

湘江长沙段有螺洲滩不同灭螺措施效果评价

刘年猛¹, 黄琼瑶¹, 胡自强², 彭飞¹, 孙慧¹, 罗超³, 李立武⁴

(1. 湖南师范大学 医学院, 湖南 长沙 410013; 2. 湖南师范大学 生命科学学院, 湖南 长沙 410081; 3. 长沙市望城县血防站, 湖南 长沙 410200; 4. 长沙市岳麓区疾病预防控制中心, 湖南 长沙 410006)

摘要:为了全面评价和考核湘江长沙段各洲滩近几年来采取的不同灭螺措施对洲滩钉螺(*Oncomelania hupensis*)螺情的影响,采用以系统抽样结合环境抽查的查螺方法,2003~2008年对湘江长沙段20个有螺洲滩进行了跟踪调查。结果表明,2008年与2003年相比,活螺洲滩数、有螺框出现率、钉螺平均密度和活螺率分别下降了40.00%,99.10%,99.74%,51.09%。经统计学处理,各洲滩有螺框出现率($Z=91.5602, P<0.01$)、活螺率($Z=65.1332, P<0.01$)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,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。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,又以抬洲降滩、翻耕垦种的灭螺效果更持久,更彻底。

关键词:湘江长沙段; 洲滩; 灭螺措施; 评价

中图分类号:R383.24

文献标识码:A

文章编号:1000-3096(2009)10-0047-07

钉螺(*Oncomelania hupensis*)是日本血吸虫(*Schistosoma japonicum*)的唯一中间宿主,对日本血吸虫病的传播和流行起着关键作用。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20个洲滩发现了钉螺分布^[1]。为全面考核湘江长沙段有螺洲滩钉螺的防制效果,评价近几年来采取的各种灭螺措施对螺情的影响,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年作者采用《血吸虫病防治手册》中的调查方法,对湘江长沙段有螺洲滩的钉螺螺情进行了连续6a的调查,现将结果整理报道如下。

1 研究方法

1.1 调查范围

湘江长沙段上游(南)的兴马洲至下游(北)的鱼尾洲等24个较大的洲滩(图1)。

1.2 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、环境抽查为辅的调查方法。系统抽样调查法一般按20m×20m设框、小部分按5m×5m设框调查,每框面积为0.1m²(下同)^[2]。

1.3 灭螺方法

湘江长沙段自1997年9月在傅家洲发现钉螺分布以来,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见表1。

1.4 钉螺死活的鉴别方法

按《血吸虫病防治手册》中的水测法与敲击法鉴别死活。

收稿日期:2009-07-04; 修回日期:2009-07-31

基金项目:长沙市科技局资助项目(K041133-32)

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的研究, E-mail:lnm08@yahoo.com.cn; 胡自强,通信作者,教授, E-mail: huzq50@126.com

表 1 湘江长沙段有螺洲滩灭螺措施

Tab. 1 Methods of snail control in marshland with snails in Changsha section of the Xiang River

防治钉螺方法	实施洲滩名称及实施年度
抬洲降滩,推平填高	傅家洲、玉龙洲(1998),桔子洲尾(2000),大柳叶洲、小柳叶洲、黑石铺滩(2003)
水泥硬化	龙王港滩地(1998)
兴林抑螺	甌皮洲、沱洲(2003)
翻耕垦种	鹅洲、巴西洲、开洲(2003)
岸线硬化	桔子洲(2005)、玉龙洲、傅家洲(2006)
药物灭螺(50%氯硝柳胺乙醇胺盐可湿性粉剂)	柏家洲、香炉洲、开洲、新康滩、洪家洲、铜官汽渡口、靖港汽渡口、鱼尾洲(2003)

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 统计分析软件

SAS 9.1.3 分析软件,经 Cochran-Armitage Trend Chi-Square Test(CA 趋势卡方)检验处理。

2 结果与分析

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 a 的调查,各洲滩钉螺的种群动态见表 2 和表 3。

由表 2 和表 3 可见,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/0.1 m² 以上和 1 只/0.1 m²~9 只/0.1 m² 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 a 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,结果见表 4。

