

## 湘江长沙段洲滩钉螺防治后的种群动态

刘年猛<sup>1</sup> 黄琼瑶<sup>1</sup> 胡自强<sup>2</sup> 彭飞<sup>1</sup> 孙慧<sup>1</sup>

(1. 湖南师范大学医学院, 长沙 410013 2. 湖南师范大学生命科学学院, 长沙 410081)

**摘要:** 采用以系统抽样结合环境抽查的查螺方法, 对湘江长沙段洲滩进行连续 6 年的螺情调查。2003—2008 年跟踪调查了湘江长沙段 24 个洲滩, 其中 20 个洲滩有钉螺分布, 占洲滩总数的 83.3%, 4 个洲滩从未查见钉螺。活螺洲滩数分别占当年调查洲滩的 62.50%、66.67%、66.67%、70.83%、33.33%、37.50%; 2008 年与 2003 年相比, 活螺洲滩数下降了 40.00%, 有螺框出现率、钉螺平均密度、活螺率分别下降了 99.10%、99.74%、51.09%。经统计学处理, 各洲滩有螺框出现率 ( $Z=91.56$   $P<0.01$ )、活螺率 ( $Z=65.13$   $P<0.01$ ) 不相同, 但年度下降趋势明显。在 20 个有螺洲滩中, 有感染性钉螺分布的洲滩 5 个, 占有螺洲滩总数的 25.00%; 有感染性钉螺分布的洲滩逐年减少, 平均密度和感染率逐年降低, 2007—2008 年所有洲滩均无感染性钉螺分布。湘江长沙段有螺洲滩采取的各种防治措施中, 药物与环改灭螺相结合的效果远好于单纯的药物灭螺。各种环改灭螺措施中, 又以抬洲降滩、翻耕垦种的灭螺效果更持久, 更彻底。2007—2008 年有螺洲滩数、钉螺总数急剧减少, 有螺框出现率、活螺率大幅度下降还可能与水位和气候有关。湘江长沙段洲滩的螺情得到了较好的控制。

**关键词:** 种群动态; 钉螺; 湘江长沙段; 洲滩; 评价

**中图分类号:** Q145 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2009)06-1145-07

湘江为洞庭湖水系中最大的河流, 全长 856 km, 流域面积约 94600 km<sup>2</sup><sup>[1]</sup>。湘江长沙段位于湘江下游, 调查江段南起兴马洲 (东经 112°59′17″、北纬 27°59′1″) 北止鱼尾洲 (东经 112°48′5″、北纬 28°33′41″), 全长约 75 km。该江段包括长沙城区段和长沙望城县南、北段, 城区段历来被认为是无钉螺区, 只有望城县段的甌皮洲有钉螺分布, 1992 年望城县达到了血吸虫病传播阻断标准。由于各种因素的影响, 自 1997 年在城区段傅家洲发现钉螺分布以来, 相继在湘江长沙段的许多洲滩发现了钉螺分布。为全面了解和掌握湘江长沙段各洲滩钉螺的分布及种群动态, 考核近几年来采取的各种灭螺措施的有效性, 为长沙市政府控制钉螺的发生发展、消灭血吸虫病的决策提供新的理论依据。2003—2008 年我们采用《血吸虫病防治手册》中的调查方法, 对湘江长沙段各洲滩的钉螺进行了连续 6 年的调查, 现将结果整理报道如下。

### 1 方 法

**1.1 调查洲滩** 湘江长沙段河床较宽, 大小洲滩分布较多, 本调查自上游 (南) 的兴马洲至下游 (北) 的鱼尾洲共 24 个较大的洲滩。

**1.2 洲滩面积、高程的测定** 利用全球定位系统 (GPS 测定各洲滩的地理位置 (经纬度), 洲长、洲宽, 计算洲滩面积, 并测定洲滩海拔 (高程) 等。

**1.3 查螺方法** 首次调查用系统抽样的方法, 以后根据各洲滩的环境和钉螺的分布, 采用以系统抽样为主、环境抽样为辅的调查方法 (即对初次调查或有螺洲滩采用系统抽样法, 对未发现钉螺的洲滩和可疑环境采用环境抽样法)。系统抽样调查法一般按 20 m×20 m 设框、小部分按 5 m×5 m 设框调查, 每框面积为 0.1 m<sup>2</sup>, (下同)<sup>[2]</sup>。

