

长春花背蟾蜍春夏季种群生态研究

周立志* 宋榆钧

(东北师范大学生命科学学院 长春 130024)

摘要 1995年4-6月,在吉林省长春市对花背蟾蜍的种群生态进行了研究。对采集的标本以体长为指标,根据体重-体长的相关关系图及生殖腺的剖检结果,将种群划分为当年幼体组(体长11.0-20.4mm)、亚成体组(体长33.2-42.0mm,体重3.3-7.5g)、成体组(体长44.0-69.2mm,体重6.7-18.5g)。亚成体组和成体组的年龄锥体呈倒置型。雄体多于雌体,♂:♀在繁殖期最大,繁殖后趋向平衡。样地内不同生境的种群数量变动与繁殖、摄食及温、湿度等因素有关。

关键词 花背蟾蜍 种群生态 长春 夏季

花背蟾蜍(*Bufo raddei*)是有待开发利用的一种重要药用经济两栖动物。关于它的繁殖习性和冬季生态等,曾有过报道^[1-3],但有关

* **第一作者介绍:**周立志,男,34岁,讲师,现中科院动物所在读博士生;

收稿日期:1996-01-16,修回日期:1996-07-30

其种群生态研究尚缺。为此,笔者于1995年4-6月,在吉林省长春市对其种群生态进行了研究,现将结果整理如下。

1 研究方法

在长春市伊通河自由大桥北侧,河滨公园4.5 hm²样地内,自花背蟾蜍4月21日出蛰开始,至6月28日止,隔日白天观察,每次4h,同时进行统计并采集河滩水池中、河岸树林中及灌丛、草丛中的个体,每次平均采集8只左右。将采集的个体带回实验室内,测量其体重、体长,解剖观察生殖腺的发育情况。统计水域及陆地生境的个体性比和各年龄组的性比。然后将测得的数据,以体长为横坐标、体重为纵坐标作相关关系图;根据剖检生殖腺的情况和雄性的第二性征,将种群划分为两个年龄组,即亚成体年龄组(Ⅱ组)和成体年龄组(Ⅲ组);当年变态的幼体作为当年幼体年龄组(Ⅰ组)。分别对各年龄组的♀、♂个体的体长、体重进行差异显著性检验(*t*检验),并将成年组的体长、体重与繁殖的个体间进行差异显著性检验(χ^2 检验)。

2 结果

2.1 种群的年龄结构

2.1.1 年龄组的划分 研究期间,共采集标本♂186号(水域内133号,陆地上53号),♀75号(水域内30号,陆地上45号)。根据体重、体长相关关系图(见图1、图2),参照剖检生殖腺结果及♂第二性征,将种群划分为Ⅱ组与Ⅲ组;1995年6月25-28日采集的变态后的幼体作为Ⅰ组。

