

利用毒饵站防治赤腹松鼠危害的可行性研究

郝文凯¹, 何开伟², 邵高华², 陈学武¹, 李盼峰¹, 郭聪^{1*}

(1. 四川大学生命科学学院, 成都 610064; 2. 四川洪雅县林场, 四川洪雅 620364)

摘要: 赤腹松鼠剥食树皮的行为常给人工林造成严重危害。因赤腹松鼠在树上活动, 防治难度较大, 为此进行了在树上放置毒饵站防治其危害的可行性研究。2012 年 9 月~2013 年 7 月, 为选择合适的毒饵站类型, 对毒饵站的材料、口径和放置高度进行了实验; 并调查了赤腹松鼠对毒饵站中饵料取食的季节性变化, 评估玉米和大米在不同季节作为饵料防治危害的可行性。研究结果显示, 毒饵站的材料(塑料喉管和竹筒)以及在树上的放置高度(0.8 m 和 1.8 m)对赤腹松鼠的取食无影响, 但赤腹松鼠对口径较大(90 mm)的毒饵站的访问显著高于对口径较小(80 mm)的毒饵站的访问。赤腹松鼠对饵料的访问结果显示: 赤腹松鼠对玉米的取食率在秋季达到最高 32.40%, 最低时为夏季 8.44%; 对大米的取食率在春季达到了最高 29.38%, 最低时为冬季 8.33%。根据实验结果, 认为在各个季节利用毒饵站法防治赤腹松鼠的危害都是可行的, 可根据具体的防治时间选择玉米或大米作为饵料。此外, 赤腹松鼠对大颗粒的玉米饵料的访问显著高于对小颗粒的玉米饵料的访问。在实验过程中通过红外线摄像机采集到的 4120 张图片和 830 段视频显示超过 99% 的饵料均是赤腹松鼠取食的, 极少有非靶动物访问毒饵站。赤腹松鼠对饵料的访问行为表现出了晨昏双高峰的特点。

关键词: 赤腹松鼠; 毒饵站; 危害; 饵料

中图分类号: Q959.837 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-7083(2014)04-0553-05

Studies on the Feasibility of Bait Station for Controlling Red-bellied Squirrel (*Callosciurus erythraeus*) in Planted Forest

HAO Wenkai¹, HE Kaiwei², SHAO Gaohua², CHEN Xuewu¹, LI Panfeng¹, GUO Cong^{1*}

(1. College of Life Sciences, Sichuan University, Chengdu 610064, China;

2. The Forest Farm of Hongya County, Hongya, Sichuan Province 620364, China)

Abstract: The barking behavior of red-bellied squirrel *Callosciurus erythraeus* normally causes serious damages in planted forest. However, this was difficult to be controlled due to the arboreal habits of red-bellied squirrel. Bait station on trees was expected to control the population of the animals in this study before application. During September 2012 to July 2013, the visit preference of red-bellied squirrels to the bait stations was tested by using different materials, diameters and heights of bait stations placed on trees. The seasonal bait visit was observed as well. The results showed that no significant difference was observed on the visit preference of red-bellied squirrels to the bait stations that made by different materials (plastic variable pipe or bamboo) and that placed at different heights (0.8 m or 1.8 m). However, the red-bellied squirrel preferred the bait stations with larger diameter (90 mm). The rank of visit rates of red-bellied squirrels to corn was autumn > spring > winter > summer, and the rank of visit rates of red-bellied squirrels to rice was spring > autumn > summer > winter. And the highest visit rate to corn and rice was 32.40% and 29.38%, respectively. The lowest visit rate to corn and rice was 8.44% and 8.33%, respectively. These results indicated that the bait station could be used to control red-bellied squirrel. Both corn and rice could be used as bait. Moreover, red-bellied squirrels showed significant preference to large corn than the small one. During the experiment, a total of 4120 photographs and 830 videos were taken with infrared camera, and there were rare un-target animals visited the bait stations. The highest visiting frequencies of red-bellied squirrel to the bait stations were observed in the morning and nightfall.