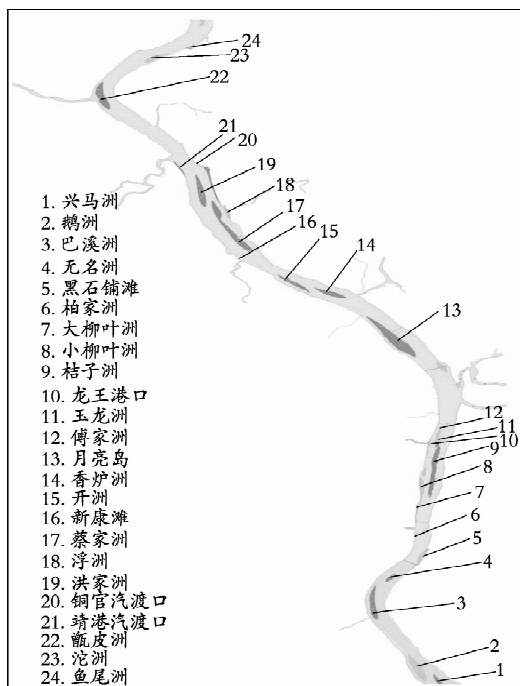


图 1 湘江长沙段洲滩分布图

Fig. 1 Distribution of bottomlands of Changsha section of the Xiang River

表 2 2003~2005 年湘江长沙段各洲滩螺情动态

Tab. 2 Population dynamics of snails in each marshland of Changsha section of Xiang River from 2003 to 2005

洲滩名	螺情动态								
	2003 年			2004 年			2005 年		
	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)
鹅洲	99.81	94.871 8	7.979 5	100	13.235 3	0.398	0	0	0.003 1
巴溪洲	98.6	91.845 5	12.257 5	0.69	0.150 6	0.217 6	8.92	2.204 2	0.247 1

洲滩名	螺情动态								
	2003 年			2004 年			2005 年		
	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)
无名洲	100	47.449	4	100	2.269 5	0.029 8	35.06	4.278 9	0.122
黑石铺滩	93.82	60.096 2	5.518	0	0	0	0	0	0
柏家洲	100	4.590 2	0.170 5	85.53	6.122 4	0.155 1	94.76	13.986	0.489 5
大柳叶洲	100	4.591	0.2	29.03	1.287 9	0.047	100	0.163 3	0.005
小柳叶洲	100	12.965 5	0.728	28.87	2.429 9	0.090 7	14.29	0.144 2	0.010 1
桔子洲	0	0	0	81.82	3.058 1	0.067 3	79.59	1.498 9	0.052 5
龙王港	0	0	0	73.33	11.574 1	0.486 1	94.54	16.849 8	0.670 3
傅家洲	0	0	0.019	40	0.393 3	0.009 8	96.47	3.024 4	0.082 9
玉龙洲	100	1.967 2	0.101 6	0	0	0	0	0	0
香炉洲	0	0	0	0	0	0	0	0	0
开洲	0	0	0	0	0	0	87.23	20.930 2	1.093
新康滩	100	20	1.02	100	66.666 7	19	46.21	37.423 3	1.858 9
洪家洲	100	96.585 4	8.780 5	100	20.972 2	1.060 4	84.01	41.072 9	3.517 2
铜官汽渡口	100	84.210 5	23	100	80.645 2	7.758 1	85	88.607 6	13
靖港汽渡口	97.62	100	2	100	59.259 3	2.666 7	75	25	1.2
甌皮洲	98.98	87.160 4	9.587 7	52.63	45.970 1	1.9	98.94	80.44	10.645 8
沱洲	100	88.272 5	13.272 7	100	21.985 8	0.851 1	34.91	28.433 1	1.646 7
鱼尾洲	98.53	91.379 3	12.327 6	100	72.727 3	7.698 9	27.87	53.295 1	4.719 3

表 3 2006~2008 年湘江长沙段各洲滩螺情动态

Tab. 3 Population dynamics of snails in each marshland of Changsha section of the Xiang River from 2006 to 2008

洲滩名	螺情动态								
	2006 年			2007 年			2008 年		
	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)
鹅洲	0	0	0.001 5	0	0	0.000 8	0	0	0.001 5
巴溪洲	26.59	1.123	0.052 8	0	0	0.001 6	0	0	0.001 6
无名洲	50	0.174 5	0.003 5	0	0	0.003 3	50	0.885	0.017 7
黑石铺滩	0	0	0	0	0	0	0	0	0
柏家洲	100	2.106 7	0.032 3	100	0.015 15	0.001 5	0	0	0.002 3
大柳叶洲	77.78	0.811	0.011 2	0	0	0	66.67	0.036 3	0.001 1
小柳叶洲	80	1.122 5	0.042 1	0	0	0	0	0	0.002 5
桔子洲	0	0	0	0	0	0	0	0	0
龙王港	50	0.715 6	0.014 3	100	0.151 5	0.001 5	0	0	0

