

# 冬季水淹对洲滩钉螺生存繁殖影响的观察

梁幼生 肖荣炜

(江苏省血吸虫病防治研究所 无锡 214064)

宋鸿焘

(江苏省镇江市血吸虫病防治所 镇江 212001)

**摘要** 在我国长江下游江边,采用现场实验性水淹的方法,观察冬季水淹对钉螺生存影响及水淹后尚存活螺繁殖力变化。结果水淹 30、60、90、120 和 150 天后其死亡率依次为 1.25%、9.30%、19.23%、36.05% 和 36.70%。经水淹 60—90 天,螺的产卵量减少 1/2 以上,所产卵的孵化率下降约 1/3。观察提示,冬季持续一定时间水淹对湖沼地区钉螺生存和繁殖均为不利。

**关键词** 钉螺,生态学,冬季水淹,日本血吸虫病。

钉螺 (*Oncomelania hupensis*) 是日本血吸虫唯一中间宿主。我国长江中下游江湖洲滩钉螺分布及密度,与滩面水淹时间密切相关,凡年水淹 1—8 个月的滩面为其孳生地,其中水淹 2.5—4 个月滩面为密螺带<sup>[1]</sup>。“冬陆夏水”作为上述有螺洲滩独特的自然条件,在钉螺生态学上值得研究,但以往这方面缺乏专门报告。本文针对这一自然特点,采用现场实验性水淹的方法,试改“冬陆”为“冬水”,观察冬季水淹对湖沼地区钉螺生存的影响及存活钉螺繁殖力变化,以期为钉螺生态学研究 and 防制工作积累资料。

## 1 实验现场

水淹现场选在长江下游的江苏省丹徒县高资附近的长江干流南侧岸边一浮码头边水域中。该地历史上是血吸虫病重流行区,附近洲滩至今仍有钉螺孳生。现场上游数十公里内无排放污水工厂。对照现场设在同一地点江滩上。

## 2 材料与方方法

**2.1 材料** 实验钉螺采自江苏南京燕子矶江滩。实验前以群体逸蚴法剔除阳性钉螺,取活力强、7—8 旋的成螺,解剖镜下区别雌雄后分开备用。

实验螺笼用 8 号铁丝扎成长宽高为 60 cm × 30 cm × 30 cm 的框架,四周及上下织以粗孔铁丝网,内衬尼龙窗纱(14 孔/25.4 mm)和尼龙纱绢(120 孔/25.4 mm)。笼内置一层植被未破坏的无螺滩土。每笼放置 50 只钉螺,雌雄比例为 1:1。

## 2.2 方法

**2.2.1 生存观察** 1988 年 12 月 1 日水淹组螺笼沉入水体,固定在浮码头边,水深保持 0.5 m。对照组螺笼放在水上江滩。实验开始后,每 30 天取各组螺笼 2 只,用 20 孔/25.4 mm 铜筛筛洗笼内泥土,捕捉筛得钉螺,以水测法加击碎法鉴别死活。

**2.2.2 繁殖观察** 经水淹 30、60、90 天后仍存活的及对照活钉螺,各取 20 只(雌雄各半)移入室内,雌雄配对后分别饲养在直径 9 cm 培养皿内,皿底垫一层经 40 孔/25.4 mm 筛子过筛的江滩泥土,土层保持 40% 湿度,辅以饲料。3—6 月份每 30 天用 50 孔/25.4 mm 铜筛筛洗皿内泥土一次,检获螺卵后重新铺放泥层,继续观察。

从受淹 30、60、90 天及对照组钉螺所产同一批卵中,各选 100 只完整螺卵,分别置于小培养皿内并稍加去氯水,同时置室温下孵化。每 5 天记录一次孵出幼螺数,并用吸管吸出孵出的幼螺。共观察一个月。

同批孵出的子代幼螺,各取 60 只分盘饲养在铺有现场泥土的搪瓷盘(20cm × 60cm)内,盘内保持足够水量,辅以垂盆草作饲料,观察成长后的成螺(壳高大于 5mm)数。

### 3 结果

水淹 30、60、90、120 及 150 天后,钉螺死亡率依次为 1.25%、9.30%、19.23%、36.05% 和 36.70%。与对照相比,除水淹 30 天螺的死亡率无明显差异 ( $P > 0.05$ ) 外,水淹 60—150 天组均有显著 ( $P < 0.05$ ) 或非常显著差异 ( $P < 0.01$ ) (表 1)。

水淹 30—90 天后存活钉螺 3—6 月份平均产卵数为 48.71、23.47 和 22.57 只,对照组为 53.00 只。对照组是水淹 60、90 天的 2.26 和 2.35 倍,差异非常显著 ( $P < 0.01$ ) (表 2)。

