

长江中下游滩地植被与钉螺孳生关系的研究*

118-121

吴刚 苏瑞平 张旭东

(中国科学院生态环境研究中心系统生态开放研究室 北京 100080)

R184.36
R384.7

2948 127

摘要 对由莎草、苔草、狗牙根为优势种组成的杂草群落植被类型、由多种苔草、荻、为优势种组成的苔草、荻群落植被类型和由芦苇、菱笋、菱蒿及蓼类为优势种组成的芦苇群落植被类型3种长江中下游滩地主要群落植被类型进行了钉螺密度与植被高度、钉螺密度与植被盖度之间的关系。结果表明：杂草群落植被类型，钉螺生存最适宜的植被高度为22.05cm、范围为15~47cm，钉螺生存最适宜的植被盖度为65.28%、范围为35%~90%；苔草、荻群落植被类型，钉螺生存最适宜的植被高度为22.69cm、范围为20~33cm，钉螺生存最适宜的植被盖度为67.80%、范围为35%~95%；芦苇群落植被类型，钉螺生存最适宜的植被高度为64.82cm、范围为72~78cm，钉螺生存最适宜植被盖度为63.95%、范围为1%~100%。这一研究结果对通过生态工程措施控制植被因子，实现抑螺防病的策略提供科学依据。

关键词 植被类型、植被高度、植被盖度、抑螺防病。

钉螺 孳生关系

RELATIONSHIPS BETWEEN ONCOMELANIA BREEDING AND BEACH VEGETATION IN THE MIDDLE AND LOWER REACHES OF THE YANGTZE RIVER

WU Gang SU Rui-Ping ZHANG Xu-Dong

(Department of Systems Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China)

Abstract Weed community with dominant species as *Cyperus spp.*, *Carex spp.*, and *Cynodon dactylon*, sedge silvergrass community with dominant species as *Carex spp.*, and *Miscanthus sacchariflorus* and reed community with dominant species as *Phragmites communis*, *Zizania caduciflora*, *Artemisia selengensis* and *Polygonum spp.* are three major beach vegetation types in the Middle and Lower Reaches of the Yangtze River. The relationship between density of oncomelania and height and cover of these beach vegetation was studied. The results indicated that: (1) In weed community, the mean vegetation height suitable for oncomelania existence is 22.05 cm, and the range of vegetation height is 15~47 cm. The most suitable vegetation cover is 65.28%, and the range is 35%~90%. (2) In sedge silvergrass community, the mean vegetation height suitable for oncomelania existence is 22.69cm, and the range is 20~33cm. The most suitable vegetation cover is 67.80%, and the range is 35%~93%. (3) In reed community, the mean vegetation height suitable for

* 国家自然科学基金资助项目(39670137, 39500116, 39670145)

收稿日期:1998-03-16, 修改稿收到日期:1998-05-18.

oncomelania existence is 64.82cm, and the range is 72~78cm. The most suitable vegetation cover is 63.95%, and the range is 1%~100%. The results provided scientific basis for realizing oncomelania and schistosomiasis prevention by controlling vegetation factors through ecological engineering approach.

Key words vegetation, oncomelania, schistosomiasis prevention, The Yangtze River.

血吸虫(*Schistosoma* spp.)病是所有寄生虫病中分布范围最广的一种疾病,其感染率居水传播疾病的首位,在热带、亚热带地区,其传播产生的影响仅次于疟疾。发病范围遍及世界卫生组织六大区76个国家,其发病率和受害程度在中国、埃及、苏丹和巴西尤为严重^[1]。钉螺(*Oncomelania hupensis*)是分布较广,对动物危害最严重的日本血吸虫(*S. japonicum*)的唯一中间宿主。雌雄异体、卵生,属水陆两栖淡水螺。其分布在亚洲的东部和东南部,北至北纬36°,南至赤道,多见于中国、日本、菲律宾、印度和印度尼西亚^[1~3]。长江中下游湖区5省的江滩地和洲滩地是钉螺主要栖息地。滩地的阶段性积水、植被状况及特殊的环境因子为钉螺的生存、繁殖提供了良好的生境。本文重点研究钉螺的孳生与植被因子的关系,目的在于通过生态学措施改变钉螺生存薄弱环节的植被因子,从而达到改善区域生态环境、提高区域综合效益和抑螺防病的效果^[4]。

1 试验地点及研究方法

试验地点设在安徽怀宁红星江滩、江苏镇江世业乡江心洲滩(吴淞口)、江西九江县国营新洲垦殖场洲滩、湖北公安县河滩、湖南洞庭湖君山农场湖滩,试验地均属长江中下游。对每种植被类型调查面积为20m×20m,400个1m×1m的样方,测定各个样方内植被的平均高度,用10cm×10cm的小样方法测定400个样方的植被盖度和活钉螺数量,用数理统计的方法进行分析^[4~6]。