洲滩名	螺情动态								
	2006 年			2007 年			2008 年		
	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)	活螺率 (%)	有螺框出现率 (%)	平均密度 (只/0.1 m ²)
傅家洲	61.9	1.501 3	0.035	0	0	0	0	0	0
玉龙洲	100	0.666 7	0.017 5	100	2.151	0.021 5	0	0	0
香炉洲	86.49	16.666 7	0.685 2	0	0	0.000 9	77.78	4.705 9	0.105 9
开洲	82.75	13.807	0.963 8	25	0.069 8	0.002 7	50	3.077	0.615 4
新康滩	57.28	23.863 6	0.585 2	0	0	0.006 1	93.75	7.909 6	0.180 8
洪家洲	49.69	15.25	2.011	27.59	2.228 4	0.080 8	11.11	0.306 8	0.039
铜官汽渡口	85.07	59.302 3	9.267 4	20	5.714 3	0.285 7	0	0	0.015 4
靖港汽渡口	50	8.695 7	0.260 9	0	0	0.065 2	0	0	0.019 6
甌皮洲	96.86	58.904 1	5.032 9	56.45	2.232 1	0.039 5	80	0.562 1	0.007 7
沱洲	78.87	25.222 6	3.403 6	83.33	0.249 3	0.003	46.15	0.287	0.006 2
鱼尾洲	1.39	3.783 8	2.729 7	0	0	0.343 5	100	1.724 1	0.024 1

表 4 不同年份湘江长沙段有螺洲滩钉螺螺情变化

Tab. 4 Distribution and population quantity of snails in marshland in Changsha of the Xiang River

年份	螺情变化					
	有螺洲滩数(个)	活螺洲滩数(个)	有螺框出现率(%)	平均密度(只/0.1 m ²)	活螺数(只)	活螺率(%)
2003	20	15	21.918	2.348 1	30 565	95.68
2004	20	16	9.812	0.641	8 510	83.72
2005	20	16	11.052	0.991 3	11 902	78.33
2006	20	17	5.833	0.576 6	10 810	78.16
2007	20	8	0.286	0.010 3	75	27.68
2008	20	9	0.197	0.006 2	73	46.8

从表 4 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 21.918% 下降到 2008 年的 0.197%,同比下降了 99.10%;经统计学处理,有螺框出现率呈高度显著性下降($Z=91.560 2, P<0.01$)。

钉螺平均密度由 2003 年的 2.348 1 只/0.1 m² 下降到 2008 年的 0.006 2 只/0.1 m²,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 SAS 9.1.3 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($Z=65.133 2, P<0.01$),有高度的统计学意义。

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 5。

从表 5 可见,2003 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 5 湘江长沙段感染性钉螺的分布、密度及感染率

Tab. 5 Distribution, average density and infection rate of infected snails in marshland in Changsha section of the Xiang River

洲滩名	螺情动态							
	2003 年		2004 年		2005 年		2006 年	
	感染性钉螺 平均密度 (只/0.1 m ²)	钉螺感 染率 (%)	感染性钉螺 平均密度 (只/0.1 m ²)	钉螺感 染率 (%)	感染性钉螺 平均密度 (只/0.1 m ²)	钉螺感 染率 (%)	感染性钉螺 平均密度 (只/0.1 m ²)	钉螺感 染率 (%)
鹅洲	0.030 8 (6/195)	0.386 4 (6/1 553)	0	0	0	0	0	0
巴溪洲	0.021 5 (5/233)	0.177 6 (5/2 816)	0	0	0	0	0	0
洪家洲	0.043 9 (9/205)	0.5 (9/1 800)	0.002 8 (4/1 440)	0.262 (4/1 527)	0	0	0	0
沱洲	0.021 5 (9/418)	0.162 2 (9/5 548)	0.002 4 (1/423)	0.277 8 (1/360)	0.006 (4/668)	0.104 17 (4/384)	0.007 9 (8/1 011)	0.294 8 (8/2 714)
鱼尾洲	0.012 9 (3/232)	0.104 9 (3/2 860)	0.017 0 (3/176)	0.221 4 (3/1 355)	0	0	0	0

2.4 不同防治方法对洲滩钉螺的影响

2.4.1 有螺洲滩结合环境建设与改造灭螺

2.4.1.1 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 m 以下,使其保持水淹 8~10 个月;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 m 以上的平台,以保持干旱时间 10 个月以上,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。