螺卵孵化率,水淹 30 天为 91.00%、60 天为 61.00%、90 天为 54.00%,对照为 92.00%。对照与水淹 30 天螺间无显著差异 ( $P > 0.05$ ),与水淹 60、90 天螺间差异非常显著 ( $P < 0.01$ ) (表 3)。

水淹 30、60、90 天及对照组的幼螺成活率分别为 78.33%、81.67%、90.00% 及 83.33%,四者间无显著差异 ( $P > 0.05$ ) (表 3)。

表 1 冬季水淹不同时间后钉螺的死亡率(%)

水淹天数	30	60	90	120	150
水淹	1.25(1/80)	9.30(8/86)	19.23(15/78)	36.05(31/86)	36.70(29/79)
对照	1.08(1/93)	1.20(1/98)	3.06(3/98)	4.0(4/100)	6.32(6/95)
$\chi^2$ 值		5.091	12.368	31.083	24.795
P 值	0.999	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01

表 2 钉螺水淹 30—90 天后平均产卵数(3—6 月份)

水淹天数	观察对数	产卵数( $\bar{x} \pm SD$ )(只)	P 值
30	8	48.714 ± 16.296 (1)	<0.01 (F = 12.0149)
60	7	23.466 ± 8.495 (2)	
90	6	22.571 ± 7.298 (3)	
0(对照)	10	53.000 ± 14.383 (4)	

两两比较: (2)与(4)  $q = 6.678$  } (1)与(4)  $q = 0.941$  }  
 (3)与(4)  $q = 6.273$  }  $P < 0.01$  }  $P > 0.05$  }  
 (1)与(2)  $q = 5.215$  }  
 (1)与(3)  $q = 5.554$  } (2)与(3)  $q = 0.087$  }

表 3 经水淹 30—90 天钉螺所产卵的孵化率及孵出幼螺的成活率

水淹天数	螺卵(每组观察 100 只)			幼螺(每组观察 60 只)		
	孵出数(只)	孵化率(%)	P 值	长至成螺数(只)	成活率(%)	P 值
30	91	91.00(1)	$\chi^2 = 62.136$	47	78.33	>0.05 $\chi^2 = 3.264$
60	61	61.00(2)		49	81.67	
90	54	54.00(3)		54	90.00	
0(对照)	92	92.00(4)		50	83.33	

两两比较: (2)与(4)  $\chi^2 = 26.728$  } (1)与(4)  $\chi^2 = 0.0642$  }  
 (3)与(4)  $\chi^2 = 36.631$  }  $P < 0.01$  }  $P > 0.05$  }  
 (1)与(2)  $\chi^2 = 24.671$  }  
 (1)与(3)  $\chi^2 = 34.332$  } (2)与(3)  $\chi^2 = 1.003$  }

## 4 讨论

陈祐鑫等(1951)提出,湖沼地区洲滩钉螺冬季厌水,若淹在水中一周以上,会因水肿而逐渐死亡<sup>[4]</sup>。而沈一平等于冬季将钉螺淹在约0.35cm深的水缸中,一个月后检查,见其死亡率并无明显变化<sup>[1]</sup>。我们将饲有钉螺的笼子直接置江中水淹,现场观察为期150天(包括一个冬季)。结果水淹30天钉螺死亡率无明显变化,与沈氏的结果相一致;水淹60—150天其死亡率增高,并随水淹时间增长而增加。我们在作现场观察的同时,还用酶组织化学方法和透射电镜,研究受淹螺软体组织,发现水淹30天螺体内已存在功能障碍和病理损伤;60—90天对螺的作用更为显著(另文报告)。上述结果提示,冬季水淹对钉螺生存不利,其影响程度与受淹时间相关,受淹30天虽不会危及钉螺存活但已对螺体内构成损伤。

洲滩钉螺产卵高峰期在3—6月份,为观察经水淹后存活螺产卵量及所产卵的孵化率,本实验的室内繁殖力观察样本选用3月份前经不同时间(30—90天)水淹的活钉螺。结果与对照组相比,水淹60—90天螺产卵量约减少1/2以上,所产卵孵化率降低约1/3。按公式推算出产卵季节后每对钉螺子代预测数<sup>[2]</sup>,水淹60、90天分别为11.69和10.97只,对照组螺达40.63只。水淹对钉螺的繁殖影响十分明显。如果水淹持续到产卵高峰期(90天以上),钉螺势必要在水下产卵,初产卵也要被淹在水中。据王培信(1956)研究,99.37%钉螺在陆上产卵<sup>[1]</sup>;唐国柱等(1980)报告,土壤含水量影响钉螺产卵行为,当土壤充分含水(被水淹没)时,钉螺停止产卵<sup>[3]</sup>。可见水淹对钉螺产卵也十分不利。张树皖(1980)和夏金斌(1983)分别经实验和现场观察证实,水淹还可抑制未成熟螺卵胚胎发育,使其解体<sup>[5,6]</sup>。前人资料与本文观察结果均提示,水淹持续90天以上,对钉螺繁殖更为不利。