2 研究结果

2.1 植被群落类型与钉螺孳生的关系

长江中下游江滩和洲滩的植被类型较多,其中杂草群落类型中由莎草(主要以多脉莎草 *Cyperus dif-fusus*、高秆莎草 *C. exaltatus* 和异型莎草 *C. difformis* 3个种为主)、苔草(主要以苔草 *Carex montana*、灰脉苔草 *C. appendiculata* 和毛果苔草 *C. lasiocarpa* 3个种为主)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)为优势种组成的3种杂草群落中钉螺分布最多,通过野外观察,植被群落因子(植被高度和植被盖度)是影响钉螺分布的主要因子。本文重点研究该3种杂草群落类型植物群落因子与钉螺孳生的关系。在3种杂草群落类型中,活螺密度最大为157只/m²;由多种苔草、荻(*Micanthus sacchariflorus*)为优势种组成的苔草、荻群落植被类型,活螺密度为63只/m²;由芦苇、菱笋(*Zizania caduflora*)、菱蒿(*Artemisia selengensis*)及蓼类(*Polygonum spp.*)为优势种组成的芦苇群落植被类型,活螺密度为29只/m²。

2.2 植被高度与钉螺孳生的关系

重点研究钉螺分布较多的3种植被群落类型(杂草群落、苔草、荻群落、芦苇群落)的植被高度(调查样方植被平均高度)(H_1 , cm)与钉螺密度(D_1 , 只/m²)之间的关系,调查结果经统计分析为:

杂草群落植被类型

$$D_1 = -0.0492H_1^2 + 2.1698H_1 - 1.9787 (R^2 = 0.6816, n = 38, 3 < H_1 < 40) \quad (1)$$

从方程(1)可以看出,植被高度为22.05cm时,活螺密度最大为21.94只/m²,植被高度小于13cm时,活螺密度为10只/m²以下;植被高度在15~47cm时,活螺密度为10~22只/m²;植被高度在大于47cm时,活螺密度为小于10只/m²。可见植被高度为15~47cm时,为该群落植被类型钉螺最适宜生存的植被高度要求。

苔草、荻群落植被类型

$$D_2 = -0.0146H_2^2 + 0.7501H_2 + 0.2010 (R^2 = 0.7768, n = 37, 3 < H_2 < 60) \quad (2)$$

从方程(2)可以看出,植被高度为25.69cm时,活螺密度最大为9.84只/m²,植被高度小于20cm时,活螺密度为5只/m²以下;植被高度在20~33cm时,活螺密度为5~10只/m²;植被高度在大于34cm时,活螺密

度为5只/m²以下。可见植被高度为20~33cm时,为该群落植被类型钉螺最适宜生存的植被高度要求。

芦苇群落植被类型

$$D_1 = -0.0022H_1^3 + 0.2852H_1 - 0.5216 \quad (R^2 = 0.9712, n = 45, 10 < H_1 < 100) \quad (3)$$

从方程(3)可以看出,植被高度为64.82cm时,活螺密度最大为8.27只/m²,植被高度小于25cm时,活螺密度为5只/m²以下;植被高度在60~78cm时,活螺密度为5~8.3只/m²;植被高度在大于78cm时,活螺密度为小于5只/m²。可见植被高度为72~78cm时,为该群落植被类型钉螺最适宜生存的植被高度要求。

分析方程(1)~(3)可见,在芦苇群落植被类型中,钉螺密度虽然小,但其分布的高度范围较宽,若想通过控制植被高度来抑螺,是不可能的,只有改变植物群落类型,才能实现抑螺防病的目的。对杂草群落植被类型和苔草、荻群落植被类型来说,均可以通过控制群落植被高度实现抑螺防病的目的。

2.3 植被盖度与钉螺孳生的关系

对调查、测定结果经统计分析,得出3种群落植被类型的植被盖度(C_i)与活钉螺密度(D_i)的关系。

杂草群落植被类型

$$D_1 = -0.0348C_1^2 + 4.5438C_1 - 116.06 \quad (R^2 = 0.8072, n = 31, 30 < C_1 < 100) \quad (4)$$

从方程(4)可以看出,植被盖度为65.28%时,活螺密度最大为32.26只/m²,植被盖度小于35%时,钉螺无分布;植被盖度在35%~50%时,活螺密度为10~20只/m²;植被盖度在51%~60%时,活螺密度为20~30只/m²;植被盖度在61%~70%时,活螺密度为30~40只/m²;植被盖度在71%~75%时,活螺密度为40~46只/m²;植被盖度在75%~95%时,活螺密度为5~20只/m²;植被盖度在大于95%时,钉螺无分布,可见植被盖度为71%~75%时,为该群落植被类型钉螺最适宜生存的植被盖度要求。

苔草、荻群落植被类型

$$D_2 = -0.0258C_2^2 + 3.4984C_2 - 94.259 \quad (R^2 = 0.7255, n = 32, 30 < C_2 < 100) \quad (5)$$

