

海南山蛭对土壤湿度和气温的适应

谭恩光

(中山医科大学生物学教研室, 广州 510089)

摘要:在室内以土壤湿度梯度作为海南山蛭 *Haemadipsa hainana* 的栖息试验表明, 海南山蛭栖息于含水量为 15.1%~16.77% 水分的土壤表面; 野外调查表明, 海南岛橡胶林内海南山蛭栖息于 16.54%~17.66% 含水量的土壤表面; 热带雨林者栖息于 19.92%~25.73% 含水量的土壤。室内试验表明, 海南山蛭爬向 30~35℃ 温度范围, 占试验蛭数 79.15%; 在 8~9℃ 不活动, 10℃ 开始有山蛭活动, 随温度升高活动蛭数增加, 而 15℃ 试验蛭全部活动, 活动蛭数与温度关系为 $Y = 18.6X - 172.3$, $R = 0.976$, $P = 0.01$ 。在橡胶林内 8~9℃ 山蛭不活动; 10℃ 开始有山蛭活动, 且随温度升高活动蛭数增加, 当 17℃ 时所有山蛭活动, 活动蛭数与温度关系 $Y = 4.73X - 3.97$, $R = 0.93$, $P = 0.1$ 。首次使用土壤湿度梯度测定山蛭对土壤湿度的要求, 这是一个新的有普遍意义的方法。并讨论了海南山蛭对土壤湿度气温的适应。

关键词:海南山蛭; 土壤湿度; 温度; 适应性

The adaptation of leech (*Haemadipsa hainana*) to temperature and soil humidity

TAN En-Guang (Dept. of Biology, Sun Yat-Sen University of Medical Science, Guangzhou, 510089, China)

Abstract: *Haemadipsa hainana* is exposed to a soil humidity gradient in the laboratory. The result show that the soil water content of *H. hainana* habit is ranging from 15.1% to 16.77%. The field investigation in the rubber plantation show that its suitable habit is with soil water content from 16.54% to 17.66%. In the tropical rainforest its habit soil water content is ranging from 19.2% to 25.75%. Observation in door shows that non of *H. hainana* is active at temperature 8 C to 9 C, leech begin to active at 10 C, all leech are active at 15 C, active number increases with increasing temperature within the observed temperature rang 79.15% of leech crawls towards 30 C to 35 C. Adaptation of leech to temperature and soil humidity is discussed.

Key words: *Haemadipsa hainana*; temperature; soil humidity; adaptation

文章编号: 1000-0933(2001)03-0458-04 中图分类号: Q598.112 文献标识码: A

海南山蛭 (*Haemadipsa hainana*) 是我国海南岛特有的一种草地种山蛭, 主要分布于海南岛中部低海拔的山区及其外缘的国营橡胶农场^[1,2]。由于山蛭叮咬吸血习性, 而且其密度较大, 海南山蛭严重危害各种热带种植园工人、山区劳动人民和驻守山区部队战士的身体健康, 影响山区开发建设^[3]。山蛭唾液腺分泌一种抗血液凝固的蛭素, 如同其他蛭类一样, 是一种传统中药, 分离其体内蛭素或基因工程生产的重组蛭素, 在医药上有重要应用前景。因此研究山蛭的生态学, 既可为防除山蛭提供科学依据, 也为山蛭室内饲养繁殖利用提供基础资料。有关山蛭对土壤湿度和气温的适应的研究很少, 只见分散于其他研究报告, 未见专门研究报告。Bhatia and Bora^[4,5] 研究过印度 *H. zeylanica* 一年活动的季节变化; Keegan^[6] 报告食物和温度影响 *H. zeylanica* 的分布和数量。Stammers^[7] 认为山蛭吸附到 37℃ 物体; Sawyer^[8] 说明山蛭在生理上、结构上有助保持和利用水分, 适于陆上生活; 谭恩光^[9] 1993 报告海南山蛭种群数量有明显的雨季、旱季之差等。本文以海南山蛭为主要研究对象, 研究其对气温、土壤湿度的适应。

1 材料和方法

1.1 山蛭对土壤湿度要求的试验

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (3880068, 39160017)

收稿日期: 1999-09-29 修回日期: 2000-08-16

作者简介: 谭恩光 (1936~), 男, 广东阳江人, 教授。主要从事蛭类及其在医学上应用研究。

在 120cm×60cm×80cm 的铁盘内,放入 5cm 厚的土壤,先把土壤喷洒足够的水分,然后 30°倾斜放置 1 个星期,使土壤形成一个湿度(水分)梯度,底部含水量高,向上逐渐递减。将 40 条活力正常的海南山蛭、尖峰山蛭分别放入铁盘内土壤表面,用 3 层纱布盖住,并用橡皮绑紧,防止山蛭外爬。48h 后,记录不同坡段山蛭数目及挖出该处的土壤,测定上述土壤含水量,重复 3 次。