当年幼体与亚成体体长比较结果见表1。由表1可知,Ⅰ组与Ⅱ组的体长差异极其显著($P < 0.01$)。

将图1所得的Ⅱ组与Ⅲ组的体长、体重分别进行差异显著性检验,结果见表2。

由表2可知,Ⅱ组与Ⅲ组的体长、体重差异都极其显著($P < 0.01$),说明年龄组划分方法

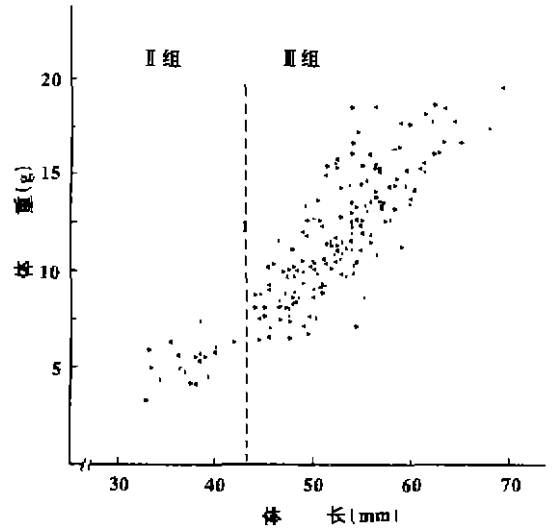


图1 花背蟾蜍(♂)体重-体长相关关系

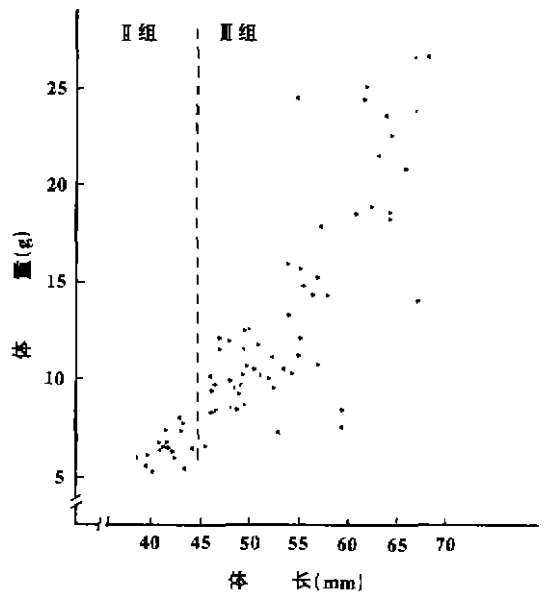


图2 花背蟾蜍(♀)体重-体长相关关系

表1 花背蟾蜍Ⅰ组与Ⅱ组体长比较

Ⅰ组		Ⅱ组		t值	是否显著
标本数 (只)	体长($\bar{x} \pm s$) (mm)	标本数 (只)	体长($\bar{x} \pm s$) (mm)		
20	16.32 ± 3.34	36	39.25 ± 2.00	32.21*	$t_{0.01}(2) = 4.15$ $t > t_{0.01}$

*表示差异极其显著

可行。

2.1.2 各年龄组的特征 Ⅰ组 当年幼体组

表2 花背蟾蜍Ⅱ组与Ⅲ组形态参数比较

性别	Ⅱ组形态参数			Ⅲ组形态参数			t 值		差异显著性	
	标本数 (只)	体长($\bar{x} \pm s$) (mm)	体重($\bar{x} \pm s$) (g)	标本数 (只)	体长($\bar{x} \pm s$) (mm)	体重($\bar{x} \pm s$) (g)	体长	体重	体长	体重
♂	19	37.33 ± 2.54	5.29 ± 0.94	167	53.17 ± 5.20	11.78 ± 5.28	22.368*	19.468*	$t_{0.01} = 2.430$ $t > t_{0.01}$	$t_{0.01} = 2.376$ $t > t_{0.01}$
♀	17	41.39 ± 1.13	6.42 ± 0.76	58	54.50 ± 6.43	13.83 ± 5.24	17.769*	10.403*	$t_{0.01} = 2.416$ $t > t_{0.01}$	$t_{0.01} = 2.407$ $t > t_{0.01}$

(6月25-28日采集),体长($\bar{x} \pm s$)为16.32 ± 3.34(11.0-20.4)mm。变态后不久,有的仍带有未消失的尾,生殖腺透明,肉黄色,雄雌性腺不易明确区分开。该年龄组变态约1-4d。

Ⅱ组 亚成体组(4月28-6月28日采集),♂体长($\bar{x} \pm s$)为35.47 ± 3.56(33.2-42.0)mm,体重($\bar{x} \pm s$)为5.03 ± 1.47(3.3-7.5)g。精巢颜色为橙白色至灰白色,两侧精巢近等位,左侧大小为3.0 × 2.2 × 1.0-3.6 × 1.9 × 1.2mm,右侧为2.7 × 2.0 × 0.9-3.5 × 2.2 × 1.3mm,精巢经一年发育可达成熟。繁殖季节不具婚垫。♀体长($\bar{x} \pm s$)为41.39 ± 1.63(38.5-43.5)mm,体重($\bar{x} \pm s$)为6.42 ± 0.76(5.20-7.80)g。卵巢橙白色到淡黄色,处于休止状态,至多能见到微小的浅黄色卵粒。输卵管盘曲程度小,几直伸。卵巢亦经一年发育可达成熟。该年龄组的两性个体不参与繁殖,为越冬后的上一年的幼体,年龄为一年。

Ⅲ组 成体组(4月28日至6月27日采集),♂体长($\bar{x} \pm s$)为53.49 ± 3.17(44.0-69.2)mm。体重($\bar{x} \pm s$)为11.85 ± 3.15(6.7-

