

文章编号: 1001-0580(2004)02-0237-03

中图分类号: R181.3⁺4

文献标识码: A

【综述】

退田还湖对生态环境及血吸虫病流行的影响^{*}

赛晓勇, 张治英, 徐德忠, 闫永平, 周晓农

血吸虫病在全球的危害非常严重, 且多年来无太大变化^[1,2]。我国主要分布在长江中下游的 12 个省、市、直辖市。建国后通过大规模的群众性防治工作, 疫区面积大为缩小、居民患病状况明显改善, 但 1980 年以来疫情呈现徘徊态势, 局部地区呈严重回升趋势^[3~5]。2003 年入夏以来, 血吸虫病又出现了新的变化。在我国流行的人畜共患血吸虫病主要是日本血吸虫病, 钉螺是日本血吸虫唯一的中间宿主。中国的钉螺根据外形分为肋壳和光壳 2 种, 都可以传播血吸虫病。湖南 8 个县为光壳钉螺, 钉螺面积达 2 737.70 万 m²。根据血吸虫病流行类型和中间宿主钉螺孳生地的类型, 可分为江湖滩型、平原水网型和山丘型, 以江湖滩型的发病率最高。血吸虫病的地理分布呈明显的地方性和间断性, 重点分布在江湖洲滩地区。因此, 我们针对洞庭湖区退田还湖带来的生态环境及对血吸虫病流行的影响进行了研究。

1 洞庭湖区退田还湖实施现状

1998 年, 长江发生全流域特大洪水后, 我国实行“退田还湖、平垸行洪、移民建镇”的治水方针。退田还湖是指将原来的田地完全或部分废弃, 用于汛期蓄水或泄洪。平垸行洪是指将原来的防洪堤垸废弃用以泄洪。移民建镇是将洪涝区居住人口迁往新建居住地, 原居住地废弃, 根据建镇的地点不同又分为傍山和傍堤移民建镇。退田还湖分为单退和双退, 单退是指退人不退田, 汛期到来, 人员撤离原地, 汛期过后, 返回到原居住地继续种田。双退是指退人又退田, 为泄洪而完全废弃该地。预计 1998~2003 年退田还湖面积(堤垸总面积)达到约 32 万 km², 其中双退 200 个堤垸, 面积 2.7 万 km², 单退 24 个堤垸, 面积 29.3 万 km²。原居住地的人口原则上以傍山移民建镇、傍堤移民建镇和分散安置 3 种形式进行安置。

2 影响血吸虫病的钉螺分布的环境影响因素分析

钉螺的分布与多种环境因素密切相关, 有明显的地方性, 与气候因素(降雨量、温度、湿度、照度)、水文(年水淹时间、水位)、植被、高程、土壤受冻情况有关。钉螺是血吸虫病唯一的中间宿主因而钉螺的分布决定了血吸虫病的分布。

2.1 温度 温度是影响钉螺分布的重要因素之一, 对于钉螺的活动, 繁殖, 寿命均有不同程度的影响, 温度高时活动增加, 寿命缩短, 温度低时相反, 一般春季钉螺较活跃。钉螺产卵适宜气温为 12~25℃, 在 5℃以下或 35℃以上不产卵, 其卵在月平均气温 10~20℃时经过 20~40 d 孵出。温度也影响幼螺的发育及成长, 月平均气温 20~25℃时需经 3 个月才能发育至性完全成熟。在我国平原地区, 钉螺主要分布在 1 月份平均气温 0℃以上、年平均气温 14℃以上的地区; 而山地

地区也要求 1 月份平均气温在 0℃以上、年平均气温 11.6℃以上。血吸虫的生活史的每一环节也都与适宜的温度有关, 如尾蚴逸出数 15℃时为 10℃的 10 倍, 20~25℃则为 15℃的 2~3 倍, 30℃时则显著减少。

2.2 水文 水是血吸虫生长发育必不可少的要素。洞庭湖地处亚热带温暖多雨地区, 有极为丰富的地表水和地下水, 多年的洪水灾害使得钉螺有了扩散的条件。1949~1998 年的 49 年中, 发生洪灾 43 次, 平均 1.1 年发生一次。若长期水淹严重就会影响钉螺生存繁殖, 钉螺的主动运动能力很差, 其扩散主要依靠漂浮幼螺及成螺附着在芦苇、湖草上被动迁徙。湖沼地区一年水淹 8 个月以上一般为无螺区。