在野外,在不同地区,在有海南山蛭栖息的土壤表面及其附近无橡胶树覆盖且无海南山蛭栖息的土壤,以及在有尖峰山蛭栖息的土壤,和附近无此山蛭栖息的较暴露和干燥的土壤,均采集 5cm 厚的土壤,测定其含水量及 pH 值。

1.2 山蛭对不同气温的反应

1.2.1 山蛭对室内常温的反应

活力正常的 40 条海南山蛭,饲养于一个直径 15cm、高 25cm 的圆形玻璃缸内,缸底放一块瓦片,缸口用 3 层纱布绑紧,暂养 1 个星期。试验时缸口的纱布中间剪一个 4cm 直径的圆孔,把装有温水的直径 4cm 的大试管穿过纱布的大孔伸入瓶中,竖于瓦片之上,在圆形玻璃缸旁边设有一加温循环装置,即装有热水的 1000ml 的烧杯,其底下用可调控的电热器加温,使水保持一定温度,据虹吸管原理,通过一条胶管把恒温的水不断流入试管内,另一条胶管不断把水流回烧杯内,使试管内保持所试验的水温恒定。实验温度为 25±1℃,30±1℃,35±1℃,40±1℃ 共 4 个处理。实验在室温 20℃ 下进行。在 70min 内,每隔 10min 观察记录爬上热试管外壁及其周围 1.5cm 范围的山蛭数,以这个数目衡量山蛭对不同温度的反应。

1.2.2 室内山蛭对不同低温度段的活动情况观察

冬天,室内温度自然降低,当降低至所有山蛭不活动的 8~9℃ 时,再将温度逐步回升并观察记录山蛭是否活动,时间是上午 8:00~9:00 时。以小玻璃棒触碰山蛭头部、以人工吹出暖湿气流到达山蛭体表是否有反应,(山蛭有对人畜呼出的暖湿气流的一种敏感反应),衡量山蛭是否活动。

1.2.3 野外不同低温山蛭活动的观察

冬天,橡胶林内不同的自然低温,在一已知山蛭数目的小范围内,记录不同温度是否有山蛭活动及其数目。

2 结果与讨论

2.1 山蛭对土壤湿度的要求

海南山蛭晨间和黄昏在橡胶林内杂草上活动和觅食,白天潜伏在枯枝落叶和石块底下土壤裂缝里,直接与地表的土壤接触,因此土壤湿度应该是山蛭的生活环境的一个物理因素。

从表 1 看出,室内试验表明,海南山蛭栖息于土壤湿度梯度为 15.1%~16.77% 水分的土壤表面,这个湿度梯度以上(含水量低)或以下(含水量高)均没有栖息,在室内较多的栖息于 16.62%~16.77% 含水量的土壤表面。与野外自然状态(表 2)基本一致,如海南岛琼中县加钗农场橡胶林内无山蛭栖息的土壤含水量为 12.63%~13.54%^[1~3],有山蛭栖息的土壤含水量为 16.54% 和 17.66%^[4,5]。乘坡农场橡胶林内调查测定结果也基本相同,无山蛭栖息土壤含水量为 3.68%~9.97%^[6~8]。黎母山热带雨林底下有海南山蛭栖息的土壤含水量为 19.92%^[12],加钗热带雨林底下有海南山蛭栖息的土壤含水量为 25.73%^[10]。人工橡胶林和原始森林内海南山蛭栖息的表土含水量的差异,可能是由于原始森林底下荫蔽潮湿,土壤含水量高,使海南山蛭长期适应这种高含水量的生态环境,而人工橡胶林却有一定的株行距,林内土壤荫蔽潮湿不如原始森林大,含水量不高,生活在人工橡胶林内的海南山蛭也长期适应了。

尖峰山蛭 *Harmadipsa jianfena* 是一种地面种山蛭,只分布于高山的原始森林,不分布于人工橡胶林内^[2]。表 1 表明,室内试验中,有 76.47% 的尖峰山蛭栖息于土壤水分梯度 16.17% 土壤表面,11.76% 的尖峰山蛭栖息于 13.27% 水分梯度段的土壤表面,因此尖峰山蛭主要栖息于 16.17% 水分的土壤。有 5% 的山蛭栖息于 10.72% 和 8.39% 低含水量的土壤是因为当时在海南中国热带农业科学院做试验时,正是台风风雨过程,湿度很大,使得个别山蛭爬到较干燥的土壤栖息。表 2 表明,野外原始森林尖峰山蛭栖息的土壤表面含水量为 21.96% 和 13.19% 的土壤(9,11),表明室内试验结果与野外调查结果存在差异,可能是室内试验环境条件与野外自然环境条件差异的原因,也说明尖峰山蛭栖息土壤含量范围较大。山蛭对土壤 pH 值的适应从表 2 看,海南山蛭栖息于 pH 值 5.4~6.6 范围的土壤。尖峰山蛭栖息于 pH 值 4.78~6.1 范围的土壤。总的来看,山蛭栖息的土壤为酸性至中性。