Key words: *Callosciurus erythraeus*; bait station; damage; bait

收稿日期: 2014-03-20 接受日期: 2014-05-07

基金项目: “十二五”农村领域国家科技计划课题: 林区鼠害防控技术研发与应用 (No. 2012BAD19B00)

作者简介: 郝文凯 (1988~), 男, 硕士研究生, 动物学专业, 主要从事保护生物学研究工作, E-mail: 545490104@qq.com

* 通讯作者 Corresponding author, 博士, 教授, E-mail: guocong@gmail.com

致谢: 本项目得到了四川洪雅县林场的资助和支持, 参加工作的还有汤开成、罗学勤、陈国宏等同志, 在此一并表示衷心的感谢!

赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus* 作为四川省主要的森林害鼠之一,严重危害人工林(蔡红霞等,2001;尹三军等,2010)。据洪雅县 2010 年统计,约有 116 万 hm^2 人工林遭受不同程度的危害,严重的地方造成林木大面积死亡(任娟等,2010)。尽管当地对赤腹松鼠的危害进行了积极防治,也取得了一些效果(冉江洪等,1999),但仍有新的危害不断发生。当地通常用枪杀、笼捕、毒饵堆施法等进行危害的防治,但都有一定的局限性。枪杀法成本太高,需要投入大量的人力和财力,且有一定的危险性,而笼捕法在实际应用的效果较差,捕捉的数量少。毒饵堆施有浪费饵料和无法回收毒饵的弊端,容易受到天气因素的影响,降雨会使得饵料被冲洗,减短了饵料的可用时限,且对非靶动物不安全(冉江洪等,1999;徐玮,冉江洪,2004)。

近年来,毒饵站在鼠害防治中被大量使用(王朝斌等,2003a;邹爱兰等,2003;杨立家,2005;Phillips *et al.*,2007;黄立胜等,2008;Zewe *et al.*,2013),且都取得了不错的控鼠效果。毒饵站具有防雨的功能,且饵料易回收,对非靶动物的伤害低,正好弥补了赤腹松鼠危害防治时常用方法的一些缺点。且虽然利用毒饵站防治其他啮齿类动物危害的研究很多,但并没有利用毒饵站控制赤腹松鼠危害的相关研究,因此我们进行了利用毒饵站防治赤腹松鼠危害的可行性研究。

在鼠类危害防治的应用中,毒饵站的种类多种多样。不同类型的毒饵站所取得的防治效果有一定的差异(王朝斌等,2003b;王显报,袁春华,2004;郑元利等,2009)。要利用毒饵站进行赤腹松鼠危害的防治,就必须对该方法的具体操作,如毒饵站的制作,饵料的选取等进行实验。因此,在本次实验中,我们就赤腹松鼠对不同材料、口径和放置高度的毒饵站中饵料的访问进行了调查,以期选择出效果最佳的毒饵站类型。

赤腹松鼠的危害几乎全年发生,危害发生的主要时期为 2~7 月,危害发生的最高峰为 3~4 月(刘少英等,2002;尹三军等,2010)。危害高峰期之前的秋、冬季节为防治的最佳时间(徐玮,冉江洪,2004),但在赤腹松鼠危害严重的年份也有春、夏季防治的需要。因此为评估不同季节利用毒饵站防治赤腹松鼠危害的可行性,调查所选择的饵料是否可用,我们还调查了赤腹松鼠在不同季节取食饵料的情况。此外,为验证毒饵站中饵料是否是赤腹松鼠

活动的结果,考察该方法对非靶动物是否安全,并了解赤腹松鼠取食饵料的活动时间,我们还对不同季节的饵料访问进行了红外线摄像机的拍摄记录。具体实验内容如下。

1 材料与方法

1.1 样地设置

实验所选样地位于四川省眉山市洪雅县洪雅林场玉屏山工区,海拔 1200 m 左右,林区属于人工林,人工林树种以柳杉 *Cryptomeria fortunei*、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 为主。选取相对独立的 16 块 1 hm^2 大小的样方,样方内树种主要为 10~20 年龄的柳杉。每个样方中均匀选取胸径大小相近的 3 棵柳杉树,共计 48 棵树作为放置毒饵站的目标树。

1.2 毒饵站的材料和制作

毒饵站材料主要以其成本和取材的方便性作为选择依据,选择了塑料喉管和竹筒作为毒饵站材料。塑料喉管易于购买,且价格低廉;竹类在当地分布广泛、种植量大、取材方便。制作毒饵站时将原材料裁剪为 35~40 cm 长即可。竹筒毒饵站两端下半部需切除,以防止雨水进入,塑料喉管则可利用其材料本身的伸缩性,拉长塑料喉管上部,达到防雨效果。制作好的毒饵站用铁丝绑置于树上即可。