2.3 植被 植被是影响钉螺分布的非常重要的因素, 一方面可保持温度和水分不流失, 另一方面还可为钉螺提供食物。不同植物类型钉螺分布不同。如杂草群落钉螺生存最适宜的植被高度为 22.05 cm, 范围为 15~47 cm, 盖度为 65.28%、范围为 35%~90%; 苔草、荻群落被类型最适宜的植被高度为 22.69 cm, 范围为 20~33 cm, 盖度为 67.80%、范围为 35%~95%; 芦苇群落钉螺生存最适宜的植被高度为 64~82 cm, 范围为 72~78 cm, 盖度为 63.95%、范围为 1%~100%。

2.4 土壤湿度 土壤的湿度对钉螺的孳生繁殖也很重要, 钉螺在干土中的寿命很短, 而在湿土中则不易死亡。一般认为, 钉螺适宜在土壤湿度适中的环境中生活, 如 5 月份钉螺适宜在土壤含水率 28%~38% 的土壤表层生活, 又如岳阳市有螺分布高程内的 5 个湖汉的土壤平均含水量为 18%~35.2%, 且大多是中性和微酸性土壤。

2.5 高程 高程通过气温、降水量、植被及土壤等多种因素影响血吸虫病。不同地区钉螺分布高程不同。周期性的水位变化及水淹时间是决定湖沼沿江滩地区分布高程的主要原因, 而月平均气温及持续时间则影响山地地区钉螺分布高程。湖区钉螺主要分布在 14~17 m 的草洲上。调查发现, 我国大陆钉螺的分布高程为海拔 3 000 m, 云南西北部海拔 3 000 m 处月平均气温≥12℃的时间只有 5 个月, 最高分布地点为丽江县。一般认为同一地区同一水系可以用高程来预测血吸虫病的流行程度, 而不同地区、不同水系难以预测。同时由于高程通过其他因素影响钉螺分布故适用于大面积的钉螺监测而不适用于较小范围的监测。

2.6 人为因素 不应忽视的是, 钉螺的分布还受一些人为因素如查螺灭螺的影响。总体上, 以上分析为遥感监测钉螺分布提供了较好的替代指标。

3 退田还湖带来的生态环境变化及对血吸虫病流行的影响

3.1 退田还湖对钉螺面积和钉螺密度的影响 退田还湖使得原来田地, 居住地等在汛期被洪水淹没, 从而使得钉螺孳生面积有所扩大同时钉螺密度发生变化。一般认为钉螺有 4 种扩散方式: (1) 钉螺主动移行; 有研究表明, 成螺主动爬

* 基金项目: 国家“十五”科技攻关课题(2001BA705B08)

作者单位: 第四军医大学预防医学系流行病学教研室, 西安 710033

作者简介: 赛晓勇(1974—), 男, 回族, 河南新乡人, 讲师, 硕士在读, 主要从事遥感流行病学研究。

行的直线距离 8 d 仅为 3.5 m^[6], 即每天仅 0.44 m, 说明其主动迁徙能力有限。(2) 随附着物顺水漂流: 如 1996 年洞庭湖区发生洪灾后溃垸 145 个, 淹没垸内面积 20 亿 m², 导致新增钉螺面积 0.2 亿 m²。溃垸还造成钉螺密度增加, 周达人^[7]曾对沅江、汉寿、常德、澧县进行调查发现七里湖农场新巴垸钉螺平均密度溃垸前到溃垸后从 0.08 只/0.11 m² 上升到 1.03 只/0.11 m²。我们收集了湖南省 4 个退田还湖试点连续 10 年的螺情资料分析, 结果显示, 活螺密度退田还湖后较退田还湖前高^[8]。(3) 人为因素引起扩散: 如草洲和芦洲中的洼地和沟渠是钉螺主要繁殖地, 垸内外沟渠清理时会造成钉螺扩散。(4) 人畜携带引起: 如湖区打草积肥、运输、堆放芦苇和渔业运作等。20 世纪 60 年代湖区报道打湖草扩散钉螺较多, 主要是在运输途中驳船转运、装卸、堆放造成, 20 世纪 80 年代后已不是主要手段。涵闸引洪也可使得钉螺扩散。湖南曾于 90 年代调查了 16 个流行县和 11 个农场发现在有引水功能的 538 座涵闸中可进螺的有 157 座。总的来说, 退田还湖引起的钉螺扩散和钉螺密度发生变化是多因素造成, 主要为第二种原因造成。

