^[3,6]。

孵化效率是评价卤虫卵质量的重要指标，孵化效率取决于卵的大小、杂质含量和孵化率。本研究所选两品系的卵都是经过精加工的商品卵，杂质含量小于1%，孵化率只相差3.3个百分点，但孵化效率相差一倍以上。二者孵化效率的差别主要是由于卵径大小不同造成的(阿其克库勒湖卤虫卵卵径比尕斯库勒湖卤虫卵径大26.3%)。

本文所研究的两卤虫品系以二倍体占大多数，均达85%以上，但也发现了非整倍体细胞相。这一现象曾多次被前人报道，如 Goldschmidt 发现巴勒斯坦三倍体卤虫染色体数波动范围为63~65，五倍体卤虫染色体数波动范围为106~111^[7]；Nakanishi 等报道旧金山湾卤虫染色体数的波动范围为16~48^[8]；Lwasaki 报道大盐湖卤虫染色体数的波动范围为21~48^[9]；Bargozzi 等发现欧洲的 *A.tunisiensis* 和二倍体孤雌生殖的卤虫种群的染色体数在42的基础上以2递增，最大可达到56，并在西班牙的卤虫中发现了染色体数为40的卤虫个体^[10,11]。Abreu - Grobois 在他的卤虫遗传学综述中指出了卤虫染色体非整倍性的两种变化类型，即一，变化的染色体数既包括偶数也包括奇数；其二，染色体数在42的基础上以2递增，最大可达到56^[12]。

不论是两性生殖的卤虫还是孤雌生殖的卤虫都有两种产后代的方式，即卵生和卵胎生。繁殖方式究竟与何有关尚未有定论，有人认为与遗传和环境因子有关^[13]，曾有人报道过卵生是由食物的量和质诱发的^[14]，也有人认为在养殖的培养液或饵料中存在特殊的成分如铁和叶绿素对诱发卵生有一定的影响^[15]。繁殖方式还与培养的时间有关，即培养时间长的卵生占优势。本研究未发现阿其克库勒湖卤虫进行卵胎生，这一现象是否为该品系卤虫的稳定性状尚需进一步研究。

参考文献

- 1 卞伯仲. 实用卤虫养殖及应用技术. 北京: 农业出版社, 1990.
- 2 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: 黑龙江出版社, 1996.
- 3 潘震球, 孙建华, 卞伯仲, 等. 山东盐田及新疆盐湖卤虫生物学测定值的比较. 海洋湖沼通报, 1991(3): 62-69
- 4 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
- 5 徐娟儿. 我国不同产地卤虫生物学初步研究. 青岛海

- 洋大学学报,1993,23(2):109-118
- 6 Vanhaecke P, Sorgeloos P. The biometrics of *Ate mia* strains from different geographical origin. In: Persoone G, Sorgeloos P, Roels O, etc. The brine shrimp *Ate mia* (3). Wetteren, Belgium: Universa Press, 1980. 393-406
 - 7 Goldschmidt E. Flucruation in chromosome number in *Ate mia salina*. J Morph, 1952, 91(1):111-134
 - 8 Nakanishi Y A, Otradnoba V V, Valvach A A. The karyotype of *Ate mia salina*. Tritologiya, 1976, 18(2):233-237
 - 9 Lwasaki T. Chromosome number of *Ate mia salina* obtained in the Great Salt Lake, Utah, USA. Japan J Genetics, 1969, 44(2):105-106
 - 10 Barigozzi C. Genus *Ate mia*: Problems of systematics. In: Persoone G, Sorgeloos P, Roels O, etc. The brine shrimp *Ate mia* (1). Wetteren, Belgium: Universa Press, 1980. 147-153
 - 11 Barigozzi C, Baratelli L. New data on the chromosome number of genus *Ate mia*. Atsi Accad Naz Lincei, 1983, 71:139-143
 - 12 Abreu - Grobois F A. A reviews of the genetics of *Artemia*. In: Sorgeloos P, Bengtson D. A, Declair W, etc. *Ate mia* research and its applications(1). Wetteren, Belgium: Universal Press, 1987. 61-69
 - 13 Browne R A. Reproductive pattern and mode in the brine shrimp. Ecology, 1980, 61(3):466-470
 - 14 Versichele D, Sorgeloos P. Controlled production of *Ate mia* cysts in batch culture. In: Persoone G, Sorgeloos P, Roels O, etc. The brine shrimp *Ate mia* (3). Wetteren, Belgium: Universa Press, 1980. 231-246
 - 15 Gilchrist B M. Growth and form of the brine shrimp *Ate mia salina*. Proc Zool Soc Lond, 1960, 134(2):221-235

COMPARISON OF THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TWO *Ate mia* STRAINS FROM AQIKEKULE LAKE AND GAHAI LAKE

MA Lin WANG Wei

(College of Fisheries, Ocean University of China, Qingdao, 266003)

Received: Aug., 11, 2003

Key Words: *Ate mia* spp., Biomeasurement, Hatching characteristic, Chromosome ploidy

Abstract

The biometric parameters, hatching parameters, chromosome ploidy composition and the type of reproduction of two *Ate mia* strains, which were taken from Aqikekule lake, Xinjiang (Strain XA) and Gahai Lake, Qinghai (Strain QG) respectively were studied. The results show that all the biomeasurement parameters of Strain XA are larger than of Strain QG. The hatching rate showed no differences between Strain XA and Strain QG, and the hatching efficiency of Strain XA is greater than that of Strain QG. For the ploidy composition, Strain XA includes diploid (86.3%) and triploid (13.7%), and Strain QG includes diploid (98.5%) and tetraploid (1.5%). The ovoviviparity of Strain XA was not observed in the experiment.

(本文编辑:刘珊珊)