#### 1.4 钉螺死活的鉴别方法

**1.4.1 水测法** 将钉螺洗净后放入盛清水的平皿

收稿日期: 2008-12-10 修订日期: 2009-06-29

基金项目: 长沙市科技局课题 (K041133-32) 资助

作者简介: 刘年猛 (1966—), 男, 湖南澧县人; 硕士研究生; 主要从事血吸虫病防治研究。E-mail: lnm08@yahoo.com.cn

通讯作者: 胡自强 (1950—), 男, 湖南邵阳人; 教授; 主要从事动物学教学与研究。E-mail: huzi50@126.com

或瓷杯中,观察 2—3 h凡开厖活动,伸出软体组织,用针刺后有反应的为活螺。

1.4.2 敲击法 将钉螺置于厚玻片上,用小铁锤轻击使之破碎,如见钉螺有收缩反应者为活螺,无反应及未见钉螺新鲜软体组织者为死螺。

1.5 感染性钉螺的鉴别方法 采用压碎法,发现血吸虫尾蚴、子胞蚴即为感染性钉螺。

1.6 数据统计分析 数据应用 SAS9.1.3分析软

件,经 Cochran-Am iage Trend Chi Square Test( CA趋势卡方 )检验处理。

## 2 结 果

### 2.1 2003—2008年各洲滩钉螺的种群动态

根据作者 2003—2008年对湘江长沙段 24个洲滩连续 6年的调查,各洲滩钉螺的种群动态见表 1和表 2。

表 1 2003—2005年湘江长沙段各洲滩的螺情动态  
Tab. 1 Population dynamics of snails in each marshland of Changsha section of X iang R iver

年度 Year	2003			2004			2005		
	活螺率 Rate of living snails (%)	有螺框出 现率 Rate of frame with snails (%)	平均密度 Average density of snails (No./0.1m <sup>2</sup> )	活螺率 Rate of living snails (%)	有螺框出 现率 Rate of frame with snails (%)	平 均 密 度 Average density of snails (No./0.1m <sup>2</sup> )	活 螺 率 Rate of living snails (%)	有螺框出 现率 Rate of frame with snails (%)	平均密度 Average density of snails (No./0.1m <sup>2</sup> )
洲滩名 Name of Marshland									
鹅洲 E	99.81	94.88	7.980	100.00	13.24	0.398	0.00	0.00	0.003
巴溪洲 Baxi	98.60	91.85	12.258	0.69	0.15	0.218	8.92	2.20	0.247
无名洲 Wuming	100.00	47.45	4.000	100.00	2.27	0.030	35.06	4.28	0.122
黑石铺滩 Heishipu	93.82	60.10	5.518	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
柏家洲 Baijia	100.00	4.59	0.171	85.53	6.12	0.155	94.76	13.99	0.490
大柳叶洲 Daluoye	100.00	4.59	0.200	29.03	1.29	0.047	100.00	0.16	0.005
小柳叶洲 Xiaoliu ye	100.00	12.97	0.728	28.87	2.43	0.091	14.29	0.14	0.010
桔子洲 Juzi	0.00	0.00	0.000	81.82	3.06	0.067	79.59	1.50	0.053
龙王港 Longwanggang	0.00	0.00	0.000	73.33	11.57	0.486	94.54	16.85	0.670
傅家洲 Fujia	0.00	0.00	0.019	40.00	0.39	0.010	96.47	3.02	0.083
玉龙洲 Yulong	100.00	1.97	0.107	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
香炉洲 Xianglu	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
开洲 Kai	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	87.23	20.93	1.093
新康滩 Xin kang	100.00	20.00	1.020	100.00	66.67	19.000	46.21	37.42	1.859
洪家洲 Hongjia	100.00	96.59	8.781	100.00	20.97	1.060	84.01	41.07	3.517
铜官汽渡口 Tongguanqidu	100.00	84.21	23.000	100.00	80.65	7.758	85.00	88.61	13.000
靖港汽渡口 Jinggangqidu	97.62	100.00	2.000	100.00	59.260	2.667	75.00	25.00	1.200
甌皮洲 Oupi	98.98	87.16	9.588	52.63	45.97	1.900	98.94	80.44	10.646
沱洲 Tuo	100.00	88.27	13.273	100.00	21.99	0.851	34.91	28.43	1.647
鱼尾洲 Yuwei	98.53	91.38	12.328	100.00	72.73	7.699	27.87	53.30	4.719
兴马洲 Xingma	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
许家洲 Xu jia	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
蔡家洲 Caijia	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
浮洲 Fu	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000

