

【文章编号】 1005-6661(2001)05-0285-04

· 论 著 ·

应用钉螺孳生地分布模型预测 1998 年特大洪水对扬州市江滩钉螺分布的影响

高 扬¹ 张晓波¹ 何 日¹ 王裔林² 朱霞章³
田 斌⁴ 孙乐平⁵ 洪青标⁵ 杨国静⁵ 周晓农⁵

【摘要】 目的 了解 1998 年洪水对扬州市江滩钉螺分布的影响和钉螺孳生地分布模型的实用价值。**方法** 采用现场人工调查和钉螺孳生地分布模型相结合的方法,按周晓农报道的模型在 ERDAS 软件上分别进行卫星遥感图象的叠加、校正、提取,用红色在图上标出钉螺的可疑孳生环境,并与地面调查结果进行核对验证。**结果** 1998 年洪水后,江滩钉螺面积增加了 27.20%,25 个抽样可疑钉螺孳生地洪水后钉螺面积增加了 61.48%,洪水前(1998 年)和洪水后(1999、2000 年)钉螺密度分别为 0.945 只/框、1.278 只/框和 1.289 只/框,钉螺孳生地分布模型预测的钉螺可疑孳生地范围与洪水后两年春季查出钉螺分布范围总符合率为 88.00%,其中 $30 \times 10^4 \text{ m}^2$ 以上环境的符合率为 90.00%, $10 \times 10^4 \sim 30 \times 10^4 \text{ m}^2$ 环境的符合率为 100%, $10 \times 10^4 \text{ m}^2$ 以下环境的符合率为 75.00%。**结论** 1998 年洪水后,扬州市钉螺明显扩散,钉螺孳生地分布模型对快速筛选钉螺可疑孳生地范围和确定钉螺孳生高危地带具有重要意义。

【关键词】 遥感 预测 洪水 钉螺 孳生地 模型

【中图分类号】 R383.2+4

【文献标识码】 A

APPLICATION OF SPATIAL DISTRIBUTION MODEL TO PREDICT THE IMPACT OF 1998'S FLOOD ON SNAIL DISTRIBUTION IN MARSHLAND OF YANGZHOU GAO Yang¹, ZHANG Xiao-bo¹, HE Ri¹, WANG Yi-lin², ZHU Xia-zhang³, TIAN Bin⁴, SUN Le-ping⁵, HONG Qing-bian⁵, YANG Guo-jing⁵, ZHOU Xiao-nong⁵ ¹ Yangzhou Institute of Schistosomiasis Control, Yangzhou 225001; ² Gan-jiang Antiepidemic Station; ³ Jiangdu Antiepidemic Station; ⁴ Yizheng Antiepidemic Station; ⁵ Jiangsu Institute of Schistosomiasis

【ABSTRACT】 Objectives To understand the impact of 1998's flood on snail distribution in Yangzhou marshland and to evaluate the spatial distribution model for *Oncomelania* snails. **Methods**

Field surveys in combination with remote sensing analysis on snail distribution model by computer were used in the study. After overlapping georeferenced images in ERDAS imagine 8.3 software, the snail potential habitats were extracted followed by Zhou's model, which were labeled by red color and were matched with the field survey results. **Results** The marshland snail distribution area in Yangzhou increased by 27.20% after the 1998's flood, while increased by 61.48% in the 25 sampling potential habitats. The snail density were 0.945/0.1 m², 1.278/0.1 m² and 1.289/0.1 m² before (in 1998) and after (in 1999 and in 2000) the flood, respectively. The total correlation rate of the snail potential habitats predicted by spatial distribution model after flood in two years was 88.00%. The correlation rates of snail habitats of which areas were over 300 000 m², 100 000 ~ 300 000 m² and lower than 100 000 m² were 90.00%, 100% and 75%, respectively. **Conclusion** The snail dispersed obviously in marshland along the Yangtze River near Yangzhou after the 1998's flood. It is important of applying the snail distribution model to quickly screen the snail potential habitats and to define the high risk habitats of snail.

