

中国林蛙幼体适宜生存环境的探讨*

王寿兵 屈云芳 经佐琴 蒋朝光 吴千红

(复旦大学环境与资源生物系 上海 200433)

摘要 本文通过人为设置六种不同的环境条件,研究了我国林蛙幼体对不同环境的适应性。结果表明:适宜的生存环境是水深低于蛙体长并设有栖息陆地,或者保持泥土湿润。水深高于蛙体长或环境干燥均对蛙不利。在适宜的环境条件下,幼蛙平均能存活达 536.6h,最长可达 25d。

关键词 中国林蛙 幼体 生存环境

中国林蛙 (*Rana chensinensis*) 属于两栖纲 (Amphibia), 无尾目 (Anura), 蛙科 (Ranidae), 蛙亚科 (Raninaeo), 蛙属 (*Rana*)^[1]。是我国著名的经济蛙种, 其雌性输卵管干制成的蛤土蟆油是一种名贵的中药材, 价格高昂且供不应求。中国林蛙主要分布于寒冷的东北地区, 尤以吉林为主要产地。该蛙营陆栖生活, 主要生活于森林。近年来由于过量的人为捕捉, 产地生态环境的破坏, 致使野生蛤土蟆资源急剧下降, 不少地区已处于灭绝的边缘^[2]。因此, 开展林蛙的人工养殖不仅具有重要的经济价值, 而且对保护生物多样性也有积极意义。

开展林蛙的人工养殖要解决的问题较多, 其中探明林蛙幼体适宜的生存环境, 不仅具有生态学上的理论意义, 而且可为蛙池的建制提供理论依据, 对提高幼蛙的成活率有至关重要的作用。本文通过人为的设置六种不同的生境, 在不投饵的情况下以刚变态幼蛙的存活天数来判断其对该生境的适应性。

1 材料和方法

1.1 变态幼蛙 为本课题组从辽宁引进的种

蛙人工繁殖并饲养所得。体重 0.35—0.53g, 平均 0.44g, 体长 1.65—1.92cm, 平均 1.78cm, 全长 3.54—4.1cm, 平均 3.75cm。

1.2 实验容器 玻璃缸六只, 上底直径 24cm, 下底直径 20cm, 高 12cm。放置于室内, 室内空气温 22—27.5℃, 平均 24.6℃。

1.3 环境设置 共设置六种环境。

I. 缸内水深 5cm。II. 水深至 5cm, 用木板设作陆地。

III. 水浅至 1cm, 无陆地。IV. 水浅至 1cm, 且放木板设作陆地。

V. 无水, 也无木板。VI. 只放泥土, 土深 4cm, 保持泥土湿润, 含水量以不渗出水为宜。

1.4 每只玻璃缸放刚变态幼蛙 10 只, 不投饵, 不定期观察并记录死亡情况。

2 结果及分析

从表 1 和表 2 可以看到: (1) 在条件 I 下, 幼蛙存活时间平均只有 10.1h, 最长的也不到一天, 是几种环境条件中存活时间最短的, 说明

* 国家自然科学基金资助项目部分内容

收稿日期: 1995-08-10, 修回日期: 1995-10-17

该环境对林蛙幼体是最不适宜的。从实际观察中发现,那些存活时间稍长的个体,都是由于能紧贴缸壁,头部露出水面时间较长的个体。我们知道^[3],蛙类在蝌蚪期主以鳃呼吸,所以必须生活于水中。而从蝌蚪变态到幼蛙时,逐渐由肺呼吸代替鳃呼吸,肺器官逐渐发展完善,鳃器官逐渐退化变态后的幼蛙主要以肺呼吸,同时辅之以皮肤呼吸。所以在变态后对水的依赖性较蝌蚪期大大减弱,而不同的蛙类对水体的依赖性也有所不同,如泽蛙常生活于溪流边,黑斑蛙,虎纹蛙,棘胸蛙等常生活于河流,池塘,稻田的水中,或岸边草丛中。而林蛙成体则栖居