18.5)g。精巢橙黄色至黄色,两侧精巢不等位,左侧大小为3.6 × 2.6 × 1.5-5.2 × 3.4 × 3.1mm,右侧为3.2 × 2.3 × 1.4-4.7 × 3.4 × 3.2mm。繁殖期具婚垫,繁殖后婚垫逐渐消失。♀体长($\bar{x} \pm s$)为54.5 ± 6.43(46.0-68.2)mm,体重($\bar{x} \pm s$)为13.83 ± 5.24(8.05-26.5)g。卵巢发育成熟,繁殖前期卵巢内含有许多大型黑色的卵,卵径为1.80 ± 0.08(1.7-2.0)mm,卵巢几充满整个体腔。输卵管盘曲程度高,左侧为92.2-241.5mm,右侧为97.5-225.9mm。繁殖后,卵巢萎缩,除少数个体的卵巢残留有少量大型黑色卵粒外,卵均都排净。此时的卵巢内可见发育程度不同的卵,裸眼可辨出两类:带有黑色色素的小卵和浅黄色小卵。该年龄组的雄雌个体均参与繁殖,即所谓繁殖期种群,只是它们入水迟早或我们观察时它们暂栖于陆地。该组年龄均为2年以上。

2.2 种群的性别结构 将4月28日至6月27日采集的Ⅱ组和Ⅲ组的雄雌个体数量对比列于表3。

由表3可见,花背蟾蜍繁殖期种群性比

表3 花背蟾蜍种群的性别结构(性比系♂:♀)

性别	繁殖期			繁殖后				标本数 (只)	总性比	
	Ⅱ组数量 (只)	Ⅲ组数量 (只)	Ⅲ组性比	Ⅱ组数量 (只)	Ⅱ组性比	Ⅲ组数量 (只)	Ⅲ组性比			总性比
♂	0	133	4.43	19	1.12	34	1.21	1.18	186	2.19
♀	0	30	1	17	1	28	1	1	85	1
合计	0	16.3	4.13:1	36	1.12:1	62	1.21:1	1.10:1	271	2.19:1

(♂:♀)达4.43:1,繁殖后的性比趋于平衡,为1.18:1。在繁殖后的种群中,亚成体组的性比为1.12:1,成体组的性比为1.21:1;成体组性比略高于亚成体组,但都接近1:1。就整个春夏季而言,花背蟾蜍种群的性比为2.19:1。

2.3 种群的数量变动及活动规律 长春市花背蟾蜍4月下旬出蛰。出蛰后,成体陆续迁入水域,进入繁殖状态。繁殖后,逐渐迁离水域。种群繁殖活动期为4月21日-5月22日,历时约25d。5月9日以后,种群开始进入摄食活

镇^[3]的比较见图 4。

由图 4 可见,长春市花背蟾蜍的年龄锥体

表 4 花背蟾蜍成体组与繁殖种群的形态参数比较

性别	繁殖个体参数			繁殖个体参数			χ^2 值		差异显著性	
	标本数 (n)	体长($\bar{x} \pm s$) (mm)	体重($\bar{x} \pm s$) (g)	标本数 (n)	体长($\bar{x} \pm s$) (mm)	体重($\bar{x} \pm s$) (g)	体长	体重	体长	体重
♂	133	53.93 ± 2.75	11.98 ± 2.83	167	53.17 ± 5.20	11.78 ± 5.28	36.92 ^{ns}	37.92 ^{ns}	$\chi^2_{0.01} = 124.46$	$\chi^2_{0.01} = 124.46$
♀	30	54.57 ± 6.39	14.59 ± 4.54	58	54.50 ± 6.34	13.84 ± 5.24	28.64 ^{ns}	21.77 ^{ns}	$\chi^2_{0.01} = 49.54$	$\chi^2_{0.01} = 49.59$

ns 为差异不显著

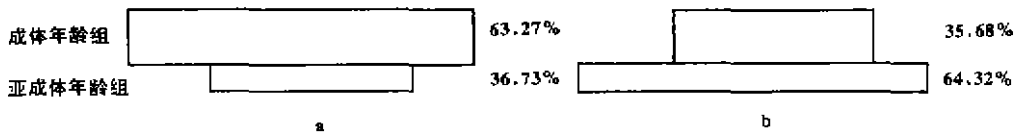


图 4 花背蟾蜍的年龄锥体

a. 吉林长春花背蟾蜍年龄锥体(本文) b. 辽宁北镇花背蟾蜍年龄锥体^[3]

