

研究简报

## 水温对正颤蚓繁殖的影响

李仁熙

(辽宁师范大学生物学系, 大连 116029)

### EFFECTS OF WATER TEMPERATURE ON REPRODUCTION OF *TUBIFEX TUBIFEX* MÜLLER

LI Ren-Xi

(Department of Biology, Liaoning Normal University, Dalian 116029)

**关键词:** 水栖寡毛类; 正颤蚓; 水温; 繁殖

**Key words:** Aquatic oligochaeta; *Tubifex tubifex*; Temperature; Reproduction

**中图分类号:** Q959.193    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1000-3207(2003)04-0443-02

正颤蚓[*Tubifex tubifex* (Müller, 1774)]是水栖寡毛类的普生种类,此类动物在自然界中喜生活于水中较黑暗的淤泥等沉积物中。由于该动物具有典型的环节动物特征及易于获取,历来为国内外学者所钟爱的实验动物。为了研究其生活史及其各种生物学特征,许多学者在实验室中模拟该动物天然的生活环境,利用淤泥、沙子等做基质进行喂养<sup>[1-3]</sup>,但由于这些基质仍较黑暗,影响细致的观察,故给研究造成诸多不便,如对蚓茧和幼蚓难以做到准确的计数。故选用一种透明的基质则十分必要。有人指出颤蚓科在繁殖过程中,具有可逆的生殖系统退化特征,Poddubnaya 曾对这种生殖系统退化过程进行过计算。一般认为水温对其颤蚓科的繁殖有显著影响,但并未见有水温对可逆性生殖系统退化的影响的研究报道。基于上述情况,作者首次试用一种透明基质对正颤蚓在不同水温下的产茧和可逆性生殖系统退化进行了研究。

### 1 材料与方法

正颤蚓取源于辽宁省鸭绿江边淤泥,取材时水温为22℃,将采集的正颤蚓在实验室进行繁殖,将具有繁殖能力的蚓放养于长30cm,宽20cm,高3.5cm的方盘中。每盘双层摆放10mm—20mm宽,2mm厚的磨去锐缘的玻璃片,以该玻璃片为透明基质,注入去氯自来水达2cm高,水的溶氧量为6—8mg/L,pH=6,水温22℃。同时将可产茧的蚓分放于20个方盘中,每盘200条,产茧一天后,将产茧蚓取出,保留所产茧进行孵化,并把孵出的幼蚓培育成具有性成熟的同龄蚓,从其产第一批蚓茧开始分组实验。

收稿日期: 2002-10-21; 修订日期: 2003-02-10

基金项目: 辽宁师范大学科研基金资助项目(5310109)

作者简介: 李仁熙(1945-)男, 山东临朐人, 教授, 从事环节动物水栖寡毛类方面的研究。http://www.cnki.net

将选定的蚓分为两组,第一组为不同水温的产茧实验,第二组为不同水温的生殖系统可逆性退化实验。

第一组实验选取400条符合上述条件的蚓,分别放养于20个直径150mm、高25mm的培养皿中,每皿20条蚓,每皿单层并排摆放6个载玻片,以该载玻片为基质,注入去氯自来水达10mm高。其中10皿置于20℃恒温箱内,另10皿置于25℃恒温箱内。每天各换同温水并喂食一次,同时计数所产蚓茧,以及蚓茧内所含的卵,做好记录,并把计数后的蚓茧取出。每次实验时间为100d。

第二组实验选取同龄蚓400条,分别放养于20个直径150mm、高25mm培养皿中,每皿20条蚓,每皿双层摆放10—20mm宽,2mm厚的磨去锐缘的玻璃片,以该玻璃片为基质,注入去氯自来水达10mm高,培养皿置于实验室避光处,每日测定3次水温,确定日平均水温。每天各换水喂食一次,同时检查各皿蚓的环带及体内卵巢内卵的变化,记录各项变化,并把所产蚓茧取出。以环带消失及体内卵巢退化为蚓的生殖系统退化的标志。每次实验时间为180d。

以上两组实验各重复3次,每次均喂养适量同步发育的蚓以填补个别死亡的蚓,实验中所喂的食物及其他诸条件均同前文<sup>[4]</sup>。

### 2 结果

#### 2.1 水温对正颤蚓产卵量的影响

正颤蚓在其一生中有一定的繁殖周期,第一个繁殖期,在20℃水温历期中平均为90d,而在25℃水温历期中平均为

60d, 前者虽然历时较长, 但其总的产卵量及其每个蚓茧的含卵量均低于后者(表 1)。表中平均产茧量和平均产卵量为

平均每条蚓在第一繁殖期的总的产茧量和产卵量。

在此繁殖期内, 正颤蚓产卵量的累积增长呈现为逻辑

表 1 正颤蚓在第一个繁殖期的产茧量和产卵量

Tab. 1 Number of cocoons and eggs laid by *T. tubifex* during the period of its first reproduction.