【Key words】 Remote sensing, Prediction, Flood, *Oncomelania* snails, Habitats, Model

作者单位 1 江苏省扬州市血吸虫病防治所(扬州 225001);2 江苏省邗江县卫生防疫站;
3 江苏省江都市卫生防疫站;4 江苏省仪征市卫生防疫站;5 江苏省血吸虫病防治研究所

作者简介 高扬(1955-),男,大专,副主任医师。研究方向:血吸虫病流行病学。

扬州市位于长江下游,沿江有 4 个血吸虫病流行县(区),江岸总长度 159.5 km,江滩总面积 $2\,724.34 \times 10^4 \text{ m}^2$,受长江潮汛的影响,大部分江滩呈冬陆夏水,是钉螺良好的孳生环境。90 年代以后,流域内洪涝频发、水位高、持续时间长、水淹面积大,江滩应查环境和面积逐年增加,使得查螺范围很难准确划定,漏查和查漏现象时有发生。近年一些学者开展了地理信息系统(GIS)或遥感(RS)技术应用于血吸虫病的研究,初步建立了监测钉螺孳生地分布模型,为江滩地区快速筛选钉螺可疑孳生地、确定钉螺孳生高危地带和观察钉螺扩散趋势提供了新的手段^[1~3]。为了解模型的实用价值和 1998 年特大洪水对扬州市江滩钉螺分布的影响,我们在扬州市沿江地区采用随机抽样的方法,进行了模型预测结果的现场论证,现将结果报告如下。

材料与方法

1 遥感资料

购置美国陆地卫星遥感图象资料(Landsat TM)两幅,覆盖扬州市沿江地区,遥感图象中心位置的轨道为 P120/R38,两幅遥感图象资料的接收时间分别为 1998 年 8 月 2 日和 1999 年 5 月 1 日。

2 钉螺孳生地分布模型

按周晓农等^[1]报道方法建立。以 ERDAS 支撑软件(ERDAS)在个人计算机上进行分析,先将两个时段遥感片按模型叠加和校正,分别提取出植被指数和水域分布区域,最后提取出两个时间卫星图象水域分布相差,且有植被生长的区域——钉螺可疑孳生地,用红色块在图上标出。

3 钉螺分布调查

分别于 1999、2000 年春季(3~4 月)进行,方法按照江苏省查灭螺技术方案的要求,对 1998 年洪水

受淹地区的所有江滩钉螺可疑孳生地进行全面调查,观察钉螺面积和密度的变化。

4 应用价值评价

在遥感资料分析所得出的可疑钉螺孳生环境中,随机抽取 25 个环境,抽样环境的编号为:仪征市的青山镇砖井青山滩(A)、真州滨江滨江滩(B)、真洲新洲新洲滩(C)、真州古湄团结滩(D)、真洲长江新沙滩(E)、新城红旗沙河西滩(F)、新城沙河沙河滩(G)、新城越江中东滩(H)、新城东开中东滩(I)、新城蒲新枉柳滩(J)、朴度汴河三乙滩(K)、朴席三乙三乙滩(L)、朴席黄泥三乙滩(M)、朴席土桥三乙滩(N)、朴席杨涵三乙滩(O)、朴席杨涵沙墩滩(P)、朴席双桥沙墩滩(Q)、朴席双桥沙包子滩(R),邗江的新坝沈王四墩滩(X)、红桥济福济福滩(Y)、新坝新沙 3 号滩(W)、瓜洲(国有)瓜洲滩(T)、六圩顺江连城滩(V)、瓜洲军桥军桥滩(S)、八里卞港卞港滩(U)。将抽样环境按大小: $<10 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、 $10 \times 10^4 \sim 30 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、 $30 \times 10^4 \sim \text{m}^2$ 分组,分别与地面调查结果进行核对验证,比较符合情况。

