

哈尔滨白条草蜥的两性异形和雌体繁殖

马涛,杜青霖,赵文阁,刘鹏
(哈尔滨师范大学生命科学与技术学院,哈尔滨 150025)

摘要:为比较白条草蜥不同种群形态和繁殖特征的地理变异,于2011年和2012年的4—8月,通过野外捕捉、实验室饲养的方法,对黑龙江省哈尔滨地区的白条草蜥(*Takydromus wolteri*)种群的两性异形和繁殖输出进行研究。结果表明:白条草蜥的哈尔滨种群具有明显的两性异形现象,雌性和雄性平均体长分别为55.86 mm和52.13 mm,雌性的体长显著大于雄性($F_{1,62}=15.337, P<0.001$)。去除体长的影响,雌性具有较大的腹长($F_{1,61}=4.937, P<0.05$),雄性具有较大的头部(头长: $F_{1,61}=103.56, P<0.001$;头宽: $F_{1,61}=68.524, P<0.001$);较大的雌性具有较高的年生殖力($r=0.732, F_{1,18}=20.821, P<0.01$)和年繁殖输出($r=0.681, F_{1,18}=15.579, P<0.01$)。与以往研究相比,白条草蜥的两性异形现象具有明显的地理变异,北方的哈尔滨种群两性的体长均明显大于南方的滁州种群两性的体长,符合伯格曼定律。

关键词:白条草蜥;形态特征;地理变异;两性异形;雌体繁殖

中图分类号:Q959.6 文献标志码:A 论文编号:2012-3575

Sexual Dimorphism and Female Reproduction in White-striped Grass Lizard *Takydromus wolteri* (Lacertidae)

Ma Tao, Du Qinglin, Zhao Wen'ge, Liu Peng

(College of Life Sciences and Technology, Harbin Normal University, Harbin 150025)

Abstract: In order to compare the geographic variation of the morphological and reproductive characteristics between different populations of *Takydromus wolteri*, this study was conducted between April and August, 2011 and 2012. Sexual size dimorphism (SSD) and female reproductive output of the *Takydromus wolteri* population from Harbin (Heilongjiang Province) were studied with the method of field capturing and laboratory feeding. Our results showed that the Harbin population of *T. wolteri* was in SSD and the female was significant larger than the male in snout-vent length (SVL) ($F_{1,62}=15.337, P<0.001$). The mean SVL of females was 55.86 mm while the mean SVL of males was 52.13 mm. Females had larger abdomen length ($F_{1,61}=4.937, P<0.05$) and males had larger heads (head length: $F_{1,61}=103.56, P<0.001$; head width: $F_{1,61}=68.524, P<0.001$) as the same SVL because larger females had a higher annual fecundity ($r=0.732, F_{1,18}=20.821, P<0.01$) and reproductive output ($r=0.681, F_{1,18}=15.579, P<0.01$). SSD was positively geographic variation in the *T. wolteri* of different population, and SVL of Harbin population in the north was obviously larger than Chuzhou population in the south in both sexes, which accorded with the Bergman's rule.

Key words: *Takydromus wolteri*; morphological characteristics; geographic variation; sexual size dimorphism; female reproduction

基金项目:黑龙江省教育厅科学技术研究项目“黑龙江省四种蜥蜴生活史特征的区域性适应机制的研究”(12511162);哈尔滨师范大学科技发展预研项目“中国大陆草蜥属蜥蜴生活史表型的地理变异及系统发育研究”(11XYG-04);国家自然科学基金项目“胎生蜥蜴生活史特征的地理变异和对寒冷气候适应性的研究”(31172079);哈尔滨师范大学大学生创新基金项目(20100079);哈尔滨师范大学科技创新团队和人才工程团队项目。

第一作者简介:马涛,男,1988年出生,内蒙古呼伦贝尔人,硕士研究生,主要从事两栖爬行动物学的研究。通信地址:150025 哈尔滨师范大学生命科学与技术学院, Tel: 0451-88060576, E-mail: thinkmt@163.com。