水温(℃) Water temperature	平均产茧量(个) Number of cocoons/ind	平均产卵量(个) Number of eggs/ind	每个蚓茧卵的平均含量(个) Average number of eggs per cocoon
20	16.20	69.00	4.26
25	15.85	86.07	5.43

斯谛增长(Logistic growth)。

20℃水温的每条蚓产卵累积方程:  $N = 71/[1 + \exp(3.9327 - 0.0865t)]$ 。

25℃水温:  $N = 87/[1 + \exp(3.6963 - 0.1378t)]$ 。

N 表示每条蚓产卵的累积个数, t 表示增长天数, 其增长的理论极限各是 71 和 87。

据各水温蚓的产卵累积增长方程, 做出各水温的卵的累积产量增长曲线。

同时可见蚓在此繁殖期内日产卵量并非均匀, 而是呈现一定的日增长率, 存在一个增长高峰期, 此外可见 25℃水温的产卵日增长率高于 20℃水温。

## 2.2 水温对正颤蚓生殖系统可逆性退化的影响

正颤蚓的生殖系统具有可逆性退化特征, 在一定条件下, 其发育良好并具有繁殖能力的生殖系统会逐渐退化, 退化初期卵巢的可见性体征消失, 随之环带消失, 暂时处于繁殖休闲状态。这种退化的生殖系统在新的条件下又会重新恢复, 恢复时其环带首先出现, 随之出现卵巢的可见性体征, 并处于繁殖状态。这种变化在其繁殖中受到水温的影响, 在其繁殖群体中呈现出一定的生殖系统退化率。其退化率以退化蚓数与其总蚓数的百分比来表示, 在不同的水温中可见不同的生殖系统退化率(表 2)。

表 2 正颤蚓不同水温的生殖系统退化率

Tab. 2 Regressive rate of reproductive system of *T. tubifex* at different water temperature

水温(℃) Water temperature	16	18	20	22	24	26	28	30
退化率(%)	76	54	39	13	10	30	41	51
Regressive rate								

从以上表中可见正颤蚓在 20℃—28℃水温范围内其生殖系统退化率较低, 其最低时的水温是 24℃, 而水温在 20℃以下及 28℃以上时其生殖系统退化率则逐渐升高。

## 3 讨论

3.1 采用良好的基质是在实验室内饲养正颤蚓的基本要求, 许多作者选用淤泥或沙子为基质, Lazim 通过基质选择实

验指出正颤蚓在没有淤泥基质的情况下, 大部分选择 600—850μm 的较粗大的沙子基质, 并不选择 63—250μm 和 250—355μm 的沙子基质。Wachs 也指出正颤蚓可选择 5—7mm 的大沙子。这是由于较粗大的沙子内有较大的缝隙, 便于蚓的钻行, 而较细小的沙子缝隙较小, 阻碍蚓的钻行。Lizim 在淤泥或沙子中放入树叶, 也收到良好效果, 这是由于蚓便于在树叶表面之间钻行。本实验采用了载玻片和 10mm—20mm 宽的玻璃片也获得上述同样效果。

3.2 结果表明在正颤蚓的繁殖期内, 水温对其产卵量有一定的影响, Bonomi 曾做过 20℃、15℃ 和 5℃水温的类似实验但并未做出某一水温正颤蚓卵的累积产量的增长的回归方程和回归曲线。本实验结果指出正颤蚓在其繁殖期内, 在一定水温下产卵累积量为逻辑斯谛增长。在前文曾指出该蚓体长与体重在生长期也呈逻辑斯谛增长。这一增长规律在一定程度上可反映出在一定水温下, 正颤蚓生长期内的体细胞和繁殖期内的卵细胞的增殖规律。

3.3 结果表明正颤蚓的生殖系统可逆性退化受水温变化的影响, 水温 20℃—28℃ 范围内其生殖系统退化率较低, 而 24℃水温其退化率最低。Paoletti 也曾指出正颤蚓在 24℃水温繁殖力最高, 20℃水温以下以及 30℃水温时该蚓的繁殖力较低, 但该结果并未指出蚓的生殖系统变化情况。由此可见, 正颤蚓的繁殖力是受水温影响的, 这是由于水温对正颤蚓生殖系统影响作用的结果。

## 参考文献:

- [1] Anlalff A. Some characteristics of genetic variants of *Tubifex tubifex* (Müller, 1774) (Oligochaeta: Tubificidae) in laboratory cultures [J]. *Hydrobiologia*, 1994, **278**: 1—6
- [2] Rodriguez P. Selective feeding by the aquatic oligochaete *Tubifex tubifex* (Tubificidae, Clitellata) [J]. *Hydrobiologia*, 2001, **463**: 133—140
- [3] Egeler P. *Tubifex tubifex* as a link in food chain transfer of hexachlorobenzene from contaminated sediment to fish [J]. *Hydrobiologia*, 2001, **463**: 171—184
- [4] Li R X. Studies on the growth and reproduction of *Tubifex tubifex* Müller [J]. *Acta Hydrobiol Sin*, 2001, **25**(1): 14—20. [李仁熙. 正颤蚓的生长发育及繁殖生物学的研究 [J]. 水生生物学报, 2001, **25**(1): 14—20]