表 2 2006—2008年湘江长沙段各洲滩的螺情动态  
Tab 2 Population dynamics of snails in each marshland of Changsha section of Xiang River

年度 Year	2006			2007			2008		
	活螺率 Rate of living snails (%)	有螺框出 现率 Rate of frame with snails (%)	平均密度 Average density of snails (No./0.1m <sup>2</sup> )	活螺率 Rate of living snails (%)	有螺框出 现率 Rate of frame with snails (%)	平 均 密 度 Average density of snails (No./0.1m <sup>2</sup> )	活 螺 率 Rate of living snails (%)	有螺框出 现率 Rate of frame with snails (%)	平均密度 Average density of snails (No./0.1m <sup>2</sup> )
洲滩名 Name of Marshland									
鹅洲 E	0.00	0.00	0.002	0.00	0.00	0.001	0.00	0.00	0.002
巴溪洲 Baxi	26.59	1.12	0.053	0.00	0.00	0.002	0.00	0.00	0.002
无名洲 Wuming	50.00	0.17	0.004	0.00	0.00	0.003	50.00	0.89	0.018
黑石铺滩 Heishipu	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
柏家洲 Baijia	100.00	2.11	0.032	100.00	0.15	0.002	0.00	0.00	0.002
大柳叶洲 Dalüye	77.78	0.81	0.011	0.00	0.00	0.000	66.67	0.40	0.001
小柳叶洲 Xiaolüye	80.00	1.12	0.042	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.003
桔子洲 Juzi	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
龙王港 Longwanggang	50.00	0.72	0.014	100.00	0.15	0.002	0.00	0.00	0.000
傅家洲 Fujia	61.90	1.50	0.035	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
玉龙洲 Yulong	100.00	0.67	0.018	100.00	2.15	0.022	0.00	0.00	0.000
香炉洲 Xianglu	86.49	16.67	0.685	0.00	0.00	0.001	77.78	4.71	0.106
开洲 Kai	82.75	13.81	0.964	25.00	0.07	0.003	50.00	0.31	0.615
新康滩 Xin kang	57.28	23.86	0.585	0.00	0.00	0.006	93.75	7.91	0.181
洪家洲 Hongjia	49.69	15.25	2.011	27.59	2.23	0.081	11.11	0.31	0.039
铜官汽渡口 Tongguanqidu	85.07	59.30	9.267	20.00	5.71	0.286	0.00	0.00	0.015
靖港汽渡口 Jinggangqidu	50.00	8.70	0.261	0.00	0.00	0.065	0.00	0.00	0.020
甌皮洲 Oupizi	96.86	58.90	5.032	56.45	2.23	0.040	80.00	0.56	0.008
沱洲 Tuo	78.87	25.22	3.404	83.33	0.250	0.003	46.15	0.29	0.006
鱼尾洲 Yuwei	1.39	3.78	2.730	0.00	0.00	0.344	100.00	1.72	0.024
兴马洲 Xingma	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
许家洲 Xu jia	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
蔡家洲 Caijia	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
浮洲 Fu	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000

表 1 和表 2 显示: 2003—2008 年连续跟踪调查的湘江长沙段 24 个洲滩, 有钉螺分布的洲滩 20 个, 占调查洲滩数的 83.3%; 从未查出钉螺分布的洲滩 4 个, 即兴马洲、许家洲、浮洲、蔡家洲, 占调查洲滩数的 16.7%。经统计学 CA 趋势卡方处理, 在湘江长沙段 20 个有螺洲滩中, 活螺率年度趋势呈显著性下降的洲滩有 12 个 (黑石铺滩 2004—2008 年无螺, 未统计在内); 有螺框出现率显著下降的洲滩有