1.3 饵料的选择

在毒饵站的放置高度、口径和材料实验中,为吸引松鼠前来取食,选取了松鼠喜食的红薯作为饵料。而在饵料实验中,基于低成本、易购买、存放时间长的考量,选取了玉米和大米作为饵料。饵料放入薄塑料袋中,每袋饵料约 10 g,塑料袋上需留有缺口,以保证饵料气味的扩散(红薯饵料需切成适当大小的块状)。记录饵料访问情况时,袋中饵料剩余少于 50% 即记为访问一次。

1.4 毒饵站实验

1.4.1 毒饵站的放置高度 赤腹松鼠主要在树上活动,因此需将毒饵站安装在树上,同时减少非靶动物(如地面小型兽类)的取食。考虑到毒饵站安装的高度可能会对取食产生影响,对毒饵站在树上的放置高度进行实验。考虑到安装的方便性,选取距地表 1.8 m 和 0.8 m 高度作为毒饵站的安放高度,太高或太低均不易操作。在每棵目标树的 0.8 m 和 1.8 m 处分别放置一个毒饵站,各放置毒饵站 48 个。每个毒饵站中放入一袋红薯饵料,观察 13 d,记录结果。

1.4.2 毒饵站的口径 由于竹筒的口径很难统一,因此采用不同口径的塑料喉管进行毒饵站的口径实验。根据赤腹松鼠的体积大小,选取市场上易购买的口径为 80 mm 和 90 mm 的塑料喉管,太细不利于动物的取食,太粗则容易被雨水浸入。各选择 8 个样方分别放置 80 mm 和 90 mm 口径的塑料喉管毒饵站,每个样方中放置的毒饵站保持相同口径,共计放置 80 mm 和 90 mm 口径毒饵站各 48 个。每个毒饵站中放入一袋红薯饵料,观察 13 d,记录结果。

1.4.3 毒饵站的材料 为试验不同毒饵站材料对赤腹松鼠访问毒饵站中饵料的影响,在每棵目标树的 1.3 m 处(高度实验显示高度对赤腹松鼠的取食无影响,因此毒饵站的放置高度以方便安装为准即可,本实验中选择的高度为 1.3 m)同时放置一个 90 mm 塑料喉管毒饵站(口径实验显示赤腹松鼠对 90 mm 毒饵站的访问更多)和一个竹筒毒饵站(口径约为 90 mm),每棵目标树上的两个毒饵站保持方向对立。全部 16 个样方共计放置塑料喉管毒饵站和竹筒毒饵站各 48 个。每个毒饵站中放入红薯饵料一袋,观察 10 d,记录结果。

1.5 饵料访问实验

在每棵目标树的 1.3 m 处对立放置两个 90 mm 塑料喉管毒饵站。全部 16 个样方共计放置毒饵站 96 个。

1.5.1 不同季节的饵料访问 每个毒饵站中同时放入玉米和大米饵料各一袋,1 月、4 月、7 月和 10 月分别记录访问情况,每次 10 d(按照该地区气候状况,将四个季节划分为春季 3~5 月,夏季 6~8 月,秋季 9~11 月,冬季 12~2 月)。

1.5.2 不同大小玉米饵料访问 考虑到完整颗粒的玉米拌药不方便,因此为对比饵料大小对取食结果的影响,我们还进行了不同大小玉米饵料的访问实验。在每棵树上的两个毒饵站中分别放入一袋完整大颗粒的玉米饵料和一袋粉碎后小颗粒的玉米饵料,观察 10 d,记录结果。

1.6 图像采集

采用红外线摄像机(Lil Acorn)对不同季节的饵料访问进行图像拍摄,在各个季节选择有饵料访问发生的毒饵站若干(秋季 5 个,冬季 2 个,春季 4 个,夏季 2 个)进行记录。

1.7 数据分析

采用卡方检验(χ^2)分析不同类型毒饵站中饵料访问次数、各个季节玉米和大米两种饵料访问的

差异显著性。

2 结果与分析

2.1 毒饵站实验

2.1.1 毒饵站的放置高度 结果(表 1)表明:放置于 0.8 m 和 1.8 m 高度的毒饵站的访问率分别为 28.69% 和 25.96%,访问次数分别为 179 次和 162 次,两者间无显著差异($P > 0.05$)。