的特点,与下列因素有关:1) 城市工业化发展,增加了环境污染的程度,破坏了卵和蝌蚪发育的生态条件,使卵的孵化率降低,蝌蚪的死亡率提高。2) 城市建设规模的扩大,缩小了树林、灌丛和草地等花背蟾蜍赖以生存的生态环境,加之环境污染,食物种类及食物数量减少,因而导致当年幼体由于不能在冬眼前摄取足够的营养,而于冬眠过程中死亡数量增加。

3.3 性别结构 花背蟾蜍繁殖期种群性比(♂:♀)最高达 4.43:1;繁殖后,在陆地生境中的种群性比趋于平衡。由此可见,花背蟾蜍雄体出蛰早于雌体,这与邹寿昌^[1]、姜雅凤^[3]观察结果是一致的。

3.4 体重积累 花背蟾蜍成体组秋冬季的最小体重为 9.1g(♂)和 9.5g(♀)^[1],而长春市的成体组春夏季的最小体重为 6.7g(♂)和 8.05g(♀)。北方个体的体重、体长通常大于南方个体^[6],因此,长春市花背蟾蜍一个生长季节体重至少增加 2.40g(♂)和 1.45g(♀)。

3.5 种群数量变动 花背蟾蜍的亚成体和成体,绝大部分时间生活在陆地上,只有成体在繁殖季节才进入水域。长春地区春天升温迅速,花背蟾蜍出蛰后便进入繁殖期。由于雌雄个体出蛰时期不同,雌较雄晚,因此进入水域的先后

顺序亦不同。雌雄成体全部出蛰之日,亦即水域种群数量最多之时,繁殖高峰期也随之到来。完成繁殖之后,种群即迁离水域,开始陆地生活。由于繁殖时间有先后不同,繁殖后的个体(特别是雌性)最先迁出水域,因此,繁殖高峰之后,水域中种群数量呈降低趋势,最终从水域中消失。花背蟾蜍亚成体出蛰较晚,它们出蛰后和繁殖结束后的成体迫切需要摄取营养来补充冬眠和繁殖的营养消耗,而此时温湿度恰好适中,利于大量取食活动。因此,在繁殖期过后的一段时间内,陆地种群数量达到高峰。以后随着摄食高峰的下降及温度升高和湿度降低,即夏季的来临,种群出现扩散性适应,使得种群密度呈现降低趋势,图 3 的种群在 4 月 24 日-6 月 27 日期间的数量变动曲线,就体现了上述种群数量变动的特征。

致谢 生命科学学院九一级本科生贾庆舒、郝锦峰二同学协助采集部分标本,九四级研究生方孝东也给予一定帮助,一并致谢。

参 考 文 献

1 邹寿昌. 花背蟾蜍秋冬生态研究. 两栖爬行动物学报, 1987, 6(3):4-8.

- 2 姚树义、徐州近郊花背蟾蜍繁殖习性的初步观察。两栖爬行动物学报, 1984, 3(3): 21-22.
- 3 姜雅凤。花背蟾蜍冬眠生态学的初步研究。动物学杂志, 1988, 23(4): 8-11.
- 4 盛和林, 王岐山。脊椎动物学野外指导。北京: 高等教育出版社, 1982。243-244.
- 5 徐海东。荒漠沙蜥的年龄划分。生态学杂志, 1993, 12(4): 30-32.
- 6 孙儒泳。动物生态学原理。北京: 北京师范大学出版社, 1987。57.

POPULATION ECOLOGY OF *BUFO RADDEI* IN LATE SPRING AND EARLY SUMMER IN CHANGCHUN

ZHOU Lizhi SONG Yujun

(School of Life Sciences, Northeast Normal University, Changchun 130024)

ABSTRACT The study on the population ecology of *Bufo raddei* was carried out in Changchun, Jilin Province from April to June in 1995. Based on the correlation between body weight and body length, the population is divided into three age groups: larva group (body length from 11.0 mm to 20.4 mm), subadult group (body length from 33.2 mm to 42.0 mm, body weight from 3.3g to 7.5g) and adult group (body length from 44.0mm to 69.2mm, body weight from 6.7g to 18.5g). The age pyramid based on the two latter age groups was upside down. During reproduction, the number of females more than that of males. Sex ratio (♂ : ♀) was highly skewed during reproduction, and gradually reached the ratio 1 : 1 after reproductive season. Population density was affected by reproduction, temperature and humidity.

KEY WORDS *Bufo raddei* Population ecology Changchun