17 个。  
结果表明, 钉螺平均密度 10 只/0.1m<sup>2</sup> 以上和 1—9 只/0.1m<sup>2</sup> 的洲滩数由 2003 年的 4 个和 7 个减少到 2008 年的 0 个, 均下降了 100%, 钉螺平均密度大幅度减少。  
2.2 不同年份钉螺的分布及种群数量比较  
6 年的调查数据统计表明, 不同年份钉螺的分布与种群数量差别很大 (表 3)。

从表 3 可见, 活螺洲滩数逐年减少, 由 2003 年的 15 个减少到 2008 年的 9 个, 减少了 40. 00%。有螺框出现率由 2003 年的 21. 92% 下降到 2008 年的 0. 20%, 同比下降了 99. 10%; 经统计学处理, 有螺框出现率呈极显著性下降 ( $Z=91. 56$   $P<0. 01$ )。钉螺平均密度由 2003 年的 2. 348 只 /0. 1m<sup>2</sup> 下降到 2008 年的 0. 006 只 /0. 1m<sup>2</sup>, 平均密度下降了 99. 74%。活螺率 2003—2008 年分别为 95. 68%、83. 72%、78. 33%、78. 16%、27. 68%、46. 80%, 使用 SAS9. 1. 3 对 2003—2008 年的活螺率进行数据分析, 可见活螺率下降趋势明显 ( $Z=65. 13$   $P<$

0. 01), 有显著性的统计学意义。  
2. 3 不同年份洲滩感染性钉螺的分布、密度及感染率的比较

2003—2008 年湘江长沙段洲滩感染性钉螺的分布、平均密度及感染率见表 4 (因 2007 2008 年所有洲滩均无感染性钉螺分布, 故未将其结果列入表中)。

从表 4 可见, 2003—2008 年湘江长沙段有感染性钉螺分布的洲滩数 5 个, 占有螺洲滩总数的 25. 00%。结果表明, 有感染性钉螺分布的洲滩逐年减少, 感染性钉螺的平均密度和感染率逐年降低, 2007—2008 年所有洲滩无感染性钉螺分布。

表 3 不同年份湘江长沙段洲滩钉螺的分布及种群数量  
Tab 3 Annual distribution and population quantity of snails in marshlands in Changsha section of Xiang River

年度 Year	查螺洲滩数 No. of marshland surveyed	活螺洲滩数 No. of marshland with living snails	查螺框数 No. of frame surveyed	活螺框数 No. of frame with snails	有螺框出现率 Rate of frame with snails (%)	总螺数 Total snails	平均密度 (只 /0. 1m <sup>2</sup> ) Average density of snails (No. /0. 1m <sup>2</sup> )	活螺数 No. of living snails	活螺率 Rate of living snails (%)
2003	24	15	13605	2982	21. 92	31946	2. 348	30565	95. 68
2004	24	16	15858	1556	9. 81	10165	0. 641	8510	83. 72
2005	24	16	15328	1694	11. 05	15195	0. 991	11902	78. 33
2006	24	17	23986	1399	5. 83	13830	0. 577	10810	78. 16
2007	24	8	26214	75	0. 29	271	0. 010	75	27. 68
2008	24	9	25362	50	0. 20	156	0. 006	73	46. 80

表 4 湘江长沙段感染性钉螺的分布、密度及感染率  
Tab 4 Distribution and average density and infection rate of infected snails in marshlands in Changsha section of Xiang River

年度 Year	2003		2004		2005		2006	
洲滩名 Name of Marshland	感染性钉螺 平均密度 (只 /0. 1m <sup>2</sup> ) Average density of infected snails (No. /0. 1m <sup>2</sup> )	钉螺感染率 Infection rate of snails (%)	感染性钉螺 平均密度 (只 /0. 1m <sup>2</sup> ) Average density of infected snails (No. /0. 1m <sup>2</sup> )	钉螺感染率 Infection rate of snails (%)	感染性钉螺 平均密度 (只 /0. 1m <sup>2</sup> ) Average density of infected snails (No. /0. 1m <sup>2</sup> )	钉螺感染率 Infection rate of snails (%)	感染性钉螺 平均密度 (只 /0. 1m <sup>2</sup> ) Average density of infected snails (No. /0. 1m <sup>2</sup> )	钉螺感染率 Infection rate of snails (%)
鹅洲 E	0. 031 (6/195)	0. 39 (6/1553)	0	0	0	0	0	0
巴溪洲 Baxi	0. 022 (5/233)	0. 18 (5/2816)	0	0	0	0	0	0
洪家洲 Hongjia	0. 044 (9/205)	0. 50 (9/1800)	0. 003 (4/1440)	0. 26 (4/1527)	0	0	0	0
沱洲 Tuo	0. 022 (9/418)	0. 16 (9/5548)	0. 002 (1/423)	0. 28 (1/360)	0. 006 (4/668)	1. 04 (4/384)	0. 008 (8/1011)	0. 29 (8/2714)
鱼尾洲 Yuwei	0. 013 (3/232)	0. 11 (3/2860)	0. 017 (3/176)	0. 22 (3/1355)	0	0	0	0