表 1 山蛭对土壤湿度的要求,室内试验结果
Table 1 *H. hainana* adapted to soil humidity.result of experiments in door

日期 Date	采集地 Spots of collection	种类 Species	试验蛭数 No. leech for test	试验结果 Result of test		
				土壤水分 Soil water content (%)	蛭数 Number of leech	占试验蛭 (%) Occupy percent
1990-10	海南橡胶林 Hainan rubber plantation	海南山蛭 <i>H. hainana</i>	40	15.1	6	15
				15.78	7	17.5
				16.3	7	17.5
				16.62	10	25
				16.77	10	25
1996-06	海南热带雨林 Hainan tropical rain forest	尖峰山蛭 <i>H.</i> <i>jainfena</i>	40	16.17	31	76.47
				13.27	5	11.76
				10.72	2	5.0
				8.39	2	5.0

表 2 野外调查和测定结果
Table 2 The result of investigation and test in the field

日期 Data (年-月-日)	土壤采集地点 Spots of collection	编号 No.	有否山蛭 Existence of leech	山蛭种类 Species	土壤含水量 (%) Soil water contents (%)	pH 值 pH value
1990-05-20	海南加钗橡 胶林内 Jai chai rubber plantation	1	无* (no)	海南山蛭	3.42	6.9
		2	无*	<i>H. hainana</i>	12.63	6.5
		3	无*		13.14	5.9
		4	有(yes)		16.54	6.3
		5	有		17.66	6.6
1991-04-19	海南乘坡橡胶 林内 Cheng po rubber plantation	6	无*		9.97	4.7
		7	无*		4.97	4.5
		8	无*		3.68	4.92
1991-04-22	海南尖峰热带雨 林 Jianfen tropi- cal rain forest	9	有	尖峰山蛭 <i>H. jianfena</i>	21.96	4.78
1992-04-04	加钗原始森林 Jai chai tropical rain forest	10	有	海南山蛭 <i>H. hainana</i>	25.73	6.3
1992-05-07	黎母热带雨林 Limu tropical rain forest	11	有	尖峰山蛭 <i>H. jianfena</i>	13.19	6.1
1992-05-07	Limu tropical rain forest	12	有	海南山蛭	19.92	5.4
1992-05-07		13	无*	<i>H. hainana</i>	10.69	6.69

* 该土壤采集点无山蛭,但林内是有山蛭的. There are not leeches in the spots of soil collection and there are leeches in rubber plantation

2.2 海南山蛭对气温的要求

2.2.1 室内海南山蛭对某些温度的反应(图 1)

室内试验结果表明,爬上热试管外壁及其周围 1.5cm 范围的山蛭数量分别是,25℃为 45 条次,占 13.70%;30℃为 112 条次,占 34.08%;35℃为 148 条次,占 45.05%;40℃为 23.5 条次,占 7.15%。山蛭较多的趋向于 30~35℃水温的热试管温度范围,占 79.15%。特别多的趋向 35℃水温的热试管的温度。山蛭爬上水温 30~35℃范围的热试管外壁的不但多,而爬上后很少离开热试管,在热试管外壁停留时间很长。有的山蛭作试探性吮吸动作,有的在热试管外壁互相绕缠成团(在海南岛五指山割胶工人的趾间、脚背也有绕缠成团,叮咬吸血的现象),山蛭趋向这一温度范围及其表现出这些行为,表明山蛭对温度的反应与山蛭觅食行为是协调的。这一温度范围大概相当于哺乳动

物体表温度,如人体裸露的四肢体表温度为 33~34℃,所以对山蛭有较大的吸引力。40℃水温的热试管外壁及其底下 1.5cm 周围处的山蛭数较少,有的山蛭在热试管周围不时用前吸盘接触热试管外壁,但接触后立刻缩回来,不爬上去。说明山蛭不趋向这一温度。但也有山蛭爬上 25℃热水的试管外壁,这与山蛭食源有关,山蛭主要以温血的哺乳动物为吸血对象,但也有少数山蛭吸取冷血的两栖动物为食物来源,这是作者偶然观测到的。在 30℃水温试管做完试验后,排出热水,即通入室内温度 18℃的水入试管内,10min 后在试管外壁停留的山蛭开始离开,28min 后试管外壁只有一条山蛭,这一行为表明山蛭对温度变化的反应是有一个过程和敏感的。在贵州省梵净山自然保护区调查采集过程中,保护区管理局一位局长说到,一次他们坐在一处休息时,周围也有山蛭向他们爬来,当时他正在抽烟,就把点燃的烟头伸向爬来的山蛭前端一段距离,山蛭感受到热辐射时不再爬行,烟头转向左,山蛭向左转,烟头转向右,山蛭向右转,烟头转一周,山蛭也跟着转一圈,这是一种有趣的趋热行为。