3.2 退田还湖对植被类型的影响 退田还湖带来的植被的变化包括两方面, 一是自然变化, 一是人为因素。退田还湖后直接带来的后果为泥沙淤积, 每年洞庭湖沉积的泥沙量为 0.98 亿 m³, 大量泥沙使得湖床抬高, 湖洲扩大, 杂草、芦苇丛生, 而杂草、芦苇是良好的钉螺孳生环境。葛继华^[9]研究钉螺分布与滩地植被的关系发现除农作物种植区外, 草滩、芦滩、意杨滩及柳树滩均有钉螺分布, 但以芦滩及意杨滩活螺密度最高, 感染性钉螺也分布于此。姜庆五、林丹丹等将 Landsat-TM 遥感图像处理后通过合成和聚类分析, 将江西省蚌湖钉螺滋生草洲植被划分为 8 个地表类别, 其中第 2 类苔草带为钉螺主要的孳生地^[10]。林涛等发现通过 Landsat-TM 遥感图像可识别安徽贵池流坡村江滩型日本血吸虫病疫区钉螺孳生地的 5 类植被景观, 包括意杨树林、芦苇和草滩等^[11]。人为因素主要是指种植意大利杨, 退耕还林。地表植被在涵养水分、保持水土、改善生态环境方面起主导作用。吴昭武^[12]等曾于 90 年代初通过君山农场造林区血吸虫病疫情纵向观察, 得出在适宜的血吸虫病易感地带造林并作为治理对策是完全可行的。王又槐^[13]等发现毁芦一兴林一林间垦种是一种新颖的能够有效控制江滩钉螺的模式。黄水生^[14]等采用营林垦种的办法, 对 3 个江河滩地试点观察发现通过营林、林间翻耕套种作物, 加上林区沟、路建设, 改变了钉螺孳生环境是降低钉螺密度的有效措施。

3.3 退田还湖对血吸虫病发病的影响 司马衍祥^[15]对洞庭湖区废弃围垸进行观察, 发现在蓄洪后头 2 年, 其血吸虫病疫情变化还不太明显, 但由于水情发生变化, 恢复成原血吸虫病疫源地是完全可能的。彭继东^[16]等观察了实行移民建镇的白鹤洲村的发病情况, 发现 2000 年居民粪检阳性率比 1998 年增加了 15.5%, 主要因为建镇平台靠近垸外易感地带, 增加居民感染机会。陈焱^[17]等对华容县集成垸平垸行洪后血吸虫病疫情变化进行研究, 得出了本地滞留人员、外来人群感染率和牛羊的感染率都明显上升, 废弃垸有可能形成严重的易感地带的结论。李书华^[18]等通过分析湖北省 6 个试区的观察, 得出实施平垸行洪、移民建镇地区老年、儿童血吸虫感染人数

减少, 但务农青壮年人群感染率下降不明显。耕牛感染率在不同试点有升有降, 试区洲滩野粪污染情况较为严重。我们亦对湖南省 4 个退田还湖试点连续 10 年的病情资料进行分析发现退田还湖后粪检阳性率较退田还湖前高^[8]。

4 目前退田还湖面临的问题与挑战

1998 年我国实行退田还湖后, 使得受钉螺分布影响的血吸虫病进一步复杂化, 国内开始进行退田还湖对生态环境及血吸虫病影响的有关研究, 其大多为局部的调查报告, 由于退田还湖时间较短, 其研究结果也多为短时效性, 难以系统而全面地说明退田还湖对血吸虫病的影响, 因此对其进行深入而细致的研究十分必要。过去应用的主要是传统血吸虫病监测方法, 传统血吸虫病监测分为主动监测和被动监测。主动监测依靠血防专业机构现场搜集病情螺情, 优点是可靠、遗漏少但费用高、周期长; 被动监测依靠医院、门诊病例报告或群众上报, 优点是费用低但遗漏较多, 故二者均不能满足需要从而对新的监测方法提出了要求。

遥感技术的出现及日臻成熟为研究退田还湖对血吸虫病传播的影响提供了新手段, 其传播媒介钉螺的分布与环境因素有关且可以被遥感技术监测识别, 从而遥感技术可用于钉螺的监测以及退田还湖的研究。它的特点是及时、有效、安全、可靠。国内外已有人将其成功地运用到虫媒寄生虫病监控中^[10, 19]。随着遥感技术的发展, 其与地理信息系统、全球定位系统、专家系统、地统计学、空间决策支持系统的结合更为退田还湖对生态环境及血吸虫病传播的影响提供了有效的研究工具, 因此, 研究前景十分看好。