众所周知,长江自然状态下的夏汛期水淹,对洲滩钉螺的子代繁殖极为有利,一方面可促进环境中成熟螺卵孵化,另一方面可为孵出的

幼螺提供营水生生活条件。周晓农等(1987)报告,夏汛期淹水滩的子代新螺数显著高于不淹水对照滩的2.25倍<sup>[6]</sup>。虽然以往的调查资料已显示,自然状态下冬季被水淹没的洲滩无或少有钉螺孳生,但有关冬陆环境对洲滩钉螺生态影响的了解甚少。本文从现场观察角度对其进行探讨,证实冬季营陆地生活洲滩钉螺自然死亡率低,螺口数相对恒定,其繁殖力保持在一定水平上。改“冬陆”为“冬水”,一方面钉螺死亡率增高;另一方面受淹螺产卵量和螺卵孵化率降低,如果水淹超过90天持续到产卵期还将抑制产卵活动,影响初产卵胚胎发育,最终导致钉螺数量的逐渐减少,趋于消灭。因而提示,洲滩钉螺孳生地“冬陆与夏水”的环境均是维持钉螺繁衍的最基本环境条件。人为改变这种环境,如在地势低洼的有螺洲滩,冬季人工提水或汛期截流引水水淹60天以上,有可能大大降低钉螺螺口密度,对控制钉螺的生存和繁殖有着积极的意义。

**致谢** 本项工作得到了江苏省血吸虫病防治研究所叶嘉醞教授、镇江市血吸虫病防治所张家楷主任医师的具体指导;丹徒县血吸虫病防治站陆崇璋科长在工作中给予了热情帮助和支持,谨此致谢。

## 参 考 文 献

- 1 王培信,范学理,刘世昕.钉螺生殖与发育的研究.中华医学杂志,1956,42(5):426—440.
- 2 孙庆祺,王学德,杨惠敏等.高水盐五氯酚钠机械性喷洒对新滩滩钉螺的消灭效果和繁殖影响的观察.江苏畜牧,1986,1(2):18—21.
- 3 沈一平,杨炳贵,赵慰先.镇江地区冬季钉螺生态的观察及实验研究.中华卫生杂志,1955,(6):444—448.
- 4 陈祐鑫,王志昭,刘修宗.岳阳的钉螺是怎样过冬的.中南医学杂志,1951,1(7):627—630.
- 5 张树皖,成先秋,厉素勤等.水淹螺卵孵化实验.血吸虫病研究资料汇编(1980—1985).南京:南京大学出版社,1987,198.
- 6 周晓农,黄锦章,纵兆民等.夏汛期淹水对钉螺增殖影响比较研究.中国血吸虫病防治杂志,1989,1(2):23—24.
- 7 赵慰先主编.人体寄生虫学.北京:人民卫生出版社,1983,337.
- 8 夏金斌,谢长松,陈美丽等.春季提早水淹对钉螺卵胚胎发育影响的实验观察.湖南医学院学报,1983,4(8):367—370.
- 9 唐国柱,朱惠国,李永生.钉螺产卵与土壤水份的关系.寄生虫病防治简报,1980,(3):8.

## OBSERVATIONS ON THE SURVIVAL AND MULTIPLICATION OF ONCOMELANIA SNAILS AFTER WINTER FLOODING IN MARSHLAND OF YANGTZE RIVER

LIANG Yousheng      XIAO Rongwei  
(Jiangsu Institute of Schistosomiasis, Wuxi 214064)

SONG Hongtao  
(Zhengjiang Institute of Schistosomiasis Control, Zhengjiang 212000)

**ABSTRACT** Experimental winter flooding of *Oncomelania* submerged in water during winter were snails collected from the marshland of the Yangtze River. Observation was made on the changes of their survival and multiplication.

The results showed that the death rates of snails submerged in the Yangtze River for 30, 60, 90, 120 and 150 days were 1.25, 9.30, 19.23, 36.05 and 36.70% respectively. The death rates of the snails submerged for 60—150 days are significantly higher than controlling groups which were not submerged in water. The *Oncomelania* snails submerged for 60—90 days produced less number of eggs and the hatching rates were reduced.

The conclusion was that winter flooding was a unfavorable factor both for survival and multiplication of *Oncomelania* snails in the marshland of the Yangtze River in china.

**Key words** *Oncomelania*, Ecology, Winter flooding, Schistosomiasis japonica.