

圈养条件对成年东北林蛙(*R. dybowskii*) 形态特征、体尺比例及产油量的影响

卫功庆¹, 温铁峰¹, 蔡凤坤¹, 邹兴淮²

(1 吉林农业大学 中药材学院, 长春 吉林 130118;

2 东北林业大学 野生动物资源学院, 哈尔滨 黑龙江 150040)

[摘要] 为了探索人工养殖条件对东北林蛙形态特征及生产性能的影响, 从外部形态、体型指标及产油量等方面对成体野生和圈养东北林蛙进行了对比研究。结果表明, 与野生雌性林蛙相比, 圈养雌性林蛙的体表背部黑斑比例、体长、后肢长极显著降低($P < 0.01$), 而重长比、产油量呈极显著升高($P < 0.01$); 另外, 圈养条件极显著地提高了雌性林蛙的产油量与体长、体重与体长、体长与后肢长的相关系数($P < 0.01$)。

[关键词] 东北林蛙; 圈养条件; 外部形态; 体尺比例; 产油量

[中图分类号] S865.4⁺90.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2005)12-0017-04

林蛙, 又称哈士蟆, 是我国蛙类中经济价值最高的一类, 人称“蛙中之宝”。我国长白山区林蛙资源的蕴藏量十分丰富, 是哈蟆油的主要产区。林蛙的分类至今存在分歧, 本文采用谢锋^[1]和肖井雷^[2]的分类研究结果, 将长白山区所产林蛙称为东北林蛙(*Rana Dybowskii* Guenther)。

雌性林蛙的输卵管干制品俗称“哈蟆油”, 其主要成分是蛋白质, 含量高达 563 g/kg, 脂肪只占 43.7 g/kg, 另外还含有多种激素、维生素和微量元素^[3], 是补肾益精、养阴润肺的佳品, 历来深受国内外人们的喜爱, 市场售价高昂, 并有不断攀升之势。

近年来, 林蛙养殖业席卷我国北方地区, 其生产方式多种多样。目前, 对圈养方式或全人工养蛙的研究颇多^[4~6], 也有对林蛙南移养殖进行的一些探索试验^[7~12], 但仍然存在人工养殖方式的颇多争议。本试验研究了圈养条件对东北林蛙形态和产油量的影响, 以期对圈养方式的选择和评价提供参考。

1 材料与方 法

1.1 材 料

2002-10-12 从吉林省临江市采得试验林蛙 200 只, 其中①成年野生东北林蛙 100 只(3~4 年生, 40 ♀ + 60 ♂); ②成年庭院圈养东北林蛙 100 只(3~4 年生, 40 ♀ + 60 ♂)。圈养林蛙的圈养条件为: 土墙温

室, 塑料棚顶并铺遮阴网, 土质地面起垄, 垄间架木质遮盖物, 以黄粉虫幼虫为蛙饲料。野生林蛙年龄的鉴别以排除 1、2 龄的方法进行。

1.2 方 法

1.2.1 材料处理 首先, 对“八”字斑、背部斑纹及颜色、腹部颜色、后肢斑纹等进行活体形态特征观察; 对体长、后肢长、体重等指标进行测定。然后, 将用于剥油的雌蛙称重并编号, 用铁线贯穿雌蛙上、下颌, 室内悬挂、阴干。野生蛙和圈养蛙各取 30 只。

20 d 后, 取下分别剥油, 将油单独用称量瓶盛装, 置室内继续自然干燥, 至用指甲或手捏出现白色裂纹(10 d 后)时称重。

1.2.2 指标的测定 ①体长(L)。吻端与尾椎突起间的距离, 用游标卡尺测量(精确到 0.1 mm); ②后肢长。后肢的主体部分长度, 是股骨与腓骨部分长度之和, 用游标卡尺测量(精确到 0.1 mm); ③体重(W)。指活体重, 用电子称称取(杆量为 0.1 g); ④重长比。活体重与体长的比值, g/mm; ⑤饱满度(K)。 $K = 100 \times W \times L^{-3}$, g/cm³, 其中, W 为体重, L 为体长; ⑥哈蟆油重量。用 sartorius BS210S 型电子天平称取(杆量为 0.000 1 g)。由以上数据计算产油量与体重、体长、后肢长间的相关系数, 建立回归方程。

1.2.3 数据处理 方差分析、相关系数显著性检验及两个样本百分数差异显著性检验均采用 t 检验进

[收稿日期] 2005-08-23

[基金项目] 吉林农业大学博士基金项目(212-56)