从方程(5)可以看出,植被盖度为67.80%时,活螺密度最大为24.33只/m²,植被盖度小于35%时,钉螺无分布;植被盖度在35%~50%时,活螺密度为10只/m²以下;植被盖度在51%~65%时,活螺密度为10~20只/m²;植被盖度在66%~80%时,活螺密度为20~25只/m²;植被盖度在81%~90%时,活螺密度为5~20只/m²;植被盖度在大于90%时,钉螺无分布。可见植被盖度为66%~80%时,为该群落植被类型钉螺最适宜生存的植被盖度要求。

芦苇群落植被类型

$$D_3 = -0.0109C_3^2 + 1.3941C_3 - 20.635 \quad (R^2 = 0.5600, n = 50, 10 < C_3 < 100) \quad (6)$$

从方程(6)可以看出,植被盖度为63.95%时,活钉螺分布密度最大为23.94只/m²,植被盖度在1%~35%时,活螺密度为3~10只/m²;植被盖度在36%~65%时,活螺密度为10~20只/m²;植被盖度在66%~78%时,活螺密度为20~24只/m²;植被盖度在79%~100%时,活螺密度为5~20只/m²。可见植被盖度为66%~78%时,为该群落植被类型钉螺最适宜生存的植被盖度要求。

分析方程(4)~(6)可以看出,植被盖度为65%左右时,活螺密度最大。杂草群落植被类型盖度在35%~95%时,钉螺均有分布。苔草、荻群落植被类型盖度在35%~90%时,钉螺均有分布。芦苇群落植被类型盖度在1%~100%时,钉螺均有分布。可见,在芦苇群落植被类型中,钉螺分布密度虽然小,但其分布的盖度范围较宽,若想通过控制植被盖度来抑螺,同样是不可能的,只有改变植物群落类型,才能实现抑螺防病的目的。

3 结论

3.1 由莎草、苔草、狗牙根为优势种组成的杂草群落植被类型,由多种苔草、荻为优势种组成的苔草、荻群落植被类型,由芦苇、菱笋、菱蒿及蓼类为优势种组成的芦苇群落植被类型是长江中下游滩地钉螺分布密度最大的3种植被类型。

3.2 由莎草、苔草、狗牙根为优势种组成的杂草群落植被类型,植被高度为22.05cm时,活螺密度最大为21.94只/m²,在该群落类型中,钉螺适宜的植被高度范围为15~47cm。植被盖度为65.28%时,活螺密度最大为32.26只/m²;钉螺适宜的植被盖度范围为35%~90%;由多种苔草、荻为优势种组成的苔草、荻群落植

被类型,植被高度为22.69cm时,活螺密度最大为9.84只/m²,在该群落类型中,钉螺适宜的植被高度范围为20~33cm。植被盖度为67.80%时,活螺密度最大为24.33只/m²;钉螺适宜的植被盖度范围为35%~95%;由芦苇、菱笋、菱蒿及蓼类为优势种组成的芦苇群落植被类型,植被高度为64.82cm,活螺密度最大为8.27只/m²,在该群落类型中,钉螺适宜的植被高度范围为72~78cm。植被盖度为63.95%时,活螺密度最大为23.94只/m²;钉螺适宜的植被盖度范围为1%~100%。

3.3 由莎草、苔草、狗牙根为优势种组成的杂草群落植被类型和由多种苔草、荻、芦苇为优势种组成的苔草、荻群落植被类型,均可以通过控制植被高度和植被盖度两个因子来改变钉螺的生境,从而达到抑螺防病的目的。但对由芦苇、菱笋、菱蒿及蓼类为优势种组成的芦苇群落植被类型来说,不能通过改变植被高度和植被盖度的方式实现抑螺防病的目的,只能通过改变植物的群落类型的方式实现抑螺防病的目的。

参 考 文 献

- 1 彭镇华,江泽慧. 中国新林种——抑螺防病林研究. 北京:中国林业出版社,1995. 23~51
- 2 Archibald R G. The use of the fruit of the tree *Balanites aegyptiaca* in the control of schistosomiasis in the Sudan. *Trans. R. Soc. Med. Hyg.* 1993, 27: 207~211
- 3 Bousfield J D. Plant extracts and chemically triggered positive rhe taxis in *biomphalaria glabrata*, snail intermediate host of *Schistosoma mansoni*. *J. Appl. Ecol.* 1979, 16: 681~690
- 4 Canham C D. Different responses to gaps among shade-tolerant tree species. *Ecology*, 1989, 70(3): 548~550
- 5 Primack R B, Ashton P S, Chai P, and Lee H S. Growth rates and population structure of *Moraceae* trees in Sarawak, east Malaysia. *Ecology*, 1985, 66(2): 577~588
- 6 Saxena A K and Singh J S. Tree population structure of certain Himalayan forest associations and implications concerning their future composition. *Vegetation*. 1984, 58: 61~69
- 7 Spies A T and Franklin J F. Gap characteristics and vegetation response in coniferous forest of the Northwest. *Ecology*, 1989, 70(3): 543~545
- 8 Wu Y and Han J. Analysis on the structure of Korean pine population and its natural regeneration patterns. *Research of Forest Ecosystem*, 1992, 6: 14~23