### 3 讨论

#### 3.1 不同防治方法对洲滩钉螺的影响

湘江长沙段自 1997 年 9 月在傅家洲发现钉螺分布以来, 各级政府高度重视, 投入了大量的人力、物力和财力, 由血防部门主导并与有关部门相互协调, 根据有螺洲滩的实际情况, 因地因时制宜, 分别采取了不同的灭螺措施。

##### 3.1.1 有螺洲滩结合环境建设与改造灭螺

**抬洲降滩、推平填高灭螺** 将邻近水边的有螺滩面降至常年水位线  $0.8-1.0\text{ m}$  以下; 同时, 利用降滩土方覆盖有螺滩面和洲滩洼地, 推平洲滩, 形成高于常年水位线  $1.0\text{ m}$  以上的平台, 使其高低两种环境均不适宜钉螺孳生。采用了此方法的洲滩均取得了很好的灭螺效果。傅家洲、玉龙洲在 1998 年环改后, 钉螺平均密度和活螺率较环改前明显下降, 钉螺感染率由环改前的  $2.38\%$  下降为  $0$ 。2000 年桔子洲尾东西两侧滩地环改后, 2001—2003 年未见钉螺孳生, 2004—2005 年查到钉螺。2005 年开始, 长沙市政府相继对桔子洲、傅家洲、玉龙洲进行景观改造、分别对洲边建设水泥护墙, 全线硬化, 彻底消除了钉螺的孳生环境。随着工程的进展, 桔子洲在 2006—2008 年, 傅家洲在 2007—2008 年、玉龙洲在 2008 年均未查到钉螺。黑石铺滩自 2003 年环改后至 2008 年未查到活螺。

**水泥硬化灭螺** 龙王港滩地 1998 年进行了水泥硬化处理, 1999—2003 年未查见钉螺, 说明该法短期内灭螺效果很好。但 2004—2007 年均发现钉螺孳生, 其原因是随着时间延长, 泥沙逐渐淤积覆盖了水泥护坡, 杂草丛生, 为钉螺孳生提供了合适的环境。

**兴林抑螺** 依据钉螺生物学和生态学特性, 按照《滩地抑螺防病林技术规程》在有螺洲滩实施抑螺防病造林工程。甌皮洲、沱洲在 2003 年种植意杨, 取得了一定的灭螺效果。2008 年与 2003 年比较, 其活螺率、有螺框出现率、钉螺密度甌皮洲分别下降了  $19.18\%$ 、 $99.36\%$ 、 $99.92\%$ ; 沱洲分别下降了  $53.85\%$ 、 $99.67\%$ 、 $99.95\%$ 。两洲的钉螺感染率、感染性钉螺平均密度 2007、2008 年均均为  $0$ 。

**翻耕垦种灭螺** 采用将洲滩有螺地带实施清障、整平、翻耕, 然后种植农作物或蔬菜, 改变钉螺孳生的生态环境, 同时通过翻耕将钉螺压埋于土内, 使其缺氧窒息死亡。鹅洲、巴西洲、无名洲均在 2003 年年底实施了此方法, 在取得了农作物的好收成的同时, 有螺框出现率、钉螺平均密度 2004 年与 2003