于山林中,对水分的要求显然较其他蛙类更弱,从这一点可以认为,中国林蛙成体的肺呼吸可能较其他蛙更为发达,而皮肤呼吸较其他蛙类更弱。当把刚变态的幼蛙置于 5cm 水深的玻璃缸中后,由于水深至蛙不能着底,所以不能象在陆地上一样的较好的用肺呼吸,而只能极力的抬起头来以利肺呼吸,但这一行为需要较多的能量来维持,而对刚变态的幼蛙而言,用于维持这一行为的能量并不多,再加上本身的呼吸功能受到抑制,所以最后淹死在水中。

(2)在条件Ⅱ的情况较Ⅰ有所变化。虽然

表 1 不同环境条件下幼蛙平均存活时间(括号内为标准差)

环境条件	I	II	III	IV	V	VI
存活时间(h)	10.1(5.20)	168.5(20.3)	232.2(11.2)	496.1(159.5)	40.6(15.21)	536.6(52.4)

水深至蛙不能着底,但蛙尚能停留在木板上进行肺呼吸,所以其生存时间明显比条件Ⅰ长。但为何又比条件Ⅲ下短得多呢,观察发现,那些死亡个体最终都是在水中,而不是死于木板上,说明蛙的死亡也主要是因溺水而引起。在前期阶段,蛙体尚能从水中爬到木板上,以利于肺呼吸,但若在木板上呆的时间太长,就会因皮肤干燥而影响皮肤呼吸(这一点在条件Ⅴ中也可看到)或造成机体干燥而影响其他生理功能,所以蛙会不时的从木板上跳到水中,然后又爬上木板。但到后来,蛙体因饥饿而变得虚弱,以至跳入水中后再无力爬到木板上而淹死于水中。

表 2 不同环境条件下不同时间内幼林蛙存活情况

存活时间 (d)	不同环境条件下的存活数					
	I	II	III	IV	V	VI
0	10	10	10	10	10	10
1	0	10	10	10	9	10
2	0	10	10	10	3	10
3	0	10	10	10	0	10
4	0	10	10	10	0	10
5	0	10	10	10	0	10
6	0	10	10	10	0	10
7	0	10	5	10	0	10
8	0	10	3	10	0	10
9	0	7	2	10	0	10
10	0	5	0	10	0	10
11	0	3	0	10	0	10
12	0	0	0	10	0	10
.
.
.
21	0	0	0	8	0	7
22	0	0	0	5	0	4
23	0	0	0	0	0	2
24	0	0	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	1
26	0	0	0	0	0	0

(3)在条件Ⅲ下,蛙的平均存活时间为 232.2h,明显较Ⅱ长,较Ⅳ短,说明幼蛙对条件Ⅲ的适应性介于条件Ⅱ和Ⅳ之间。观察中发现,在水深 1cm 的条件下,由于水深低于蛙体长,蛙能正常着底,能较好的露出身体上部以进行肺呼吸,同时由于水分的存在有助于影响皮肤呼吸,蛙能较安静的呆在缸中,不会象条件Ⅱ上下爬动消耗能量,也不会象条件Ⅰ极力抬起身体而消耗太多的能量,所以,能忍受较Ⅱ更长时间的饥饿而不死。同条件Ⅳ相比,只因Ⅳ多放了一块木板,却出现了明显良好的结果,说明Ⅳ中的木板对延长幼蛙的寿命起了至关重要的