结 果

1 钉螺分布变化

扬州市 4 个沿江县(区)1998~2000 年分别查出江滩钉螺面积 $670.3344 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、 $852.6819 \times 10^4 \text{ m}^2$ 和 $751.1071 \times 10^4 \text{ m}^2$,1999 年和 2000 年比 1998 年分别增加了 27.20%和 12.05%。25 个钉螺可疑江滩 1998~2000 年分别查出钉螺面积 $198.9968 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、 $321.3411 \times 10^4 \text{ m}^2$ 和 $294.6611 \times 10^4 \text{ m}^2$,1999 年和 2000 年比 1998 年分别增加了 61.48%和 48.07%,3 年的钉螺平均密度分别为 0.945 只/框(0.1 m^2 ,下同)、1.278 只/框和 1.289 只/框(表 1)。

表 1 扬州市 1998 年洪水后 25 处钉螺孳生可疑江滩的螺情调查结果
Table 1 Changes of snail situation in 25 snail potential habitats after 1998's flood in Yangzhou

环境大小 ($\times 10^4 \text{ m}^2$) Environment area	环境数 Number	江滩面积 ($\times 10^4 \text{ m}^2$) Marshland area	有螺面积($\times 10^4 \text{ m}^2$) Snail area($1 \times 10^4 \text{ m}^2$)			钉螺密度(只/框) Snail density(No./0.1 m^2)			有螺江滩数 Number of marshland with snail		
			1998	1999	2000	1998	1999	2000	1998	1999	2000
<10	8	53 138 1	24 758 2	31 195 6	31 195 6	0 321	0 981	0 548	7	6	6
10~30	7	144 603 9	42 919 5	81 788 1	81 788 1	1 466	0 965	1 006	4	7	7
30~	10	594 785 5	131 319 1	208 357 4	181 677 4	0 892	1 446	1 544	8	9	9
合计	25	792 5275	198 996 8	321 341 1	294 661 1	0 945	1 278	1 289	19	22	22
Total											

2 预测结果符合情况

两幅遥感图象资料的接收时间分别代表 1998

年洪水高峰时段(1998 年 8 月 2 日)和长江洲滩植被生长旺盛时段(1999 年 5 月 1 日)。钉螺孳生地分

布模型分析所示的 25 块江滩钉螺可疑孳生环境中, 大环境($30 \times 10^4 \sim \text{m}^2$) 10 个, 中环境($10 \times 10^4 \sim 30 \times 10^4 \text{m}^2$) 7 个, 小环境($< 10 \times 10^4 \text{m}^2$) 8 个, 预测的钉螺可疑孳生地范围与近两年春季查出的钉螺分布范围

的总符合率为 88.00%(22/25), 其中大环境为 90.00%(9/10), 中环境为 100%(7/7), 小环境为 75.00%(6/8) (表 2, 图 1)。

表 2 扬州市 25 处江滩钉螺可疑孳生环境的钉螺现场调查情况
Table 2 Snail distribution situation in 25 snail potential habitats after 1998's flood in Yangzhou