年比较, 鹅洲分别下降了  $86.05\%$ 、 $95.01\%$ ; 巴西洲分别下降了  $99.84\%$ 、 $98.22\%$ ; 开洲分别下降了  $95.22\%$ 、 $99.26\%$ 。在随后的跟踪调查中, 鹅洲 2005—2008 年未查到活螺, 巴西洲、开洲的钉螺也有较大幅度的下降。结果表明, 翻耕垦种取得了持久的灭螺效果。

##### 3.1.2 药物灭螺

在查螺后的春秋两季, 采用  $50\%$  氯硝柳胺乙醇胺盐可湿性粉剂按照  $2\text{ g/m}^2$  的浓度用水稀释后进行喷洒。单纯采用此种方法灭螺的洲滩有柏家洲、香炉洲、开洲、新康滩、洪家洲、铜官汽渡口、靖港汽渡口以及鱼尾洲等。柏家洲的活螺率、有螺框出现率、钉螺平均密度 2007 年与 2003 年前后比较活螺率未下降, 但有螺框出现率、平均密度则分别下降了  $96.70\%$ 、 $99.12\%$ , 2008 年该洲未见活螺; 其余各洲滩的活螺率、有螺框出现率、钉螺平均密度也得到了有效控制, 洪家洲自 2005 年以来连续 4 年未查见感染性钉螺。

此外, 在实施环境建设和改造的有螺洲滩, 也分别在当年查到的有螺地带对环改后的残存采取了药物灭螺的措施, 以巩固灭螺效果。

#### 3.2 几种防治钉螺措施的效果评价

调查结果显示, 湘江长沙段有螺洲滩采取的各种防治措施中, 采用以环境改造为主与药物灭螺相结合的防治钉螺方法的洲滩的灭螺效果好于单纯以药物灭螺为防治措施的洲滩。在实施的各种环境改造防治钉螺的措施中, 以抬洲降滩、翻耕垦种的灭螺效果最为持久。如果技术规范, 则可彻底消灭钉螺, 如黑石铺滩、鹅洲; 或钉螺总数、有螺框出现率、钉螺平均密度显著下降, 钉螺死亡率大幅上升, 如巴溪洲、桔子洲; 傅家洲、玉龙洲、大小柳叶洲在环改一段时间后又复现钉螺, 可能与这些洲滩因某种因素导致环改不彻底或部分地带未环改以及环改后对可疑地带未进行药物灭螺有关。

水泥硬化虽然在一段时间内可以达到彻底消灭钉螺的目的, 但如果不进行及时维护, 随着时间推移, 泥沙淤积逐渐覆盖水泥护坡, 又可重新形成钉螺孳生的合适的环境, 如龙王港。

兴林抑螺工程在甌皮洲、沱洲也取得了一定的灭螺效果, 其防治效果仍然与工程预期有一定差距, 这可能是未严格按照兴林抑螺的技术规范造林, 林分密度过大, 林下未实现间种影响了该工程的抑螺效果。冯延寿等认为林下间作与未间作两种方式对螺情影响明显, 无论是钉螺密度, 捕获

钉螺总数、有螺框出现率等,间作比未间作的都高1倍以上,间作的林地无螺感染,而未间作林地则发现较高的感染率比例,间作的灭螺效果十分明显,要想打破钉螺的生存环境,降低螺情,必须实行林农间作<sup>[3]</sup>。

实施药物灭螺的洲滩,其钉螺密度、有螺框出现率、活螺率也有较大幅度的下降,但药物价格高,需对洲滩反复灭螺,导致灭螺成本提高;灭螺药物对非靶生物(如鱼类、水生植物)有较强毒性,对水源等环境污染严重,不适合在城区段有螺洲滩使用,特别是在湘江两岸城区人口超过百万的长沙。

湘江长沙段部分洲滩实施的环境改造工程,不仅改变了洲滩钉螺的孳生环境,达到降低钉螺密度与活螺率,减少钉螺分布的洲滩数,逐年消灭钉螺的目的,而且疏通了湘江长沙段河道,有利于湘江的泄洪;同时,实施抬洲降滩、岸线改造的部分洲滩的整体提高,减少了洪涝灾害的袭击。通过一系列的环境改造,增加了洲滩的可利用面积,有利于居民种植农、林作物,增加经济收入。此外,对位于城区段的部分有螺洲滩配合城市建设实施环境改造,有利于美化城市环境,为城市居民提供更多、更安全的憩息和游乐之处。