表 1 赤腹松鼠对不同高度毒饵站中饵料的访问情况
Table 1 The visit frequency in bait stations placed at different height

高度	样本量	总访问次数	日均访问次数	访问率%
0.8 m	624	179	13.77	28.69
1.8 m	624	162	12.46	25.96

2.1.2 毒饵站的口径 结果(表 2)表明:80 mm 和 90 mm 内径毒饵站的访问率分别为 22.92% 和 31.73%,访问总次数分别为 143 次和 198 次,两者间的差异极显著($P < 0.01$)。

表 2 赤腹松鼠对不同口径毒饵站中饵料的访问情况
Table 2 The visit frequency in bait stations placed at different diameter

口径	样本量	总访问次数	日均访问次数	访问率%
80 mm	624	143	11.00	22.92
90 mm	624	198	15.23	31.73

2.1.3 毒饵站的材料 结果(表 3)表明:赤腹松鼠对塑料喉管毒饵站和竹筒毒饵站中饵料的访问率分别为 66.46% 和 63.75%,访问总次数分别为 319 次和 306 次,两者间无显著差异($P > 0.05$)。

表 3 赤腹松鼠对不同材料毒饵站中饵料的访问
Table 3 The visit frequency in bait stations made of different materials

材料	样本量	总访问次数	日均访问次数	访问率%
塑料喉管	480	319	31.9	66.46
竹筒	480	306	30.6	63.75

2.2 饵料访问实验

2.2.1 不同季节的饵料访问 结果(表 4)表明:不同季节赤腹松鼠对玉米和大米饵料的访问量有一定的变化。春季赤腹松鼠对玉米和大米的访问率分别为 19.90% 和 29.38%,访问总次数分别为 192 次和 282 次,两者差异极显著($P < 0.01$);夏季赤腹松鼠对玉米和大米的访问率分别为 8.44% 和 9.06%,访问总次数分别为 81 次和 87 次,两者无显著差异($P > 0.05$);秋季赤腹松鼠对玉米和大米的访问率分别为 32.40% 和 12.50%,访问总次数分别为 311 次和

120 次,两者差异极显著($P < 0.01$);冬季赤腹松鼠对玉米和大米的访问率分别为 11.35% 和 8.33%,访问总次数分别为 109 次和 80 次,两者差异显著($0.01 < P < 0.05$)。各个季节饵料访问总量顺序为春季 > 秋季 > 冬季 > 夏季。

表 4 赤腹松鼠不同季节饵料访问的情况
Table 4 The bait preference of red-bellied squirrel in different seasons

季节	饵料	样本量	总访问次数	日均访问次数	访问率%
春	玉米	960	191	19.1	19.90
	大米	960	282	28.2	29.38
夏	玉米	960	81	8.1	8.44
	大米	960	87	8.7	9.06
秋	玉米	960	311	31.1	32.40
	大米	960	120	12	12.50
冬	玉米	960	109	10.9	11.35
	大米	960	80	8	8.33

2.2.2 不同大小玉米饵料的访问 结果(表 5)表明:赤腹松鼠对大颗粒的玉米和小颗粒玉米的访问率分别为 28.13% 和 11.67%,访问次数分别为 135 次和 56 次,两者间差异极显著($P < 0.01$)。

表 5 赤腹松鼠不同季节饵料访问的情况
Table 5 The visit frequency of red-bellied squirrel to large/small corn

玉米	样本量	访问次数	日均访问次数	访问率%
大颗粒	480	135	13.5	28.13
小颗粒	480	56	5.6	11.67

2.3 图像采集结果

实验过程中共拍摄到相片约 4120 张,但部分图片中并无明显的动物活动的迹象,拍摄到的有动物活动的有效相片数为 2358 张。其中,赤腹松鼠活动的相片数为 2341 张。除赤腹松鼠之外,还拍摄到一种啮齿动物(物种无法辨别)访问毒饵站的图片 8 张,经判断应为同一动物对同一毒饵站的两次访问,且有取食饵料的行为发生。另拍摄到一种鸟类(物种无法辨别)靠近毒饵站,但并未取食的相片 9 张。在拍摄到动物活动的图片中,99.28% 为赤腹松鼠的相片,0.72% 为其他动物的相片,极少有非靶动物访问毒饵站的行为。此外,赤腹松鼠对饵料的访问时间较为固定,春季、夏季和秋季通常为早晨 7:00 ~ 9:00,傍晚 16:00 ~ 19:00,偶有中午 14:00 左右访问饵料的行为;冬季赤腹松鼠访问饵料的时间则通常为早晨 8:00 ~ 10:30,傍晚 16:00 ~ 19:00。

