

鄂西棘腹蛙的生活习性及其食性的初步研究*

袁凤霞 温小波

(华中农业大学水产系)

摘要 棘腹蛙为山区流溪型种类,广食性,成蛙以捕食昆虫等动物性食物为主,蝌蚪主要摄食藻类等植物食物。棘腹蛙有显著消灭有害森林的动物(昆虫),其有益系数为 68.31%。

棘腹蛙 (*Rana boulengeri*) 为流溪型两栖动物。个体较大,调查中发现最大个体有达 900 克以上的。成蛙年增重 50 克左右。一般长到 100—125 克达性成熟。本种不仅具有食用价值,据药典记载,还有能治疗贫血、气喘等多种疾病的药用价值。

目前国内有关棘腹蛙的食性资料尚未见有较全面的报道,为此,开展对棘腹蛙生活习性及其食性调查,为人工养殖该蛙提供科学依据;同时,对其益害评价,为保护和合理利用等具有重要的意义。

一、材料与方 法

试验分析用棘腹蛙,是 1988 年 4—5 月从鄂西咸丰县山林溪涧中自行捕获。所有标本均用 5% 福尔马林液固定。

食性分析解剖了 93 只蛙。先按常规方法,测其体长、体重。解剖后,肉眼估计胃、肠充塞度,取出测量胃大小、肠长,并描记外形。再将食物挤出,用简易天平称食物重。然后将食物倒入指形管,用 5% 的福尔马林液固定作室内分析用。将全部内脏取出后,称空壳重。

室内食性分析,将食物倒入培养皿中,先用肉眼观察,区分食物种类,凡肉眼不能准确区别的,依次用扩大镜($\times 10$)、解剖镜(10×4)和显微镜(7×20)检查,对食物进行分类和计数,并

统计食物的种类和数量、出现频次和最大含量。

蝌蚪的食性分析是,先将腹部剖开,挑出消化道,测量肠长,然后将肠管放入培养皿,用解剖针划破肠壁,将其内容物挑出,放入另外培养皿内,用水稀释,使其内容物分布均匀。用吸管取稀释液于载玻片上,加盖玻片,在显微镜下观察 3—4 视野不等。并统计各种食物的出现频次和数量确定其概念生物量。

二、生活习性

鄂西棘腹蛙多栖息于深山老林中的溪流源头。尤喜栖居在悬崖底下,以及溪流冲泻而成的小水潭周围。所栖水域为常流动的山泉水,清晰见底,最深处可达 1 米。水多中性偏酸(pH 为 6.5 左右)。在这些水域中,大都有大小不等的石块及砾石,溪流两岸为高山,森林密布。调查发现,即使各种环境条件都很适于棘腹蛙的生长,但若两岸缺乏茂密森林,也很少发现该蛙的踪迹。棘腹蛙生活环境的土质多为米砂或油砂。海拔高度为 400—1600 米。

棘腹蛙跳跃力强,一般白天多隐蔽在水荡中石下或溪岸石穴、土缝中,因此很难发现。我们曾于白天在一条 5 公里长的溪沟中进行野外调查,结果仅发现 5 只成蛙。晚间,多数成蛙则

* 本课题是华中农业大学和鄂西咸丰县科委、水电局协作进行。

踪到溪岸栖息。因此若在闷热的夜晚沿溪边捕捉,可满载而归。白天棘腹蛙一遇人,立即跃入水中,隐在水深处的石缝中,因而极难捕获。夜晚用手电筒对着其眼照射,则愕然不动,任人抓捕。

棘腹蛙的蝌蚪多1—2只或2—3只一起分散生活于小水荡中。

棘腹蛙喜阴凉,环境水温为14—20℃。高温季节,则潜于山泉冷水中。每当气温下降到10℃以下时,即进入冬眠。冬眠时间一般在10月至次年3月。冬眠地点多在水下泥土洞穴中。洞穴深为3—15厘米。因此,人工养殖池中亦可模拟在池中铺以15厘米左右厚的泥土,在土上铺盖稻草,再灌入30厘米深的水。结果发现,所饲养的340多只蛙,全部可安然无恙越冬。

三、食性

(一) 摄食行为

棘腹蛙和其它蛙类一样,喜捕食活饵。当发现食物时,立即快速跳向目标,用嘴将食物咬住,当食物难以咬稳时,两个后肢着地,前肢伸起,将食物往口中推入,可见,前肢在该蛙的捕食过程中起着辅助作用。