参考文献:

[1] WHO Expert Committee. The control of schistosomiasis [R]. World Health Organization Technical Report Series 830, 1993, 8-19.
[2] WHO Expert Committee. The control of schistosomiasis [R]. World Health Organization Technical Report Series 728, 1985, 16-27.
[3] Lin Dandan, Zhang Shao-ji, Hidenori Murakami. Pilot study of schistosomiasis control in Poyang Lake Region [J]. Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Disease, 1999, 17(3): 167.
[4] Lin Dandan, Hidenori Murakami, Zhang Shao-ji, et al. Impact of mass chemotherapy with praziquantel on schistosomiasis control in Fanhu village, P. R. of China [J]. Asian J Med Public Health, 1997, 28(2): 274.
[5] 周晓农, 杨国静, 孙乐平, 等. 地理信息系统在血吸虫病中的应用 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, 11: 39-42.
[6] 叶秉钧. 一个死水池内钉螺的动向观察报告 [J]. 湖南省寄研所年报, 1979, (1): 27-28.
[7] 周达人, 洞庭湖钉螺异动情况的调查报告 [E]. 防治血吸虫病研究资料选编, 1980-1981, 18-24.
[8] 赛晓勇, 蔡凯平, 徐德忠, 等. 洞庭湖区退田还湖试点 1990/2002 血吸虫病情与螺情分析 [J]. 第四军医大学学报, 2003, 24(20): 1878-1880.
[9] 葛继华, 何家昶, 汪天平. 三峡建坝后长江安徽段水位变化对钉螺及植被分布影响的研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1998, 10(4): 193-196.
[10] 姜庆五, 林丹丹, 刘建翔. 应用卫星图像对江西省蚌湖钉螺滋生草洲植被的分类研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2001, (4): 114-115.
[11] 林涛, 姜庆五, 张世清, 等. 遥感图像对江滩型血吸虫病疫区分类研究 [J]. 中华预防医学杂志, 2000, 9(5): 263-265.
[12] 吴昭武, 卜开明, 杨瑞青. 君山农场滩地造林区血吸虫病疫情纵向观察 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1996, 8(3): 180-181.
[13] 于又槐, 柯遵和, 陈春河. 江滩地区毁芦兴林林间垦种控制钉螺的研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1997, 9(4): 232-233.
[14] 黄水生, 杨先祥, 吕桂阳. 江河滩地营林垦种对钉螺和人群血吸虫感染率的影响 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1998, 10(4): 221-223.

[15] 司马衍祥,胡跃辉,李石柱,等.洞庭湖围垸退田还湖后血吸虫病疫情观察[J].中国血吸虫病防治杂志,2001,13:358—359.

[16] 彭继东,马异凡,王一林,等.移民建镇对湖区血吸虫病流行影响的试点观察[J].中国血吸虫病防治杂志,2001,13:364—365.

[17] 陈焱,蔡凯平,何永康.长江集成垸平垸行洪后血吸虫病疫情变化及防制对策研究[J].中国血吸虫病防治杂志,2002,14:196—199.

[18] 李书华,黄希宝,徐兴建.湖北省平垸行洪、退田还湖、移民建镇对人畜血吸虫感染的影响[J].中国血吸虫病防治杂志,2002,14:360—364.

[19] 周晓农,胡晓抒,杨国静,等.中国卫生地理信息系统基础数据库的构建[J].中华流行病学杂志,2003,24:253—256.

收稿日期:2003-06-14

(蔡天德编辑 郭长胜校对)

文章编号:1001-0580(2004)02-0239-02

中图分类号:R155.5⁺5;R155.5

文献标识码:A

【实验研究】

生猪肉中腺苷酸与细菌及硫化氢含量关系^{*}

王胜利,舒柏华

摘要:目的 探索评价生猪肉鲜度指标(腺苷酸)及与细菌(BT)和硫化氢(H₂S)关系。方法 从市场购入5份生猪肉,高速捣碎成匀浆,分别置于4、10和20℃中,在0~5 d内测定生猪肉中的腺苷酸(ATP采用生物发光法)与BT、H₂S含量(H₂S采用硝酸银比色法)。结果 生猪肉中ATP含量随存放温度的上升和时间的延长而下降,BT和H₂S含量则反之,随存放温度的增高和时间的(*r*值分别为-0.875,-0.764和-0.728,*P*值均<0.01)延长而增加,呈明显负相关。ATP测定方法,检出限比H₂S小10⁹倍。测定所需时间比细菌培养快1 d。结论 ATP可作为评价肉类营养和卫生质量的指标,比现行肉类卫生质量指标直接、快速和灵敏,对判定生肉保质期有一定实用价值。