3 讨论

毒饵站作为一种环保持久的鼠害防治方式,其

成本并不高,塑料喉管毒饵站和竹筒毒饵站的成本分别为 1.3 元/个和 1.6 元/个。赤腹松鼠对塑料喉管毒饵站和竹筒毒饵站没有显示出明显的偏好,相较之下塑料喉管毒饵站安装更简便,使用时间更持久,竹筒毒饵站则易出现破裂现象(杨再学等,2005)。且赤腹松鼠偏好取食口径较大的塑料喉管毒饵站中的饵料,因此推荐使用 90 mm 口径的塑料喉管毒饵站,用铁丝将其绑置于树上即可。放置的高度对赤腹松鼠的取食并无影响,这可能是因为考虑到安装的方便性,实验中所设置的毒饵站的高度差较小,而赤腹松鼠的活动力强,可以在树上迅速移动,因此并未显示出差异。

赤腹松鼠对饵料的访问量是由种群数量和栖息地中可利用的食物量两个因素决定(蔡红霞,2002),对饵料的访问量应该和赤腹松鼠的种群数量呈正相关,而与栖息地中利用的食物量呈负相关。春季自然环境中食物较为匮乏(徐玮,2005),因此其访问量较高;秋季访问量也相对较高则可能是因为经过春夏季的繁殖高峰后赤腹松鼠的种群数量较多造成的(董岚等,2009);而冬季则因为赤腹松鼠种群数量较小(蔡红霞,2002),因而访问量也少;夏季取食量最少的原因则是自然环境中食物充沛。赤腹松鼠在不同季节对毒饵站中饵料的取食率有一定的变化,但即使是取食率最低的时候,玉米和大米的取食率也分别达到了 8.1% 和 8%,在夏季访问量最少时,赤腹松鼠对毒饵站中饵料的日均访问量也可以达到 16.8 次,因此我们认为毒饵站防治赤腹松鼠危害是可行的。

在最佳防治时间的秋、冬季,赤腹松鼠对实验中所使用的玉米饵料表现出了显著的偏好。因此推荐玉米作为该时期危害防治可使用的饵料。春季则推荐使用取食率更高的大米,夏季玉米和大米的取食差异不明显,可自行选择。此外,赤腹松鼠对大颗粒玉米的访问显著高于对小颗粒玉米的访问,推测原因可能是较大的食物颗粒在取食时易于抓取。

红外相机记录饵料访问的情况显示,实验过程中放置在毒饵站中的饵料几乎全部是赤腹松鼠访问的,极少有非靶动物对饵料进行访问。赤腹松鼠访问饵料的行为在各个季节都表现出了显著的晨昏双高峰,这与早先任娟等(2010)对赤腹松鼠春夏季活动节律的研究结果是一致的。