[作者简介] 卫功庆(1966-), 男, 安徽省舒城人, 副教授, 博士, 主要从事药用动物学研究。

行。

2 结果与分析

2.1 圈养林蛙与野生林蛙形态学特征比较

根据外形特征观察结果,对圈养林蛙和野生林蛙各指标百分率进行了差异显著性检验,其结果见表 1。由表 1 可知,野生雌蛙与圈养雌蛙相比,“八”

字形斑比率差异不显著($P>0.05$);背部有黑斑比率差异极显著($P<0.01$),说明圈养条件使雌性林蛙背部黑斑极显著地减少;腹部为黄色至黄红色的比率差异不显著($P>0.05$)。野生雄蛙与圈养雄蛙相比,“八”字形斑比率和背部有黑斑比例差异不显著($P>0.05$);其后肢外侧皮肤均有深色横纹,二者无差异。

表 1 圈养林蛙与野生林蛙的形态特征比较

Table 1 Contrast study of morphological characteristics between wild and pen fed *Rana dybowskii*

生存条件 Survival condition	性别 Sex	“八”字形斑比率/% Ratio of “八”mark	背部有黑斑比率/% Ratio of black spot on back	腹部为黄色至黄 红色比率/% Ratio of yellow to yellow red in belly	后肢有横纹的比率/% Ratio of lateral veins on legs
野生 Wild	♀ (30 只)	60(18/30)	80(24/30)	97(29/30)	100
	♂ (30 只)	43(13/30)	70(21/30)	黄白色 Yellow and white	100
圈养 Pen fed	♀ (30 只)	50(15/30)	33(10/30)	87(26/30)	100
	♂ (30 只)	63(19/30)	54(16/30)	近白色 Near white	100

2.2 雌蛙生物学性状及产油量测定

雌蛙生物学性状及产油量测定结果见表 2。由表 2 可见,野生雌蛙的体长和后肢长均极显著地($P<0.01$)大于圈养雌蛙;圈养雌蛙的体重显著($P<0.05$)大于野生雌蛙;圈养雌蛙的重长比、产油

量及肥满度极显著地大于野生雌蛙($P<0.01$)。以上统计结果表明,圈养条件对林蛙体长、后肢长、重长比及产油量产生了极显著的影响,即体长减小、后肢缩短、重长比增加、产油量升高。

表 2 雌蛙部分生物学性状及其产油量测定

Table 2 Results of some biological characteristics and *Oviductus ranae* production

生存条件 Survival condition	体长/mm Body length	后肢长/mm Leg length	体重/g Body weight	肥满度/(g·cm ⁻³) Fatten index	重长比/(g·mm ⁻¹) Index of weight to body length	产油量/g <i>Oviductus</i> <i>ranae</i> Production
野生 Wild	65.403±4.273	65.06±4.035	29.800±5.992	10.653±1.836	0.452±0.074	1.169 6±0.332 3
圈养 Pen fed	58.26±5.524	54.673±5.937	34.643±7.656	17.454±1.978	0.589±0.080	1.616 6±0.445 3

2.3 雌蛙产油量与生物学性状指标间的相关系数及回归分析

雌蛙产油量与生物学性状指标间的相关系数及回归方程见表 3。表 3 结果表明,雌性成蛙的产油量与体长、后肢长、体重及重长比存在较强的相关性。野生雌性成蛙的产油量与体长、后肢长、体重及重长比的相关系数分别为 0.534,0.686,0.884 和 0.820,产油量与体重和重长比呈线性相关,且相关系数较大;圈养雌蛙成蛙的上述相关系数则分别为 0.895,0.787,0.916 和 0.842。经相关系数显著性检验,圈养条件极显著提高了雌性成蛙的产油量与体长和肥满度的相关系数($P<0.01$);产油量与后肢长、体重

及重长比的对应相关系数无差异($P<0.05$)。

2.4 雌蛙生物学性状指标间的相关系数及回归分析

雌性成蛙体重、体长及后肢长间的相关分析结果见表 4。由表 4 可见,圈养林蛙体重、体长及后肢长间的相关系数均较野生林蛙的大。经相关系数的显著性检验可知,圈养雌性林蛙的体重与体长、体长与后肢长的相关系数极显著地高于野生雌蛙($P<0.01$),即其对应相关系数属于不同相关程度的总体;而二者之间体重与后肢长的相关系数的差异不显著($P>0.05$)。