2.4.1.2 水泥硬化灭螺

1998 年对龙王港滩地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。

2.4.1.3 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 3 项指标,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%。沱洲的钉螺感染率、感染性钉螺平均密度 2007,2008 年均为 0。

2.4.1.4 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、巴溪洲、无名洲均在 2003 年年底实施了此方法,在取得了农作物好收成的同时,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,巴溪洲、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。

2.4.2 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 g/m² 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 a 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有螺环境,采取了药物灭螺的措施,以巩固灭螺效果。

3 讨论

调查结果表明,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^[3]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,未间作比间作的都高 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。

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,减少了洪涝灾害的侵袭。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。

相对于农村而言,城市有螺区危害更大,城区人口密集,流动频繁,易引起血吸虫急性感染暴发流行,即使是小面积钉螺存在,其潜在的危害性是不可低估的^[4]。结果表明,湘江长沙段洲滩钉螺分布情形仍不容乐观,特别是城区段洲滩仍有活钉螺散在分布,尤其是岳麓区的大、小柳叶洲等洲滩,既是周边几所大学数万学生和市民经常游玩之地,又是渔(船)民的集散之地,他们来自全国各地的血吸虫病疫区和非疫区,传染源随时存在,因此仍应引起高度重视。对于这些洲滩,今后应继续采取配合城市建设实施环境改造为主的灭螺措施,加强监控,以防城市急性血吸虫病暴发流行。

参考文献:

- [1] 刘年猛,沈建明,李立武,等. 2003~2007 年湘江长沙段洲滩钉螺分布调查 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2008, **20**(2): 121-124.
- [2] 中华人民共和国卫生部地方病防治司. 血吸虫病防治手册 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1990. 37-45.
- [3] 冯延寿,余焱生,张家来. 江滩“兴林灭螺”营林技术措施研究 [J]. 湖北林业科技, 1994, **90**(4): 16-19.
- [4] 陈焱,刘兆春,谢木生,等. 湖南省非血吸虫病流行区钉螺抽样调查分析 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, **11**(4): 207-210.

Evaluation on snails control in different measures at the bottom-land of Changsha section of the Xiang River

LIU Nian-meng¹, HUANG Qiong-yao¹, HU Zi-qiang², PENG Fei¹, SUN Hui¹, LUO Chao³, LI Li-wu⁴

(1. Medical College of Hunan Normal University, Changsha 410013, China; 2. Life Science College of Hunan Normal University, Changsha 410081, China; 3. Wangcheng Station of Schistosomiasis Control, Changsha 410200, China; 4. Yuelu District Center for Disease Control and Prevention, Changsha 410006, China)

Received: Jul. , 4, 2009

Key words: Changsha section of Xiang River; bottomland; snail control measures; evaluation

Abstract: In order to evaluate the effectiveness of snail controls in recent years, we have made a consecutive investigation of snail distributions in bottomlands from 2003 to 2008 by using the systematic and environmental sampling method. Twenty-four bottomlands were investigated continuously from 2003 to 2008. The total number of bottomlands with snails habitats was 20 which accounted for 83.3% of all investigated bottomlands, and four bottomlands had no snails. The number of bottomland with living snails respectively accounted for 62.50%, 66.67%, 66.67%, 70.83%, 33.33% and 37.50% of the investigated year; Compared with 2008, in 2003 the number of bottomlands with living snails, the rate of frame with snails, the average density of snails, the rate of living snails respectively decreased by 40.00%, 99.10%, 99.74%, 51.09%. Processed by SAS 9.1.3 Cochran-Armitage Trend Chi-Square Test, the rate of frames with snails ($Z=91.5602$, $P<0.01$) and the rate of living snails ($Z=65.1332$, $P<0.01$) were different in each bottomland, but the downward trend was significant. Among 20 bottomlands with snails, 5 bottomlands have infected snails, occupying 25.00% of the whole. The general development tendency of infected snails is as follows: the number of bottomlands with infected snails has declined year by year, so have the average density of infected snails and the infection rate of snails. Where are no bottomland with infected snail was not found in Changsha section of the Xiang River from 2007 to 2008. The results indicate that the combination of environmental modification and snail control by molluscicide were much more effective than only using molluscicide. The better validity of snail control was taking uplift and/or fall of elevation on bottomland and reclamation and plantation change the snail habitats of bottomlands at the Changsha section of the Xiang River.

(本文编辑:谭雪静)