(二) 蝌蚪的食性

剖检11只蝌蚪,分析其食物种类及其概念生物量(表1)。从表1可知,本种的蝌蚪是以植物性食物为主,且主要摄食藻类,包括硅藻、隐藻、绿藻和蓝藻门的24个属^[1],其中主要是硅藻,共17属,占整个藻类种类的70%以上。此外还有原生动物、水生植物的叶、花、种子等。从概念生物量来看,硅藻门中的脆杆藻、针杆藻、舟形藻、曲壳藻及水生植物碎叶片等出现最多。据解剖测定,蝌蚪的肠长平均为体长的8.16倍。

(三) 成蛙的食性

1. 充塞度和饱满指数 解剖93只蛙中,有5只空胃、空肠;6只空胃;3只空肠。分别占解剖蛙总数的5.38%、6.45%、3.22%。胃的充塞度多为4—5级;肠的充塞度多为1—2级。饱满指数平均为52.27。可见,棘腹蛙的个体捕食

表1 鄂西棘腹蛙蝌蚪食性及概念生物量*

食物类别	概念生物量	食物类别	概念生物量
藻类		17. 双菱藻	++
硅藻		脆藻	
1. 小环藻	-	18. 蓝隐藻	-
2. 直链藻	-	绿藻	
3. 冠盘藻	-	19. 衣藻	+
4. 平板藻	+	20. 栅藻	+
5. 扇形藻	++	21. 鼓藻	+
6. 脆杆藻	+++	蓝藻	
7. 针杆藻	+++	22. 蓝纤维藻	-
8. 辐节藻	-	23. 尖头藻	-
9. 羽纹藻	+	绿藻	
10. 舟形藻	+++	24. 四角藻	+
11. 异端藻	-	昆虫	
12. 桥穹藻	+	25. 鞘翅目残体	-
13. 月形藻	+	原生动物	
14. 卵形藻	-	26. 草履虫	-
15. 曲壳藻	+++	水生植物	
16. 菱形藻	++	27. 植物碎屑	+++

* 指食物数量和频次的综合概念,+++ (最多); ++ (较多); + (一般); - (稀少)

率高,其捕食量也较大。另据解剖测定其肠长为体长平均倍数为2.58。

2. 食物种类和数量 剖检93只蛙的胃、肠内容物情况分析见表2。共计食物类别有69种之多(因本种对各类昆虫的成体、幼虫和卵,以及植物的叶、花、种子等的喜食情况不一,且有较大的差别,故本文作分别统计,下同)。其中包括节肢动物的昆虫、马陆、蜈蚣、蟹、蜘蛛;软体动物的螺;两栖动物的青蛙及哺乳动物的鼠。植物性的植物碎叶片、花、种子等等。动、植物两大类所占百分比分别为92.8%和7.2%。说明棘腹蛙是以动物性食物为主,在动物性食物中又以昆虫最为喜食,占动物性食物的87.5%;占全部食物的81.2%。在昆虫纲中主要捕食的是鞘翅目和鳞翅目类,尤喜吃食鳞翅目的毒蛾幼虫^[1],该食物的出现率高达49.46%,食物数量也比较多,其数量百分比率为18.81%。其次是鞘翅目的步甲虫和膜翅目的蚂蚁。该蛙还取食青蛙、蟹等,这类食物约占动物性食物的12.5%,占整个食物数量的11.6%。其中出现率较大的是蟹(22.58%)、螺(20.43%)。值得表