环境编号 Number of environment	江滩面积 ($\times 10^4 \text{m}^2$) Marshland area	1998 年 Year		1999 年 Year		2000 年 Year	
		有螺面积 ($\times 10^4 \text{m}^2$) Snail area ($1 \times 10^4 \text{m}^2$)	钉螺密度 (只/框) Snail density (No./0.1 m^2)	有螺面积 ($\times 10^4 \text{m}^2$) Snail area ($10\,000 \text{m}^2$)	钉螺密度(只/框) Snail density (No./0.1 m^2)	有螺面积 ($\times 10^4 \text{m}^2$) Snail area ($1 \times 10^4 \text{m}^2$)	钉螺密度(只/框) Snail density (No./0.1 m^2)
W	93 380 0	27 747 2	1 803	27 747 2	1 692	27 747 2	2 470
G	80 573 6	4 669 0	2 860	20 010 0	1 093	20 0100	0 592
X	75 971 3	17 408 7	0 150	17 408 7	0 332	17 408 7	0 100
V	72 436 2	56 961 8	0 729	56 961 8	1 538	30 281 8	1 282
J	57 760 5	0 000 0	0 000	0 000 0	0 000	0 000 0	0 000
T	53 360 0	10 005 0	0 185	10 005 0	5 107	10 0050	6 672
P	44 202 1	2 754 8	0 983	12 259 4	1 203	12 259 4	1 462
O	40 663 6	0 000 0	0 000	14 007 0	0 627	14 007 0	0 826
N	38 886 1	2 267 8	0 692	12 406 2	2 645	12 406 2	0 754
Q	37 552 1	9 504 8	0 372	37 552 1	0 841	37 552 1	1 437
I	26 424 6	26 424 6	2 120	26 424 6	1 097	26 424 6	1 352
H	25 259 6	0 000 0	0 000	11 872 6	0 383	11 872 6	1 177
K	23 531 8	0 000 0	0 000	8 340 0	0 885	8 340 0	1 060
L	23 411 7	2 134 4	0 660	11 005 5	1 194	11 005 5	1 150
M	21 610 8	0 000 0	0 000	5 736 2	0 740	5 736 2	0 642
A	13 873 6	13 873 6	0 397	13 873 6	1 254	13 873 6	0 396
F	10 491 8	0 486 9	0 003	4 535 6	0 708	4 535 6	0 417
U	9 738 2	4 402 2	0 147	0 000 0	0 000	0 000 0	0 000
Y	8 004 0	8 004 0	0 344	8 004 0	0 004	8 004 0	0 003
S	6 670 0	0 012 5	0 019	0 000 0	0 000	0 000 0	0 000
B	6 469 9	0 933 8	0 443	0 933 8	0 335	0 933 8	1 419
C	6 134 6	0 000 0	0 000	6 136 4	1 190	6 136 4	0 404
E	5 776 2	5 776 2	0 238	5 776 2	1 449	5 776 2	0 934
R	5 676 2	0 960 5	0 771	5 676 2	1 563	5 676 2	0 968
D	4 669 0	4 669 0	0 432	4 669 0	1 223	4 669 0	0 507

讨 论

在血吸虫病防治工作中, 调查钉螺是掌握疫情动态的重要手段, 也是制定防治对策的根据之一。每年春季血吸虫病流行区内成千上万的人员, 深入各种环境进行螺情调查, 尤其是长江流域的江湖洲滩地区, 由于应查环境范围广, 每年的查螺任务非常繁重, 急需寻找一种新的了解螺情的方法。GIS/RS 技术能够实时地提供地球表面的各种信息并进行综合分析, 为快速确定钉螺可孳生的位置、面积及扩散趋势提供了新的方法^[1,4,5]。因此, 开展这一技术的现场应用研究, 对血吸虫病的防治和监测工作具有十分重要的意义。

从扬州市 1998 年洪水后螺情变化看, 有螺面积增加了 27.20%, 钉螺平均密度呈逐年增加的趋势,

表明 1998 年特大洪水进一步加重了沿江地区的钉螺扩散; 钉螺孳生地分布模型预测的 25 个江滩环境螺情变化显示: 洪水后有螺面积已占江滩总面积的 40.55%, 钉螺面积比洪水前增加了 61.48%, 预测环境中螺情增加程度明显高于全市的平均水平, 且钉螺面积的增加数与全市江滩钉螺面积的增加数相近。表明钉螺孳生地分布模型预测的钉螺扩散基本上反应了全市钉螺扩散的程度。

从江滩钉螺孳生地分布模型预测和现场验证情况看, 总符合率达 88.00%, 在 25 个环境中有 5 个环境洪水前无螺而洪水后有螺, 占 20.00%; 2 个环境(邗江县瓜洲军桥军桥滩和八里卞港卞港滩) 洪水前有螺而洪水后无螺, 这 2 个环境均属小环境, 其无螺原因是作为江苏省灭螺重点工程进行了筑围药浸; 另有 1 个大环境(仪征市新城蒲新杆柳滩) 洪水前后

均无钉螺,现场调查证实该江滩已经实施了综合治理,有 2/3 的滩面进行了挖池养鱼,1/3 的高滩面种植了意杨并套种了农作物。因此,本研究的预测结果基本上反应了目前扬州市江滩钉螺孳生地的高危地带,但对于现场未查出钉螺的可疑江滩仍是我们今后监测工作的重点(本文图 1 见 P II)。