表 3 产油量与生物学性状指标间的相关系数及回归方程

Table 3 Correlation coefficients regress formula between *Oviductus ranae* production and biological characteristics

生物学性状 Characteristics	生存条件 Survive condition	相关系数 Correlation coefficient	线性回归方程 Linear recursive formula
产油量(y_1)与体长(x_1) <i>Oviductus ranae</i> production and body length	野生 Wild	0.534	$y_{11}=0.043x_{11}-1.582$
	圈养 Pen fed	0.895**	$y_{12}=0.072x_{12}-2.564$
产油量(y_2)与后肢长(x_2) <i>Oviductus ranae</i> production and leg length	野生 Wild	0.686	$y_{21}=0.055x_{21}-2.408$
	圈养 Pen fed	0.787	$y_{22}=0.059x_{22}-1.580$
产油量(y_3)与体重(x_3) <i>Oviductus ranae</i> production and body weight	野生 Wild	0.884	$y_{31}=0.048x_{31}-0.258$
	圈养 Pen fed	0.916	$y_{32}=0.053x_{32}-0.200$
产油量(y_4)与肥满度(x_4) <i>Oviductus ranae</i> production and fatten index	野生 Wild	0.395**	$y_{41}=0.071x_{41}+0.409$
	圈养 Pen fed	-0.431	$y_{42}=-0.097x_{42}+3.340$
产油量(y_5)与重长比(x_5) <i>Oviductus ranae</i> production ratio of weight to body length	野生 Wild	0.820	$y_{51}=3.694x_{51}-0.501$
	圈养 Pen fed	0.842	$y_{52}=4.681x_{52}-1.114$

表 4 雌性成蛙体重、体长及后肢长间的相关分析

Table 4 Correlation analysis among body weight, body length and leg length

生物学性状 Characteristics	生存条件 Survive condition	相关系数 Correlation coefficient	线性回归方程 Linear recursive formula
体重(y_1)与体长(x_1) Body weight and body length	野生 Wild	0.682	$y_{11}=0.956x_{11}-32.701$
	圈养 Pen fed	0.926**	$y_{12}=1.283x_{12}-40.106$
体长(y_2)与后肢长(x_2) Body length and leg length	野生 Wild	0.425	$y_{21}=0.450x_{21}+36.120$
	圈养 Pen fed	0.819**	$y_{22}=0.762x_{22}+16.585$
体重(y_3)与后肢长(x_3) Body weight and leg length	野生 Wild	0.757	$y_{31}=1.124x_{31}-43.339$
	圈养 Pen fed	0.833	$y_{32}=1.074x_{32}-24.058$

3 讨 论

动物的保护色——体表颜色和斑纹,受到生存环境的显著影响,是两栖类和爬行类动物的特性之一。故在对林蛙进行分类时,一般仅将体表颜色和斑纹作为参考指标。圈养林蛙体表颜色的变浅趋势应与圈养环境条件有关。生活环境的光亮度较大、环境物体颜色较浅均可引起两栖动物表皮颜色变淡。林蛙体表背部的黑斑在圈养条件下的减退,说明林蛙的背部黑斑是其保护色的一部分,圈养环境条件与野生栖息环境存在差异。正是由于环境条件的差异而导致了林蛙体表颜色和斑纹的改变。其中改变最明显的为背部黑色斑点或斑块,其次为腹部颜色。

圈养成年雌性林蛙的体长和后肢长变短,体重明显增加,从而导致重长比和肥满度的显著增加。这说明圈养条件使雌性林蛙的体型发生了显著改变。这可能与密集圈养时,林蛙采食人工饲料量的增加及其以跳跃为主的趋食活动减少、能量消耗降低等导致林蛙体型数据的改变有关。

肥满度(Relative fatness)是用来判定动物对环境适应的生理状态和营养状况的综合指标,间接反映动物的生长发育、营养状况和生境的变化,已被广

泛地应用于啮齿类、鱼类的生态学研究。本研究结果表明,圈养雌性林蛙的重长比及肥满度均极显著地高于野生雌性林蛙,说明圈养雌蛙的生长状况超过野生雌蛙,此结果与王寿兵等^[13]关于辽宁产中国林蛙的报道一致。另一方面,也说明了圈养环境与野生环境的显著不同。

