

文章编号: 1002-2694(2001)04-0080-03

日本血吸虫在钉螺体内发育成熟积温的初步研究^{*}

孙乐平 周晓农 洪青标 杨国静 奚伟萍 戴建荣 吴 锋

摘 要:**目的** 了解现场环境中日本血吸虫在中间宿主—钉螺体内发育成熟的积温。**方法** 采用人工感染后放回现场环境饲养定期逸蚴的方法,连续记录现场温度,计算钉螺逸出尾蚴的积温。**结果** 长江流域 4 省 5 地 668 只钉螺经 1:20 毛蚴感染后,共逸得感染性钉螺 155 只,感染率为 23.20%,逸出尾蚴的最低积温为 1 489.43 日度,最高积温为 2 960.38 日度,平均积温为 $1\,793.93\pm232.45$ 日度;其中日本血吸虫在江滩型、水网型、山丘型环境钉螺体内发育成熟的平均积温分别为 $1\,763.01\pm203.51$ 日度、 $1\,929.49\pm306.38$ 日度和 $1\,734.19\pm103.39$ 日度。**结论** 日本血吸虫在长江流域钉螺体积分温达到 1 489.43 日度就能发育成熟。

关键词: 日本血吸虫;钉螺;蚴虫成熟;积温

THE PRELIMINARY STUDY ON THE GROWING DEGREE DAY (GDD) OF *SCHISTOSOMA JAAPONICUM* DEVELOPING IN THE INTERMEDIATE SNAIL HOST, *ONCOMELANIA HUPENSIS*

SUN Leping, ZHOU Xiaonong, HONG Qingbiao, YANG Guojing, XI Weiping, DAI Jianrong, WU Feng
(Jiangsu Institute of Parasitic Diseases, Wuxi 214064)

ABSTRACT: **Aim** To estimate the growing degree day (GDD) of *Schistosoma japonicum* developing in the intermediate snail host, snails, in the field. **Methods** The snails were infected experimentally in the laboratory and kept in the open raising field, then all raised snails were checked regularly to see the mature time of the parasite. The field temperature was recorded continuously. The GDD were calculated based on temperature data. **Results** The 668 snails, coming from 5 sites in 4 provinces along the Yangtze River Valley, were infected with miracidium at the ratio of 1:20. 155 infected snails were obtained. The infection rate was 23.20%. The lowest, highest and average GDD were 1489.43, 2960.38 and 1793.93 ± 232.45 degree-day, respectively. The average GDD of *S. japonicum* developing in the three types of snails, such as marshland, water network and hilly regions were 1763.01 ± 203.51 , 1929.49 ± 306.38 and 1734.19 ± 103.39 degree-day, respectively. **Conclusion** The value of GDD at 1489.43 degree-day is enough for the *S. japonicum* to complete its development cycle in snails from the Yangtze River Valley.

KEY WORDS: *Schistosoma japonicum*; Snails; Mature; Growing degree day (GDD)

中图分类号: R383.2⁺4 文献标识码: A

已有实验证明,血吸虫幼虫在中间宿主螺蛳内发育成尾蚴的快慢与环境的温度密切相关^[1~4]。阐明温度对血吸虫幼虫在螺体内发育速度的影响,对了解血吸虫病流行程度具有重要意义,同时也是预测流行区内发生感染的季节、研究血吸虫病流行模型参数的重要指标^[5]。为此,我们采集了中国长江流域江苏、安徽、江西、湖北 4 个省 5 地的钉螺,采用人工感染后在现场环境饲养的方法,对日本血吸虫在中间宿主体内发育成熟的积温进行了定量研究,现将结果报告如下。

1 材料与方法

- 1.1 实验钉螺 采集湖北潜江后湖(水网, E112.73°, N30.37°)、江西彭泽马当(江滩, E116.67°, N29.99°)、江苏邗江新坝(江滩, E119.53°, N32.28°)、安徽贵池涓桥(江滩, E117.21°, N30.35°)和安徽广德流洞(山丘, E119.50°, N31.04°)5 地钉螺,在实验室饲养 15d 后,2 周内各逸蚴 1 次,确认无自然感染后作为实验用螺。
- 1.2 血吸虫毛蚴 取用日本血吸虫无锡地理株(E120.29°, N31.57°)尾蚴感染 45 天的兔肝,捣碎集

^{*} 本研究获国家自然科学基金资助
作者单位: 江苏血吸虫病防治研究所(无锡, 214064) www.cnki.net

卵后置于 25℃光照条件下孵化,收集毛蚴备用。

1.3 钉螺人工感染与现场饲养 取 5 地成螺各 200 只,置于带绿纱盖的大培养皿中,先加入 200ml 脱氯水,再加入上述毛蚴(钉螺毛蚴比为 1:20),在 25℃光照条件下感染 4h。取 5 只口径为 35cm 的泥瓦大花盆,加入适量泥土后压平,将感染后的钉螺分别放入盆中,用绿纱盖好扎紧,置于现场养螺沟中饲养。