### 3.3 水位变化对钉螺分布的影响

表3结果显示,2007、2008年度湘江长沙段活螺洲滩数分别只有8个、9个,而2003—2006年平均年度活螺洲滩数为16个,2007、2008年与之比较,分别下降了50.00%、43.75%;2007、2008年钉螺活螺总数与2003—2006年比较,分别下降了99.51%和99.53%,下降幅度更大。经统计学软件处理,活螺率2007年度与2006年度比较( $Z=19.62$   $P<0.01$ )、2008年度与2006年度比较( $Z=9.38$   $P<0.01$ ),均有极显著性下降;有螺框出现率2007与2006年度比较( $Z=36.77$   $P<0.01$ )、2008与2006年度比较( $Z=37.06$   $P<0.01$ )也有极显著性下降。

根据湖南省水文局资料:2006年8月湘江长沙站水位为25.49—28.49 m,其间2006年8月28日的27.27 m是1953年以来同期最低水位。2007年10月至2008年3月中旬湘江长沙站水位在25.89—28.60 m之间,2007年11月10日和12月15日两度创下湘江长沙站1910年建站以来的最低水位记录25.17 m。2006、2007年湖南严重旱灾,降雨量严重偏少,特别是2007年遭遇了罕见的秋冬连旱,并且整个汛期出现了罕见的同期最低水位,加上上游水库普遍蓄水不足,下泄流量偏少,湘江长沙段

有螺洲滩高程为27—35 m,其中有螺洲滩高程在27—30 m之间的洲滩数只有4个,有螺洲滩高程在30 m以上的洲滩为16个,而水淹时间的长短是影响钉螺分布的重要因素,一般1年中水淹时间短于1个月或长于8个月的地带无螺,在水淹6—8个月的是稀螺带,在水淹4—5个月地带往往是钉螺最密集的地方,如洞庭湖各湖区钉螺分布随水位变幅和水淹时间长短其高程性很明显<sup>[4]</sup>;同时,水位的波动以及降雨量也对钉螺密度、钉螺扩散、钉螺感染、尾蚴逸放有一定的影响<sup>[5-8]</sup>。2006年8月以来湘江长沙段长期处于低水位状态,降雨量严重偏少,致使有螺洲滩长期显露且呈干旱状态,影响了钉螺生态环境的稳定和钉螺的生长繁殖,从而导致活螺洲滩数的减少,活螺总数、有螺框出现率及活螺率显著下降。

湘江为洞庭湖水系中最大河流,经湘阴注入洞庭湖。三峡大坝修建后,洞庭湖在汛期保持较低水位,对湘江长沙段洪水期间的顶托作用减少,上游洪水经过湘江长沙段的流速会明显加快,而使洪水高水位滞留时间缩短,这样既减少了湘江长沙段洲滩泥沙的淤积,又使水位降低,洲滩水淹时间减少,这些因素均不利于钉螺的生存和繁殖;三峡大坝的修建使洞庭湖湖水在汛期倒灌湘江的次数和强度都会大大减少,钉螺随倒灌洪水进入湘江长沙段的可能性降低,因此笔者认为三峡大坝的修建对湘江长沙段有螺洲滩的钉螺防治是有利的。三峡大坝的修建对湘江长沙段生态环境和有螺洲滩钉螺防治的长期可能影响将有待进一步观察。

### 参考文献:

- [1] Hu Z Q, Liu J, Fu X Q, et al. Study on mollusca of Xiang river trunk stream [J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2007, 31(4): 524—531 [胡自强, 刘俊, 傅秀芹, 等. 湘江干流软体动物研究. 水生生物学报, 2007, 31(4): 524—531]
- [2] Department of Disease Control Ministry of Health Handbook of Schistosomiasis Control [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 1990: 37—45 [中华人民共和国卫生部地方病防治司. 血吸虫病防治手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1990: 37—45]
- [3] Feng Y S, Yu Y S, Zhang J L. Study on technology measure of building artificial plant community to control Oncomelania in Beach [J]. Hubei Forestry Science and Technology, 1994, 90(4): 16—19 [冯延寿, 余焱生, 张家来. 江滩“兴林灭螺”营林技术措施研究. 湖北林业科技, 1994, 90(4): 16—19]
- [4] Mao C B. Biology of schistosome and control of Schistosomiasis [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1990: 260—