产油量为林蛙的主要生产性状。圈养林蛙产油量的显著提高($P<0.01$)与充足的饲料供应而导致体重的明显增加有关。产油量与雌蛙的体重、体长、后肢长、肥满度及重长比之间存在相关性。从相关系数的比较可以看出,野生林蛙的产油量与体重($r=0.884$)呈强相关,这与刘玉文等^[4]的报道一致。本研究首次探索了林蛙重长比、肥满度与产油量的相关性,结果表明,野生林蛙的产油量与重长比呈强相关($r=0.820$),圈养林蛙的产油量除了与体重($r=0.916$)和重长比($r=0.842$)呈强相关外,还与体长($r=0.895$)呈强相关;而产油量与肥满度间仅呈轻度相关,但是相关系数间存在极显著差异(野生蛙为0.395,圈养蛙为-0.431),说明圈养条件下,肥满度对林蛙产油量的意义已发生根本性改变。

动物体尺指标间的相关性在物种内较为固定。雌性林蛙体重、体长及后肢长三指标间的相关性也

是对林蛙体型特征的一种间接反映。圈养雌蛙与野生雌蛙相比,体重与体长、体长与后肢长的相关系数极显著增大($P < 0.01$),也从另一方面说明圈养雌性林蛙的体型已发生了显著改变。

[参考文献]

- [1] 谢 锋,松井正文.中国东北地区林蛙属物种的分类学研究(两栖纲:蛙科)[J].动物分类学报,1999,24(2):224-231.
- [2] 肖井雷,姜大成,刘玉翠.蛤蟆油的原动物分类阶元探讨[J].长春中医学院学报,2005,21(2):40-64.
- [3] 范玉林,崔香顺,姚玉霞,等.哈士蟆油成分研究进展[J].吉林农业大学学报,1996,18(3):105-111.
- [4] 刘玉文,刘志国,马鸣久.中国林蛙数量性状的统计分析[J].两栖爬行动物学研究,1995,(4/5):51-53.
- [5] 刘玉文,刘志国,赵新民,等.日光温室全人工养殖中国林蛙试验[J].科学养鱼,1998,(4):30-35.
- [6] 田文博,李继昌.中国林蛙的人工养殖[J].中国农业资源与区划,1996,(5):15-18.
- [7] 车 轶,崔勇华,陈松乐,等.中国林蛙集约化养殖技术[J].水利渔业,2000,20(5):19-20.
- [8] 崔勇华.中国林蛙南移养殖技术[J].内陆水产,2000,25(12):33.
- [9] 车 轶.如何在南方养殖中国林蛙[J].农业科技通讯,2000,(12):22-23.
- [10] 车 轶.中国林蛙南移养殖技术(上)[J].科学养鱼,2001,(1):16-17.
- [11] 车 轶.中国林蛙南移养殖技术(中)[J].科学养鱼,2001,(2):18-19.
- [12] 车 轶.中国林蛙南移养殖技术(下)[J].科学养鱼,2001,(3):14-15.
- [13] 王寿兵,蒋朝光,屈云芳,等.野生和人工养殖辽宁中国林蛙肥满度和重/长指标的初步研究[J].应用生态学报,1999,10(1):91-94.

Effects of pen rearing condition on morphological characteristics, body proportion and yield of *Oviducts ranae* in the adult of *Rana dybowskii*

WEI Gong-qing, WEN Tie-feng, CAI Feng-kun, ZOU Xing-huai

(Traditional Chinese Medicine Material College of J. A. U., Changchun, Jilin 130118, China)

Abstract: In this study, morphological characteristics, body proportion and yield of *Oviductus ranae* were comparatively studied between wild *Rana dybowskii* and pen fed ones in order to evaluate the production of pen reared forest frog. The results showed as follows: compared with the wilds, the rate of forest frog with dark spots on the back with pen fed ones was significantly decreased ($P < 0.01$); the pen fed females was shorter in body length (BL) ($P < 0.01$), shorter in hind leg length (HLL) ($P < 0.01$), but greater in body weight (BW) ($P < 0.01$), higher in relative fatness (RF) ($P < 0.01$), higher in body weight/body length index (WLI) ($P < 0.01$) and higher in the yield of *Oviductus ranae* (YOR) ($P < 0.01$). The correlation coefficient between BL and YOR in pen reared female frogs was significantly ($P < 0.01$) increased, compared with that of the wild females. In addition, the correlation coefficients between BW and BL, BL and HLL in pen fed female frogs were significantly ($P < 0.01$) increased.

Key words: *Rana dybowskii*; pen rearing condition; morphological characteristics; body proportion; yield of *Oviductus ranae*