参 考 文 献

1 周晓农,孙宁生,胡晓抒,等. 地理信息系统应用于血吸虫病的监测
III. 长江洲滩钉螺孳生地的监测 [J]. 中国血吸虫病防治杂志,

1999, 11(4) :199~202
2 郑英杰,姜庆五,赵根明,等. 空间叠加技术分析气象条件在钉螺分布中的作用 [J] . 中国公共卫生,1998, 14(12) :724~725
3 郑英杰,钟久河,刘志德,等. 应用地理信息系统分析洲滩钉螺分布 [J] . 中国血吸虫病防治杂志,1998, 11(2) :69~72
4 边馥苓主编. GIS 地理信息系统原理和方法 [M] . 北京:测绘出版社,1996,149~717
5 孙家柄,舒 宁,关泽群,编著. 遥感原理、方法和应用 [M]. 北京:测绘出版社,1997,25~53

2000-10-10 收稿 2001-07-08 修回

(编辑:杨晓希)

【文章编号】 1005-6661(2001) 05-0288-01

• 防治经验 •

粪孵法检测水牛日本血吸虫病漏检问题探讨

张爵记¹ 樊建新¹ 熊道国¹ 熊培鑫²

【中图分类号】 R383.2⁺⁴ 【文献标识码】 B

吴城镇地处鄱阳湖西岸,四面环水,属洲岛型血吸虫病流行区。该镇存栏牛约 4 000 头,血吸虫感染严重。为此,我们在立冬前后,采用粪孵方法进行了牛的血吸虫病检查,发现漏检情况较为严重,现报告如下。

1 方法

收集早晨或傍晚牛粪,每份重 200~250 g,取 50 g 进行 1 粪 3 检,使用 14~20 ℃ 的井水或去氯水,孵化室温 20~25 ℃,间隔 4、10、24 h,离心上层液,收集毛蚴,加碘酞显色,镜检计数毛蚴(3 次累计)。

本次初检水牛 2 批,采用直孵法。第 1 批 241 头,第 2 批 346 头;复查采用淘洗法,对象为初检查出的部分阳性牛,比较粪孵阳性符合情况。

2 结果

2.1 粪孵初检阳性情况 于 2000 年 10 月 9~13 日和 10 月 14~19 日分 2 批进行,结果见表 1。

表 1 水牛粪便孵化初检情况

粪检时间	份数	阳性数	阳性率(%)	毛蚴总数(只)	平均毛蚴数(只/份)
第 1 批	241	14	5.8	70	5.0
第 2 批	346	52	15.0	234	4.5

2.2 粪孵复查阳性符合情况 第 1 批于 2000 年 10 月中旬和 11 月 3~4 日进行 2 次复查;第 2 批于 2000 年 11 月 3~4

日复查,结果见表 2。

表 2 水牛粪孵阳性复查符合情况

复查时间	阳性份数	复查阳性数	符合率(%)	漏检率(%)	毛蚴总数(只)	平均毛蚴数(只/份)
第 1 批 I	11	2	18.2	81.8	4	2
第 1 批 II	8	0	0	100	0	0
第 2 批	22	4	18.2	81.8	103	25.8

3 小结

从 2 次初检 3 次复检结果看出,初筛粪孵阳性率为 5.8%~15.0%,毛蚴数为 4.5~5.0 只,而复查结果阳性符合率仅 18.2%,这可能与粪孵法检出率较低,假阴性率高有关^[1]。另一方面冬季气温较低,耕牛粪便排卵较少,难以检测,这与耕牛血吸虫排卵年周期规律性以及冬季毛蚴数孵出少有关^[2]。因此,提示现场适宜粪检时间为春夏季节,如需提高检出率,建议使用血清学免疫诊断。

参 考 文 献

1 卫生部地方病防治办公室,血吸虫病研究资料汇编(1991~1995) [C]. 粪孵法对自然感染日本血吸虫牛检出率效果的评价 [A]. 江苏:南京大学出版社,1998,580
2 卫生部地方病防治司,血吸虫病研究资料汇编(1980~1985) [C]. 牛日本血吸虫病粪孵毛蚴率周期试探(A). 上海科学技术出版社,1987,727~728

2001-05-25 收稿

(编辑:秦时君)