本次研究对毒饵站防治赤腹松鼠危害的可行性进行了研究,但在实际应用过程中,仍有若干问题有

待解决,如毒饵站的放置密度等。毒饵站的放置密度对于鼠害防治有重要意义,布放密度过高,则无效投入增加;密度过低,则容易造成防治效果不理想。

4 参考文献

- 蔡红霞. 2002. 洪雅人工林赤腹松鼠的种群生态和其对林木危害的研究[D]. 四川大学硕士论文.
- 蔡红霞, 冉江洪, 张家平, 等. 2001. 赤腹松鼠危害季节性变化与食性的初步探讨[J]. 四川林业科技, 22(3): 21-24.
- 董岚, 纪岷, 徐玮, 等. 2009. 人工林赤腹松鼠危害与繁殖关系的初步研究[J]. 四川动物, 28(2): 197-201.
- 黄立胜, 陈玉托, 姚丹丹, 等. 2008. 广东农区毒饵站灭鼠技术试验研究[J]. 广东农业科学, 7: 68-71.
- 刘少英, 冉江洪, 林强, 等. 2002. 四川省人工林鼠害危害原因分析[J]. 林业科学研究, 15(5): 614-619.
- 冉江洪, 林强, 刘少英, 等. 1999. 四川省人工林鼠害防治方法研究[J]. 四川林业科技, 20(3): 41-43.
- 任娟, 曹晓莉, 宋鹏飞, 等. 2010. 人工林赤腹松鼠春夏季活动节律与行为特征观察[J]. 四川动物, 29(6): 862-867.
- 王朝斌, 蒋凡, 郭聪, 等. 2003a. 竹筒毒饵站农田灭鼠效果观察[J]. 植保技术与推广, 23(10): 31-32.
- 王朝斌, 袁春华, 罗林明, 等. 2003b. 家栖鼠 5 种类型毒饵站的选择研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 14(3): 190-191.
- 王显报, 袁春华. 2004. UPVC 管材毒饵站在城镇灭鼠中的应用研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 15(4): 295-296.
- 徐玮. 2005. 洪雅县人工林赤腹松鼠危害原因和年龄鉴定的研究[D]. 四川大学硕士论文.
- 徐玮, 冉江洪. 2004. 赤腹松鼠及其危害防治的研究[J]. 四川林业科技, 25(4): 16-21.
- 杨立家. 2005. PVC 毒饵站技术在防治森林鼠害中的应用[J]. 四川林业科技, 4: 19-22.
- 杨再学, 郑元利, 金星. 2005. PVC 管“毒饵站”在农区灭鼠中的应用效果[J]. 贵州农业科学, 33(2): 26-28.
- 尹三军, 温知新, 冉江洪, 等. 2010. 赤腹松鼠在人工林中的危害特征[J]. 四川动物, 29(3): 376-381.
- 郑元利, 杨再学, 李大庆, 等. 2009. 不同类型毒饵站灭鼠对比实验观察[J]. 植物医生, 22(2): 27-31.
- 邹爱兰, 刘东华, 胡仕明, 等. 2003. 毒饵站控制城市鼠害效果分析[J]. 医学动物防制, 19(3): 179-180.
- Phillips RB, Harris DB, Snell HL. 2007. Bait Station for Detection and Control of Alien Rats in Galapagos[J]. Journal of Wildlife Management, 71(8): 2736-2742.
- Zewe F, Meek P, Ford H, et al. 2013. A vertical bait station for black rats (*Rattus rattus*) that reduces bait take by a sympatric native rodent[J]. Australian Mammalogy, 36(1): 67-73.
- Heulin B, Guillaume C, Bea A, et al. 1993. Interprétation biogéographique de la bimodalité de reproduction du lézard *Lacerta vivipara*: un modèle pour l'étude de l'évolution de la viviparité[J]. Biogeographica, 69(1): 3-13.
- Kupriyanova L. 1990. Cytogenetic studies in lacertid lizards[M]// Cytogenetics of Amphibians and Reptiles. Birkhauser Basel: Adv Live Sci: 242-245.
- Kupriyanova LA. 1969. Karyological analysis of lizards of subgenus *Archaeolacerta*[J]. Tsitologiya, 11(7): 803-817.
- Larissa K, Alex K, Gaetano O. 2008. Karyotype, chromosome structure, reproductive modalities of three Southern Eurasian populations of the common lacertid lizard, *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787)[J]. Acta Herpetologica, 3(2): 99-106.
- Levan A, Fredga K, Sandberg AA. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes[J]. Hereditas, 52: 201-202.
- Odierna G, Aprea G, Capriglione T, et al. 2004. Chromosomal evidence for the double origin of viviparity in the European common lizard, *Lacerta (Zootoca) vivipara*[J]. Herpetological journal, 14(3): 157-160.
- Odierna G, Heulin B, Guillaume C, et al. 2001. Evolutionary and biogeographical implications of the karyological variations in the oviparous and viviparous forms of the lizard *Lacerta (Zootoca) vivipara*[J]. Ecology, 24(3): 332-340.
- Terézia H, Michal B, David J. 2013. Reproduction and Morphology of the Common Lizard (*Zootoca vivipara*) from Montane Populations in Slovakia[J]. Zoological Science, 30(2): 92-98.

(上接第 552 页)