1.4 现场温度记录 将 ZJ1-2B 型温湿度计(上海气象仪器厂生产)置于离地 1.5m 的气象专用百叶箱中,连续记录现场空气中的温度,记录温度的精度为±0.1℃,记录时间精度为每 7 天±30min。

1.5 感染性钉螺确定 自钉螺在现场饲养 50 天开始,采用逸蚴法^[6]确定感染性钉螺,每隔 5 天逸蚴 1 次,至连续 3 次逸不出尾蚴后解剖全部剩余钉螺。

1.6 资料统计 记录各地逸出尾蚴钉螺的时间和数量,统计实验期间现场的日平均温度和逐日积温,再根据相应的时间算出日本血吸虫在各地钉螺体内发育成熟的最低、最高和平均积温。

2 结 果

2.1 现场温度 实验从 4 月 22 日开始至 8 月 15 日(最后 1 次逸得感染性钉螺)为止,实验期间现场最低日平均温度为 16.80℃(5 月 6 日),最高日平均温度为 32.56℃(7 月 21 日),总平均温度为 25.52℃,累计现场积温为 2960.38 日度。(图 1)

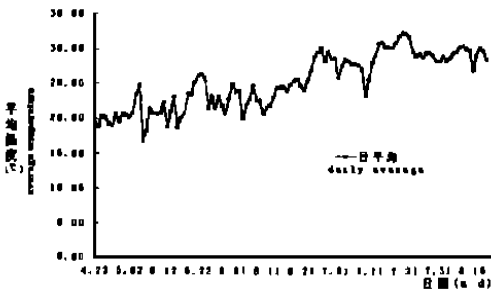


图 1 实验现场日平均温度的变化

Picture 1 The daily average temperature in the field

2.2 钉螺感染率 实验共对 668 只钉螺进行了逸蚴,获得感染性钉螺 155 只,钉螺感染率为 23.20%,其中江滩型、水网型、山丘型钉螺的感染率分别为 34.30%、22.39%和 3.68%(表 1)。

表 1 日本血吸虫无锡株在长江流域钉螺体内成熟的积温
Table 1 the GDD of Schistosoma japonicum, Wuxi strain, developed in the Yangtze River Valley

钉螺采集地 Site	环境类型 type	实验螺数 No. of snails	感染性钉螺 infected snails		尾蚴逸出积温(日度) GDD		
			数量 No.	%	最 低 Lowest	最 高 Highest	平 均 Average
湖北潜江后湖 Hubei QJ	水网型 water network	134	30	22.39	1489.43	2960.38	1929.49±306.38
江西彭泽马当 Jiangxi BZ	江滩型 marshland	78	7	8.97	1635.70	1907.58	1754.07±94.27
安徽贵池涓桥 Anhui GZ	江滩型 marshland	69	28	40.58	1489.43	2960.38	1797.66±285.97
江苏邗江新坝 Jiangsu HJ	江滩型 marshland	197	83	42.13	1635.70	2813.57	1752.08±176.00
安徽广德流洞 Anhui GD	山丘型 hilly regions	190	7	3.68	1635.70	1907.58	1734.19±103.39
合 计 Total		668	155	23.20	1489.43	2960.38	1793.93±232.45

2.3 尾蚴逸出的积温 血吸虫在 4 省 5 地钉螺体内发育成熟逸出尾蚴的最低积温为 1 489.43 日度,最高积温为 2 960.38 日度,平均积温为 1 793.93±232.45 日度。其中血吸虫在江滩型、水网型、山丘型钉螺体内发育成熟的平均积温分别为 1 763.01±203.51 日度、1 929.49±306.38 日度和 1 734.19±103.39 日度(表 1,图 2)。

3 讨 论

日本血吸虫病属于媒传疾病,在其整个生活史中,幼虫阶段必需在中间宿主钉螺体内完成。由于

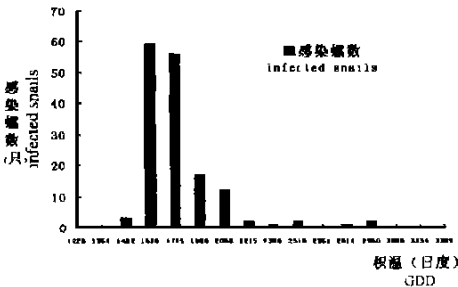


图 2 不同积温感染螺频数分布

Picture 2 The number of infected snails in different GDD

钉螺缺乏完整的体温调节系统,其体温基本上与孳生环境中的温度相一致^[7],血吸虫幼虫在钉螺体内生长发育的温度与外界温度基本一致。关于温度对血吸虫生长发育的影响,以往的研究显示,温度愈高,发育愈快^[1,3],在 10℃ 以下幼虫停止发育^[4]。由此可见,孳生环境的温度在一定程度上决定了血吸虫生长发育的周期,成为一地能否流行血吸虫病的重要条件之一。因此,开展对日本血吸虫在钉螺体内发育温度的定量研究,在预测流行区发生感染的高峰季节、划分不同流行地区血吸虫病的相对危险度以及正确判断全球气候变暖对血吸虫病流行的影响均有重要的意义。