作者单位 1 江西省永修县农业局(永修 330300); 2 江西省永修县农科所

(正文见285页)

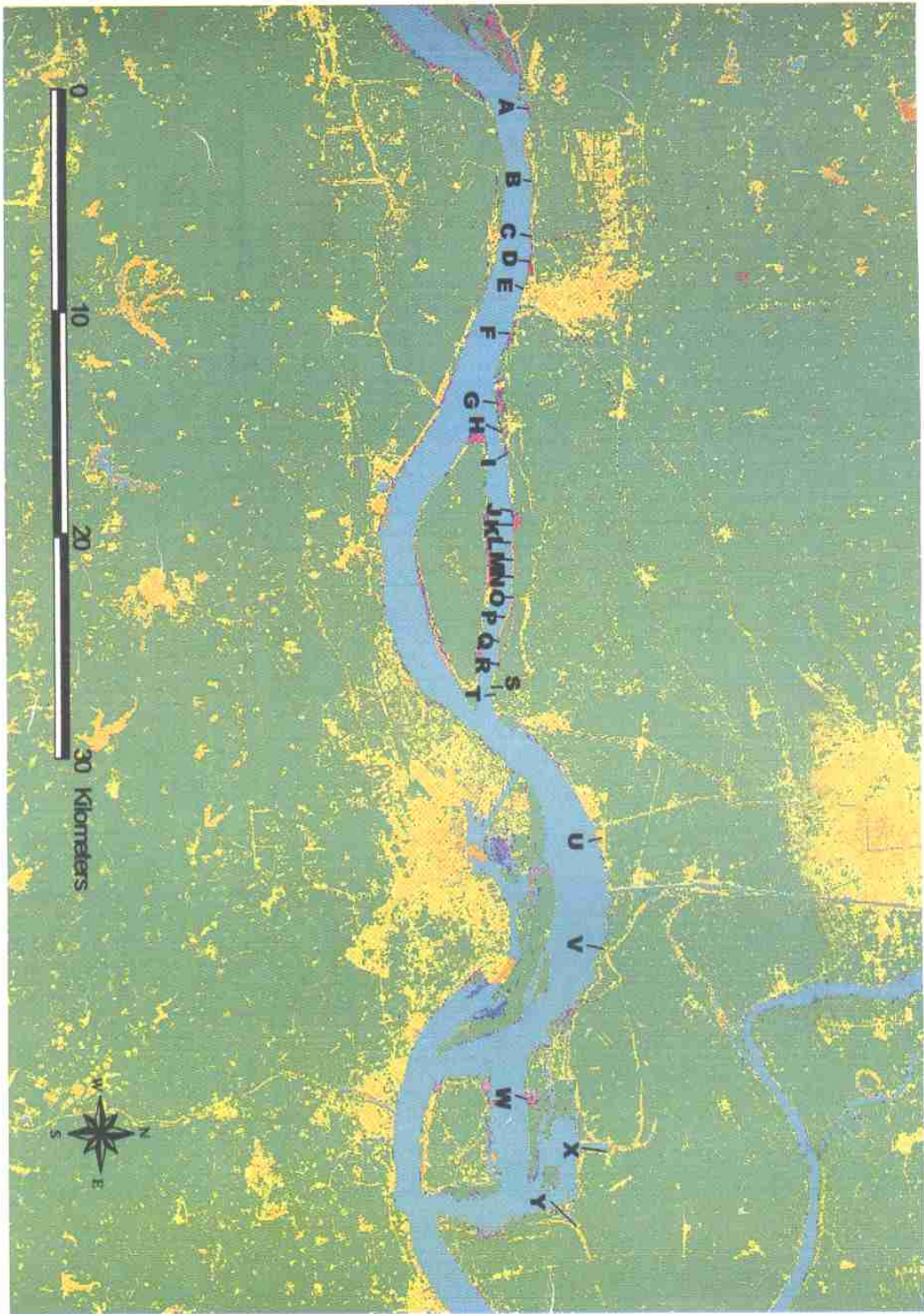


图1 扬州市江滩钉螺可疑孳生环境分布
Fig. 1 Distribution of snail potential habitats in marshland of Yangzhou