

水 螳 的 培 养

史新柏 丁曙微 范学铭

(哈尔滨师范大学生物系)

水螳在教学中是腔肠动物门的代表动物，有良好的实验材料。我国至今尚无人专门从事淡水水螳的分类鉴定工作。故养好水螳对教学或科研都是重要的。我们在实验室连续培养水螳数年，现总结成文，供参考。

一、培养用水

(一) 储放过的自来水(水源为松花江的江水)。即将自来水放至大玻璃缸中，放窗前经5—7天的曝露储放，去除氯气，如水螳放入后立即充分伸展，即可用来培养水螳。我们用此水长期养过来自哈尔滨、上海、天津、北京等不同地区的水螳都得到正常生长繁殖的结果，只有对北京来的水螳，似乎当有性生殖时对胚鞘的形成不利，受精卵常崩解。此时如在此水中加入适量的氯化钙(每公升水不超过0.11克)即可克服这一缺点。

(二) 井水 哈尔滨的深井水硬度较自来水为大。直接用来培养上述各种水螳都能得到满意的结果。我们认为，根据各地的水质不同，上述两种培养用水，都可通过试验选择使用。

(三) 鲁米斯氏液 鲁米斯(Loomis 1956)

认为水螳对水环境中离子的要求主要是钙离子，从而配成此简单溶液，其配方为：每公升蒸馏水中溶入0.111克的 CaCl_2 和0.084克的 NaHCO_3 ，其pH值为7.5—8。我们使用了这一培养液，证明对各地水螳的培养效果都与井水相似。

(四) 修改过的诺达氏液 诺达(Noda 1972)使用过一个水螳的生理盐水的配方，我们稍加改动，也得到很好的培养效果。溶液的成分为：每升无离子水中溶入0.059克 NaCl ，0.111克 CaCl_2 ，0.0075克 KCl ，0.012克 MgSO_4 ，另加 NaHCO_3 使pH值达到7.4为止。我们用此液培养来自北京和天津的水螳，与井水培养的做对比，在相同的食物及温度条件下，发现用此液培养的无性繁殖速度，都比用井水培养的显著加快。用此液培养来自上海和哈尔滨的水螳与井水培养的结果相似。

二、食 物

水螳虽可吃切碎的多种动物的肉块，但仍最喜食活的小甲壳动物。我们采用自己培养的以下两种活饵。

(一) 隆线蚤 (*Daphnia carinata*) 这种蚤最易用栅列藻饲养, 而栅列藻又极易用无机培养液培养。我们用水生四号无机培养液*在向阳窗前的玻璃缸中培养栅列藻, 当含藻水成为深绿色时, 用此藻液在另外的玻璃缸内饲养隆线蚤, 隆线蚤可迅速繁殖。用时可用大孔纱网捞取大蚤, 以小孔筛绢网捞取大孔纱网漏掉的小蚤, 以清水冲洗后, 大蚤可喂大型水螅, 小蚤可喂小型水螅。哈尔滨的寒冷季节较长, 自中秋至来年晚春室内的光线和温度都不利于这种联合培养。我们将一面有玻璃门的柜子四壁加以保温设备, 内装一个 200 瓦白热灯泡做辅助光源及热源, 灯泡四周放几个玻璃缸, 总容量约 10 公升, 用来培养栅列藻; 另放总容量约 5 公升的少量玻璃缸, 用来培养隆线蚤。调节缸至灯泡的距离使栅列藻的缸内水温达到 25—30℃, 隆线蚤的缸内水温达到 20—25℃, 水螅可根据需要放在不同距离和不同的温度下。在这样安排的一种联合培养中, 用每日生产出来的蚤喂养水螅, 蚤缸中则及时换入栅列藻液, 栅列藻的缸中也及时补充新的无机培养液, 在生产及时和处理得当的条件下, 此联合培养足可维持几百个水螅在实验室长久生长繁殖。数年来我们一直维持这一联合培养。

(二) 卤虫 (*Artemia salina*) 的幼虫 卤虫的卵可以在我国沿海盐滩采得, 也可由这些地方的生产单位买到。用这种虫卵每 0.25—0.5 克撒入 1000 毫升的人工海水(每 100 毫升的储放过的自来水中加粗食盐 1—2 克)中。容器宜用宽而浅的。在 25℃ 的温度下, 两天即可孵出无节幼虫, 约在第四天幼虫数量可达高峰。这时可用筛绢制成的小兜网捞取幼虫, 先以水冲洗, 彻底去掉盐分, 再喂水螅。卤虫卵在干燥条件下生命力可保存数年, 我们用过存放约 5 年的卤虫卵, 其孵化率仍可达到 35%。根据孵化所需日期及所需幼虫的数量, 可用适当容器逐日安排一批批的孵化卵, 即可保证每日都有足够的幼虫喂水螅。以卤虫幼虫饲养的水螅换水宜更勤, 以及时除掉带入的盐分。用卤虫幼虫喂养的水螅比用蚤喂养的稍显瘦小, 但生长