本实验所用钉螺采自长江流域的湖北潜江、江西彭泽、江苏邗江、安徽贵池和安徽广德的江滩、水网和山区现场,结果显示,尾蚴逸出的最低积温为 1 489.43 日度,最高积温为 2 960.38 日度,平均积温为 1 793.93±232.45 日度。由于实验的毛蚴来源于日本血吸虫无锡地理株,因此结果仅为无锡株血吸虫在长江流域钉螺体内生长发育所需的积温,关于不同地理株血吸虫在钉螺体内的生长发育积温是否有差异有待进一步研究。

本研究得出的日本血吸虫在钉螺体内生长发育的积温,是通过对现场环境温度连续测量而取得的环境积温,未能将血吸虫停止生长发育的积温扣除,关于血吸虫在钉螺体内停止发育的温度,虽然已有报道在 10℃ 以下幼虫停止了发育^[4],但目前尚无准确的血吸虫在钉螺体内生长发育的临界温度,对此我们将在今后的实验中作进一步研究,

4 参考文献

1. 邵葆若,许学积.钉螺人工感染血吸虫的研究[J].中华医学杂志,1956,42:357.
2. Pesigan TP. et al. Studies on Schistosoma japonicum infection in the Philippines. 2. The molluscan host[J]. Bull Wld Hlth Org, 1958, 481.
3. 佐藤重房,等.日本住血吸虫的中间宿主体内に於ける发育と温度について[J].日本寄生虫学杂志,1959,8:376.
4. Nagasaki M. Studies on the development of Schistosoma japonicum larva within the snail host, Oncomelania nosophora, with special reference to temperature[J]. Jpn J Pab Hlth 1960, 15:74.
5. 周晓农,胡晓抒,孙宁生,等.地理信息系统应用于血吸虫病的监测 II. 流行程度的预测[J].中国血吸虫病防治杂志,1999,11(2):66.
6. 中华人民共和国卫生部编.血吸虫病防治手册[M].上海科学技术出版社,1982,40.
7. 叶虎年,卢运芳,陈柳燕,等.钉螺生理学体温研究[J].华中工学院学报.1982,10(4):129.

2000 年 10 月 10 日收稿 2001 年 2 月 20 日修回

(上接第 79 页)治对于控制人血吸虫流行具有重要的意义。人工感染实验证实黄牛较水牛易感染血吸虫^[3]。

本实验结果显示,黄牛在二类易感洲滩接触疫水累计 24h,均感染了血吸虫,感染率为 100%,平均虫荷数达 246.67 条/头。感染严重表明黄牛的吸虫的易感,这与人工感染结果一致。近年来,随着鄱阳湖区农牧业结构的调整,黄牛的饲养量在逐年增加,为此,对黄牛感染的预防和控制应该给予必要的重视。此外,应用大型动物进行疫苗效果的实验观察,已成为今后日本疫苗研究的重要内容^[6]。黄牛可作适宜实验动物。

本次实验在秋季湖水退出洲滩以前即浅水位时,以非疫区 2 岁左右黄牛每天接触疫水 6h(累计 24h)后圈养。证明在二类易感地带的洲滩,浅水淹没时具易感性。

黄牛自然感染后检查的时间和方式不同,其检出率不相同。尽管黄牛感染血吸虫后,其直肠粘膜

中沉积虫卵数较多,但因肠壁粘膜受虫卵及其分泌物的刺激而逐渐增厚,影响了虫卵从肠壁进入肠腔,再加上粪孵取样只有其每天排粪量的 1/10,所以直肠粘膜刮取法的检出率高于粪卵孵化法,这与潘炳荣报道的结果一致。说明直肠粘膜刮取法可作为判断黄牛感染血吸虫的敏感检查方法。

4 参考文献

1. 沈杰.粪孵法对自然感染日本血吸虫牛检出率效果的评价[J].中国兽医寄生虫病,1995,3(1):36.
2. 袁鸿昌.江湖洲滩地区血吸虫病流行因素和流行规律的研究[J].中国血吸虫病防治杂志,1990,2(2):14.
3. 毛守白.血吸虫生物学与血吸虫病的防治[M].北京:人民卫生出版社,1990,658.
4. 何永旭.安徽省江滩地区耕牛血吸虫病流行现状及其传播中的意义[J].中国血吸虫病防治杂志,1995,7(5):288.
5. 潘炳荣.九江等县市家畜血吸虫病感染情况及其诊断方法的探讨[J].中国兽医学杂志,1958,(11):527.
6. 钱宗立,陈铭刚.呼唤血防明天—日本血吸虫疫苗研究专项课题 3 年评估报告[J].中国血吸虫病防治杂志,1998,10(增刊):1.

2000 年 6 月 2 日收稿 2000 年 11 月 17 日修回