表 2 鄂西棘腹蛙(成蛙)食性分析 n = 93

食 物	项 目		食物数量		出现频次	频次百分 比(%)	最大含量	有害动物	有益动物	益害兼有 动物
			食物数量	百分比 (%)						
昆 虫	直翅目	螽蟴科	2	0.17	2	2.15	1	+		
		螻蛄科	2	0.17	2	2.15	1	+		
		蟋蟀科	10	0.86	10	11.75	1	+		
		螻蛄科	15	1.29	10	10.75	1	+		
	革翅目	襀翅科	16	1.38	13	13.95	2			+
	同翅目	蝽科	1	0.09	1	1.08	1			+
		蝽蟓科	1	0.09	1	1.08	1	+		
		叶蝉科	3	0.26	3	3.23	1	+		
		象蝉科	3	0.26	2	2.15	2	+		
	半翅目	蝽科	3	0.26	1	1.08	3	+		
		碎片	1	0.09	1	1.08	1			
	鞘翅目	步甲科	48	3.97	35	37.63	3		+	
		步甲科幼虫	2	0.17	2	2.15	1		+	
		虎甲科	1	0.09	1	1.08	1		+	
		犀金龟科	1	0.09	1	1.08	1	+		
		花萤科	2	0.17	2	2.15	1	+		
		叶甲科	29	2.50	22	23.66	4	+		
		叩头甲科	10	0.86	10	10.75	1	+		
		叩头甲科幼虫	5	0.43	4	4.30	2	+		
		鼯甲科	1	0.09	1	0.08	1	+		
		瓢甲科	3	0.26	2	2.15	2			+
		叶甲幼虫	8	0.69	6	6.45	2	+		
		龟甲科	2	0.7	2	2.15	1	+		
		蛴螬科	3	0.26	2	2.15	2	+		
		粪蝇科	9	0.78	3	3.23	6	+		
		金龟子科	9	0.78	8	8.60	2	+		
		天牛科	5	0.43	5	5.38	1	+		
		象甲科	9	0.78	8	8.60	2	+		
		露尾甲科	6	0.52	5	5.38	2	+		
		锹甲科	3	0.26	2	2.15	2	+		
鞘翅碎片		6	0.52	6	6.45	1				
膜翅目	蚊科	45	3.88	29	31.18	4			+	
	姬蜂科	3	0.26	3	3.23	1		+		
双翅目	食蚜蝇科	1	0.09	1	1.08	1		+		
	大蚊科	1	0.09	1	1.08	1	+			
	蚋科	1	0.09	1	1.08	1	+			
	蝇科幼虫	11	0.95	8	8.60	4	+			
	双翅目蛹	25	2.16	1	1.08	25				

续表 2

食 物		项 目	食物数量	食物数量 百分比 (%)	出现频次	频次百分 比(%)	最大含量	有害动物	有益动物	益害兼有 动物
昆虫	鳞翅目	木囊幼虫	1	0.09	1	1.08	1	+		
		卷叶蛾科	5	0.43	5	5.38	1	+		
		螟蛾科	1	0.09	1	1.08	1	+		
		螟蛾幼虫	1	0.09	1	1.08	1	+		
		天蚕蛾科	1	0.09	1	1.08	1	+		
		天蚕蛾卵	3	0.26	3	3.23	1	+		
		尺蛾科	96	8.28	3	3.23	94	+		
		尺蛾幼虫	2	0.17	2	2.15	1	+		
		尺蛾卵	2	0.17	2	2.15	1	+		
		天蛾科	12	1.04	12	12.90	1	+		
		卷叶蛾幼虫	7	0.60	7	7.53	1	+		
		天蛾卵	1	0.09	1	1.08	1	+		
		舟蛾科	4	0.35	2	2.15	3	+		
		毒蛾科	1	0.09	1	1.08	1	+		
毒蛾幼虫	218	18.81	46	49.46	30	+				
夜蛾科	15	1.29	8	8.60	7	+				
凤蝶科	3	0.26	2	2.15	2	+				
其它动物		鼠	1	0.09	1	1.08	1	+		
		青蛙	8	0.69	8	8.60	1		+	+
		蟹	21	1.81	21	22.58	1	+		
		螺	21	1.81	19	20.43	2	+		
		蜈蚣	10	0.86	9	9.68	2	+		
		蜈蚣幼体	1	0.09	1	1.08	1	+		
		马陆	2	0.17	2	2.15	1	+		
	蜘蛛	8	0.78	8	9.68	2		+		
植物		植物碎片	349	30.11	64	68.82	19			
		植物叶片	24	2.07	18	19.35	5			
		植物种子	2	0.17	2	2.15	1			
		植物花苞	16	1.38	11	11.83	4			
		植物花瓣	17	1.47	6	6.45	8			

出的是植物性食物普遍存在于棘腹蛙的消化道中,此现象与其它蛙类有显著区别。

3. 不同性别棘腹蛙的食性比较 曾运用表 2 对各种食物分析项目的有关数值为依据,再将棘腹蛙分别列为雌蛙 (67 只)、雄蛙 (26 只) 两组,并按每组的各种食物出现频次占总频次的百分比之差大于 2% 标准作比较^[2-3]。雄蛙取食毒蛾幼虫、蜘蛛、植物花苞、叶片等的频次高于雌蛙,分别相差 3.66%、2.43%、2.50%、4.20%。而雌蛙仅只有取食蚊科昆虫的频次较雄蛙高,相差 3.77%。其它各类食物则相差甚