作用。究其原因,我们认为,在条件Ⅳ下,蛙长时间呆于水中,对肺呼吸可能有不良影响。另外,随时间的推移,蛙体因饥饿逐渐变得虚弱,最后瘫卧于水中而被淹死。

(4)在条件Ⅴ下,幼蛙最多只能存活2d,最短仅约1d,说明干燥对林蛙幼体同其他蛙类一样具有致命的伤害。实验中观察到,蛙体在遭受干燥的早期,蛙皮肤尚能分泌一些粘液湿润皮肤,但到后来,粘液逐渐减少,最后干死在缸中。这一实验表明,尽管中国林蛙成体主要生活于远离水源的山林中,皮肤呼吸的作用已微乎其微,但其幼体却并不能很好的适应干燥环境。这可能是由于刚变态的幼蛙其肺器官尚为发育完善,须用皮肤进行辅助呼吸的缘故。不难看到,中国林蛙从幼体到成体对环境的适应是有一个过程的。

(5)在条件Ⅳ和Ⅵ下,蛙存活时间最长,并且二者不存在统计学上的显著差异。说明条件Ⅳ和Ⅵ都是中国林蛙幼体最适的生存环境。在条件Ⅳ和Ⅵ下,蛙体的肺会呼吸和皮肤呼吸均不受抑制或影响,所以蛙体不会因呼吸功能障碍而死亡,蛙体的死亡完全由饥饿而引起。在实验的后期,蛙由于饥饿而逐渐虚弱,最后已无力移动,只能呆在一个地方,缓慢的死去。从表1和表2的结果可以看到,刚变态的林蛙幼体在毫不进食的情况下,能存活的最大天数是25d,平均542.5h,这一结果在林蛙的人工驯食和养殖中判断幼蛙的摄食情况及死亡原因具有重要参考价值。

3 小结与讨论

3.1 从前面的分析可得知,中国林蛙幼体对环

境的适应性主要取决于环境的水分。水分过多过少对它都是不利的。适宜的水分条件是水深低于蛙体长或保持栖息地泥土的湿润。本文初步得到了林蛙幼体适宜的生存环境,但这是否为其最适条件,比如说设置隐蔽物或洞穴等是否对延长林蛙寿命有作用,尚须进一步研究。

3.2 从实验中可以看到,在适宜的环境条件下,中国林蛙幼体的存活能力是较强的,在毫不进食的情况下最长可耐受25d的饥饿。这对开展林蛙的人工驯养是很有意义的。

3.3 两栖类由于肺的发育还不完善,因此,仍以皮肤作辅助呼吸器官。在实验条件Ⅴ下,丧失皮肤呼吸的幼蛙很快便死亡,这也说明皮肤呼吸功能在林蛙幼体是不可缺少的。另外,两栖类表皮角质化程度并不深,仅是表层的1—2层细胞轻微角质化,因此体内水分蒸发的问题还未解决,这就决定了两栖类还依赖于周围环境的湿度条件,还不能离开潮湿的环境^[3],中国林蛙成体能栖于山林中,说明其皮肤的角质化程度可能较其他蛙类更高,其幼体对水分的依赖性明显强于成体,说明其皮肤的角质化也有一个逐步完善的过程。

参 考 文 献

- 1 费 梁,叶昌媛,黄永昭编著。中国两栖动物检索。重庆:科学技术出版社重庆分社,1990。251—253。
- 2 马常夫,于春林。蛤土蟾的生态观察和养殖问题的探讨。动物学杂志,1960(1):18—23。
- 3 杨安峰编著。脊椎动物学。北京:北京大学出版社,1988。107—146。

RESEARCH ON THE SUITABLE LIVING ENVIRONMENT OF THE RANA TEMPORARIA CHENSINENSIS LARVA

WANG Shoubing QU Yunfang JING Zuoqin JIANG Chaoguang WU Qianhong

(Department of Environment and Resource Biology, Fudan University Shanghai 200433)

ABSTRACT This paper deals with the adaptability of the *Rana chensinensis* larva to various

environments by means of setting up six kinds of conditions. The results indicate that the suitable living environment for the *Rana chensinensis* larva is the water shallower than its body length with have some land to stay or a mosit habitat. Water deeper than its body length or dryness is not suitable. On the suitable environment, the average time the larva endures without food is 536.6 hours, and the longest is 25 days.

KEY WORDS *Rana chensinensis* Larva Living Environment