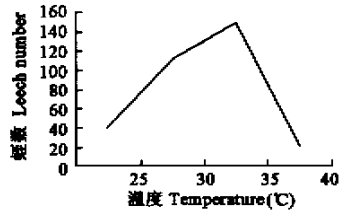


图 1 海南山蛭对不同温度的反应

Fig. 1 The response of *H. hainana* to different temperature

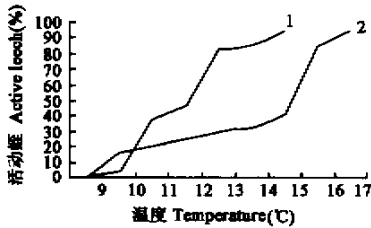


图 2 海南山蛭的活动与温度关系

Fig. 2 The relationship between temperature and activity of *H. hainana*

1. 室内 In the laboratory; 2. 野外 In the field

2.2.2 海南山蛭在室内对低温的反应(图 2) 图 2 表明,在室内 8~9℃,山蛭是不活动的,即使用小玻棒触动它,多次吹出的暖湿气流通过它,山蛭完全无反应,处于静止状态。10℃有 6%山蛭有反应,11℃时,有 38%山蛭有反应,山蛭对小玻棒触碰表现出头部伸展的反应,对口吹出的暖湿气流有抬头反应,有的抬头并左右摇摆的反应。12℃有 48%山蛭有反应活动。13℃时有 82%山蛭活动,并且有的山蛭对暖湿气流反应快速,很快抬头,左右摇摆,向暖湿气流方向爬行。14℃则有 87%山蛭活动。15℃全部山蛭都有活动。海南山蛭对低温范围的反应,随温度增高,活动蛭数增加,山蛭的活动与温度的关系存在线性关系, $Y=18.6X-172.3$, $R=0.976$, $P=0.01$ 。

2.2.3 野外海南山蛭对不同低温的活动情况 冬天在橡胶林内,观测记录不同温度的山蛭活动数量结果如图 2,结果与室内试验观测大致相同。当年只观察记录 8~9℃温度变化及其山蛭的数量,未遇上 8℃以下低温,而且其中由 11℃升高到次日 15℃。气温是 8~11℃及 15~17℃,山蛭活动数量分别是 0,0,6,17 和 22,38,45 条。表明山蛭在 8~9℃是不活动的,10℃开始有山蛭活动,随着温度逐渐升高,山蛭活动数量也增多,17℃观测范围山蛭全部活动,比室内全部山蛭活动高 2℃,可能野外还有其他气象因素影响而造成差异。野外山蛭活动与温度关系也存在线性关系, $Y=4.73X-3.97$, $R=0.93$, $P=0.1$, 有效。

参考文献

- [1] 宋大祥,张 钧,谭恩光,等. 我国数种吸血蚂蟥的研究. 动物学报, 1977, 23(1):102~107.
- [2] 谭恩光,陈鸣史,钱月桃,等. 海南岛山蛭生态分布的调查研究. 生态学报, 1989, 9(4):384~385.
- [3] 谭恩光,陈 晶,陈鸣史,等. 海南山蛭的生长、摄食和生殖. 海南大学学报, 1992, 10(1):22~27.
- [4] Bhatia M L. Land leeches, their adaptation and stimuli. *Zool. Pol.*, 1975, 25(2~3):31~52.
- [5] Bhatia ML, Bora H. Bionomics and distribution of land leeches of Kumaon Hills, *U. P. J. Bombay nat. Hist. Soc.* 1973, 70(1):35~56.
- [6] Keegan HL, Toshioka S, Suzuzhi H. Blood-sucking Asian leeches of families Hirudidae and Haemadipsidae. 406th Med. Lab. Spec. Report. US Army Medical Command, Japan, July 1968.
- [7] Stammers F M G. Observations on the behaviour of land leeches (*Haemadipsa*). *Parasitology*, 1950, 40: 237~46.
- [8] Sawyer RT. *Leech biology and Behaviour*. Oxford, 1986. 636~645.
- [9] 谭恩光,陈 晶,黄立英,等. 海南山蛭种群数量动态与气象因子关系的研究. 生物数学学报, 1993, 8(4):156~163.