- 321 [毛守白. 血吸虫生物学与血吸虫病防治. 北京: 人民卫生出版社. 1990 260—321]
- [ 5] Ofoezie IE Asaolu SQ Water level regulation and control of schistosomiasis transmission: a case study in Oyan Reservoir Ogun State Nigeria [ J]. Bull World Health Organ 1997; 75 (5): 435—441
- [ 6] Ngongseu E Oreeo O J Mimpoundi R Population dynamics and infestation with *Bulinus globosus* in Sudan-Sahelian zone of Cameroon [ J]. Ann Soc Belg Med Trop 1991; 71(4): 295—306
- [ 7] Eko B Tedja S Petros B Transmission of intestinal schistosomiasis in Bahir Dar northwest Ethiopia [ J]. Ethiop Med J 1991; 29(4): 199—211
- [ 8] Mani H P Tanner M Degmont AA et al Study on the ecology of *Bulinus globosus* the intermediate of *Schistosoma hamajobium* in Ifakara area Tanzania [ J]. Acta Trop 1985; 42(2): 171—187

## THE POPULATION DYNAMICS OF *ONCOMELANIA HUPENSIS* AFTER SNAILS CONTROL IN MARSHLANDS IN CHANGSHA SECTION OF XIANG RIVER

LIU NianMeng, HUANG QiongYao, HU ZiQiang, PENG Fei and SUN Hu

(1 Medical College of Hunan Normal University Changsha 410013 2 Life Science College of Hunan Normal University Changsha 410081)

**Abstract** Schistosomiasis brings heaps of harmful effects to hosts. It was more widespread in Changjiang drainage basin and Southern China. *Oncomelania hupensis*, the only intermediate host of *Schistosoma japonicum*, plays a vital role in the transmission and prevalence of Schistosomiasis. The urban section of Xiang River was considered to be an area without snails. Due to a variety of factors, snails have been found in many marshlands in Changsha section of Xiang River since snails were found in Fujiazhou in 1997. To investigate the distribution and quantitative changes of *Oncomelania* snails in each marshland of Changsha section of Xiang River, and to evaluate the effectiveness of snail control in recent years, we have made a consecutive investigation of snail distribution in marshlands from 2003 to 2008 by using the systematic and environmental sampling according to the methods mentioned in “Handbook of Schistosomiasis Control”. Twenty-four marshlands were investigated continuously from 2003 to 2008. The total number of marshlands with snails were 20, which accounted for 83.3% of all marshlands investigated, and four marshlands had no snails. The number of marshland with living snails accounted for 62.50%, 66.67%, 66.67%, 70.83%, 33.33% and 37.50% of the year investigated respectively. Compared with 2008, the number of marshlands with living snails, the rate of frames with snails, the average density of snails and the rate of living snails decreased 40.00%, 99.10%, 99.74% and 51.09% respectively in 2003. Processed by SAS 9.1.3 Cochran-Armitage Trend Chi-Square Test, the rate of frames with snails ( $Z = 91.56$ ,  $P < 0.01$ ) and the rate of living snails ( $Z = 65.13$ ,  $P < 0.01$ ) were different in each marshland, and the downward trend was significant. Among the 20 marshlands with snails, 5 marshlands have infected snails, occupying 25.00% of the whole. The number of marshlands with infected snails has declined year by year, so have the average density of infected snails and the infection rate of snails. No marshlands with infected snails were found in Changsha section of Xiang River from 2007 to 2008. The research indicated that the combination of environment improvement and snail control by chemicals was much more effective than only the latter. The effect of snail control was more lasting and more thorough by utilizing higher or lower marshland reclamation and plantation in all measures of snail control through environment improvement on marshlands in Changsha section of the Xiang River. It may be related to water level and the climate that the number of marshland with snails, the total number of snails, the rate of frames with snails and the rate of living snails decreased sharply in 2007 and 2008. The *Oncomelania hupensis* in Changsha section of Xiang River have been well controlled.

**Key words:** Population dynamics; *Oncomelania* snail; Changsha section of Xiang River; Marshland; Evaluation