小。因此,棘腹蛙的雌雄两性的食物组成中只是个别种食物的差别,从总体来看无显著差异。

4. 不同大小成蛙的食性比较: 93 只标本的体重幅度为 9.6—272.8 克,为比较不同大小的成蛙食性,按蛙的体重划分五个组,即 50 克以下 (10 只)、51—100 克 (23 只)、101—150 克 (38 只)、151—200 克 (14 只)、201 克以上 (8 只)。以食物频次的变化梯度来衡量不同大小 (体重) 个体的食性变化作比较,并按 4% 以上计^[2-4]。可以看出,不同大小个体取食革翅目的

蠹蛾科,鞘翅目的叶甲科、步甲幼虫、叶甲幼虫;鳞翅目的卷叶蛾幼虫;膜翅目的蚂蚁;螺、蟹,以及植物叶、花瓣等的频次变化梯度较大,均超过4%。可见,大小不同的棘腹蛙,其取食种类大部分不存在显著差异,而少数种类有较显著的差异。另外,对蝇科幼虫、卷叶蛾、蜈蚣的取食频次有随体重增大而逐渐减小的特点,其它种类取食频次变化无明显规律。

四、棘腹蛙的益害评价

从以上棘腹蛙食性的分析,可初步看出,本种所捕食的动物性成分大多为有害种类(见表2),如毒蛾幼虫等,多达50种;其有益种类则较少,如步甲幼虫等,共7种;益害兼有的动物更少,仅4种,如蝉科昆虫等。在有害种类中,有作物果树森林害虫,如叶蝉科、天牛科、锹甲科等种类,也有卫生害虫,如大蚊科昆虫和蝇科幼虫。

分析93只蛙所食的动物总个数为751个,其中有害个数为583个,有益个数为70个。按照 Терентьев (1950) 对两栖类益害评价提出的有益系数计算式:

$U(\text{有益系数}) =$

$$\frac{n(\text{有害种类个体总数}) - u(\text{有益种类个体总数})}{t(\text{动物个体总数})}$$

可得棘腹蛙的有益系数 $U = 68.31\%$ 。此值与

前人研究其它蛙的有益系数相比较(表3)。

由表3可知,棘腹蛙的有益系数仅低于宋志明(1975)的记载,而高于梁中字等人的所有记载,说明鄂西棘腹蛙对当地森林中的有害动物有着显著的消灭作用。因此,对棘腹蛙应予以保护,严禁破坏天然资源。若需开发利用这一山区宝贵特有资源,拟通过人工增殖途径才是可取的。

五、小 结

1. 鄂西棘腹蛙为典型的流溪型种类;白天多隐蔽、晚间在溪沟边栖息;其冬眠环境为水下泥土洞穴。

2. 本种的成蛙以昆虫等动物性食物为主;蝌蚪以植物性食物为主,主要摄食硅藻。

3. 蝌蚪与成蛙的肠长与体长之比,平均分别为8.16和2.58。可知蝌蚪的肠长随着个体变态发育的进行,消化器官也发生有显著变化,最终导致其食性发生差异性。

4. 棘腹蛙不同性别个体的食性无显著差异;不同大小的个体其食物组成中仅少部分种类有差异,大部种类差异不显著。

5. 鄂西棘腹蛙的有益系数为68.31%,对森林有害动物有显著的消灭作用,应予以保护,在保持和增加资源量、维持生态平衡的前提下,方可合理开发利用。

参 考 文 献

- [1] 朱弘复等 1979 蛾类幼虫图册(一) 科学出版社 40—50。
- [2] 宋志明等 1983 草原沙蜥和密点麻蜥的食性研究 两栖爬行动物学报 2(4): 10。
- [3] 苏炳之 1985 广东31种两栖动物食性的研究, 两栖爬行动物学报 4(4): 313—319。
- [4] 凌作培 1987 四川红原地区中国林蛙的食性分析 两栖爬行动物学报 6(1): 75—77。
- [5] 胡鸿钧等 1980 中国淡水藻类 上海科学技术出版社 20—60。

表3 有关几种蛙的有益系数比较

作者	年份	蛙名称	有益系数(%)
梁中字	1958	四川峨眉稻田青蛙	22.51
		沼蛙	45.84
		泽蛙	53.93
张继秀	1966	浙江22种两栖类	58.57(平均)
凌作培	1985	四川红原地区中国林蛙	67.46
宋志明	1975	甘肃文县12种两栖类	73.20(平均)