繁殖正常。

三、饲养管理

培养水螅的容器可根据培养数量的不同而不同。大量培养可采用水族箱或大玻璃缸, 单个培养可用数毫升至 50 毫升的烧杯, 水内以不放水生植物为宜, 这样更利于水质的稳定和计数。勤换培养用水保证水质的清洁新鲜是养好水螅的关键。换水最好与清除粪便结合起来。如欲使水螅快速出芽繁殖, 每天应喂食两次。如只图维持水螅不死, 几天喂食一次也可。水螅的死亡往往不是由于饥饿, 而是由于水质的腐败。喂少量水螅可以用吸管吸取蚤或卤虫幼虫, 缓慢喷向水螅的口周, 这样可保证每一水螅立即捕到食物。喂大量水螅可将活饵料沿有水螅着生的容器壁自水面向下漫撒, 这样也可保证大部分水螅捕到食物。水螅饱食后约一至数小时(所需时间随温度而有变化)将粪便吐出。另有一部分活饵料受到水螅刺丝的杀伤但未被捕, 它们终将死亡。这些尸体和粪便都是造成水质腐败的主要根源, 所以当喂食后见水螅已将粪便吐出时, 应立即吸除这些粪便及尸体。吸除的同时放掉一部分陈水, 然后加入新水, 如此每天都换入一部分新水, 可以长期维持。当发现水螅伸展不好或容器壁上已有明显的粘着物或绿藻增长时, 即应彻底换水, 彻底换水我们常用两种方法, 一是用吸管开口的边缘将水螅由基盘部启下, 全部移入另一清洁容器, 再加足全新的培养用水。二是用一根硬的长杆, 一端用脱脂棉缠成一个拭子, 用它伸入水螅的培养缸, 将所有无水螅固着的缸壁都擦拭干净, 最后自容器底部将沉淀物全部虹吸出来。水螅都会留在容器的壁上, 然后立即加足新水。用勤换水和充分喂食的方法可使水螅繁殖成自然界中少见的高密度。培养水螅的最适温度是 18—20℃, 温度过高容易造成水质腐败引起水螅死

* 水生四号培养液配方: 硫酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.2 克, 过磷酸钙 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0.03 克, 硫酸镁 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.08 克, 碳酸氢钠 NaHCO_3 0.1 克, 氯化钾 KCl 0.025 克, 氯化铁 FeCl_3 (1% 水溶液) 0.15 毫升, 土壤浸出液 0.5 毫升, 共同溶于 1000 毫升的水中

亡，温度再低虽对水螅的生存比较安全，但也会影响其繁殖速度。水螅所需的最适 pH 值为 7.4—8，偏酸容易死亡。

四、有性生殖的控制

水螅有无性生殖和有性生殖交替发生的现象，但常因温度的影响，这种周期的规律性表现不明显。有性生殖一般要接在出芽生殖进行一定时间之后，但也必须在一定的温度之下才可发生。有的水螅有性生殖要求 20℃ 左右的高温，这样的水螅在 10℃ 左右不发生有性生殖，这类水螅在这样的低温下充分出芽繁殖之后，一旦移入 20℃ 的高温，往往可很快获得大量同步有性生殖的个体。另一类水螅的有性生殖只能在 10℃ 左右的低温下发生，这类水螅在 20℃ 温度下充分无性繁殖后，移入 10℃ 左右的低温，也常会发生大量同步有性生殖的个体。我们由上海得到的一种水螅属于前一类型，自哈尔滨采得的一种水螅则属后一类型。

水螅多数是雌雄异体，少数是雌雄同体。凡雌雄同体的精巢皆生长在近口端，卵巢生长在身体的中段。有性生殖开始时，无论雌雄都是先发生体壁外胚层的加厚，逐步形成隆起，如属卵巢隆起大而少；如属精巢隆起小而多。当见到隆起出现时，应立即停止喂食，饥饿可促进精卵巢的发育。精巢成熟后多出现乳头，在低倍显微镜下即可看到乳头内部精子的运动和阵发性排精。卵巢成熟时卵母细胞在里面呈一乳白色扁平并多指状突起的团块，它是由一个卵原细胞变为卵母细胞吞噬其余卵原细胞而成的原生质团，排出后变为圆形，即成熟的卵。卵粘附

在外胚层收缩形成的卵杯里。水螅在排卵后的很短时间内受精，在排卵前水中必须有成熟的雄水螅或人工移入的精子存在，才能获得受精卵，卵在一定时间内如得不到精子即将崩解。自受精后至发育成原肠胚约需 2、3 天，此时胚仍为圆形，体积比卵更为缩小，胚外形成胚鞘，许多种水螅的胚鞘层很厚，内有胚所分泌的放射状棘。棘形成后，胚的发育告一段落，由母体上自然脱落。胚有一定的滞育期，滞育期满，在清水内可进一步发育成小水螅。我们用冷冻刺激法（-10—-15℃ 冰冻 3—12 小时）可解除哈尔滨产的一种水螅的胚的滞育，使刚形成的胚立即孵化成幼螅。水螅经过一次有性生殖，亲体变得十分衰弱，有的种类甚至难逃全部死亡的命运。不过只要经过精心料理，还是都能复壮并继续无性繁殖的。护理这种弱螅的要点是：勤换新的培养用水；如果是低温种应适当提高水温；尤为重要是此时的水螅触手上的刺细胞已很少，它们几乎失去捕食能力，故要人工选取小型的溞喂到它们的口旁，只要它们能抱住捕获物并能吞下，它们也就得救了。

从有性生殖中恢复过来的水螅虽都可正常进行出芽繁殖，但据我们的观察，水螅的无性系总有一天会衰老。我们连续培养哈尔滨产的一种水螅的无性系，最长寿命到过三年，到这个时期的后期，水螅表现为体积减小，出芽速度缓慢，对不良环境的抵抗力降低，终至抢救无效全部死亡。因此，在实验室内长期培养水螅，我们建议每年应该建立新的有性生殖的后代，及时更新老的无性系。