关键词:生猪肉;鲜度指标;相关性;ATP;生物发光法

Relations between adenosine triphosphate(ATP) and bacteria, H₂S in fresh pork WANG Sheng-li, SHU Bai-hua. Institute of Environmental Medicine, Tongji Medical College, Huazhong Science and Technology University (Wuhan 430030, China)

Abstract: Objective To explore the freshness index of the fresh pork(the adenosine triphosphate) and whose relationship with the total bacteria(BT) and H₂S. Methods 5 cases of fresh pork were bought from the market, and mixed by a vortex mixer, then placed at 4, 10 and 20℃. The adenosine triphosphate(ATP)(tested with bioluminescence) and the bacteria, H₂S(tested with AgNO₃ chromatometry) were detected within 5 days. Results The amount of the ATP in the pork decreased with the temperature rising and the time going, but the amounts of the bacteria and H₂S increased at the same situation (*r* was -0.875, -0.764 and -0.728 individually, *P*_{mean}<0.01), which showed apparently the negative correlation. ATP test limit was 10⁹ times lower than H₂S. It costed 1 d less than the bacteria cultivation. Conclusion ATP can be used as an index to evaluate the nutrition and hygiene quality of meat, which was director, more rapid and sensitive than current health quality index, and it may have some value of use to confirm the shelf life of meat.

Key words: fresh pork; freshness index; correlative; ATP; bioluminescence

肉质的鲜度不仅决定肉的有效营养价值,还可作安全性评价的重要依据。目前国内多采用挥发性液态氮,硫化氢(H₂S),细菌总数(BT)等作为评价肉及其制品质量的指标。国外早有学者提出以肌苷作为肉鲜度指标^[1],国内已有学者在此基础上采用肌酸激酶研究肉及肉制品质量^[2]。通过肉存放时变质,细菌繁殖测定其中肌苷类的优势在于测定方法先进、快速和灵敏^[3,4]。因此,作者试图将肉鲜度与变质并列观察,通过直接测定肉质中的腺苷酸(如三磷酸腺苷,ATP)与BT和H₂S含量变化之间的关系,为探索肉鲜度灵敏和实用指标提供信息。

1 材料和方法

1.1 主要试剂 (1)三磷酸腺嘌呤核苷(ATP)测定试剂①ATP

从sigma公司购入;②虫荧光素-荧光素酶,中国科学院上海植物生理研究所提供;③高氯酸GR;④磷酸缓冲液,AR。(2)细菌测定:普通营养琼脂培养基,从中国医药集团上海化学试剂公司购入。(3)H₂S测定试剂:亚砷酸钠、硫代硫酸钠,AR。

1.2 主要仪器 生化分析仪:德国LumaT公司出品,型号L139507。721分光光度;上海第三分析仪器厂制造。DS-1型高速捣碎机;上海标准模型厂制造。细菌培养箱:重庆市永生实验仪器厂制造。

1.3 材料 5分新鲜猪肉购自一大型菜市场。消除可见脂肪和结缔组织,经高速组织捣碎机捣碎均匀,分别置于4、10和20℃条件下,在0~5 d中每天取样一次。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 ATP测定 其前处理见参考文献[2]。准确称取0.5 g已捣碎鲜猪肉样品,加10倍体积的4 mol/L高氯酸,漩涡混匀器混匀1 min,冰浴1 min,重复7次后,6 000 r/min,离心30 min,取上清液2.0 ml,加入1.82 ml的4 mol/L KOH中和,再离心3 500 r/min,离心5 min,在1.0 ml混合物中加入1.0 ml 0.2 mol/L

^{*} 基金项目:国家自然科学基金资助项目(3990570)
作者单位:华中科技大学同济医学院环境医学研究所,武汉 430030
作者简介:王胜利(1975-),男,河北唐山人,硕士,主要从事生物医学检测技术研究。

通讯作者:舒柏华