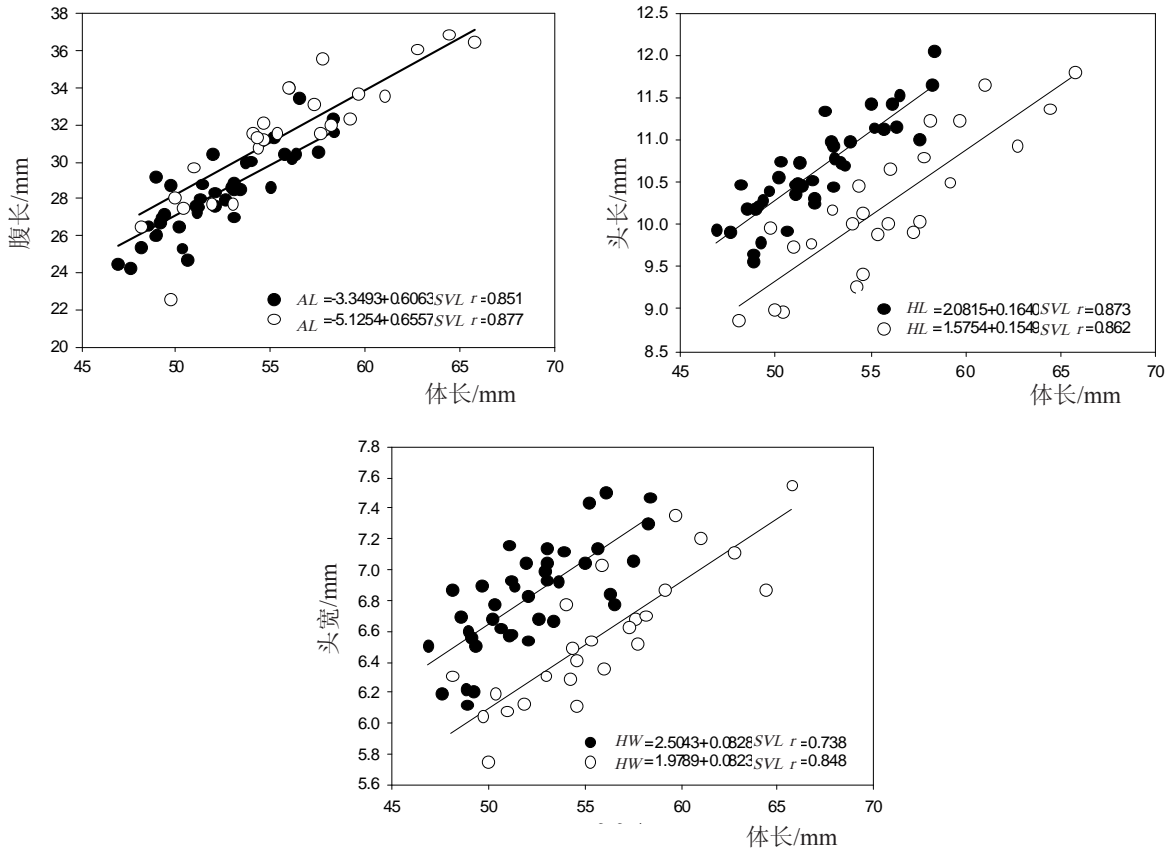
通讯作者:刘鹏,男,1978年出生,黑龙江哈尔滨人,副教授,博士,主要从事两栖爬行动物生态学和保护生物学的研究。通信地址:150025 哈尔滨师范大学生命科学与技术学院, Tel: 0451-88060576, E-mail: liupeng111111@163.com。

收稿日期:2012-11-01, **修回日期:**2012-12-20。

表1 白条草蜥两性的形态特征

形态特征	雌性(<i>n</i> =25)/mm			雄性(<i>n</i> =39)/mm			结果
	平均值±标准误	最小值	最大值	平均值±标准误	最小值	最大值	
体长	55.86±0.919	48.10	65.75	52.13±0.488	46.89	58.35	$F_{1,62}=15.337, P<0.001, \text{♀} > \text{♂}$
腹长	31.50±0.687	22.58	36.90	28.25±0.348	24.26	33.43	$F_{1,61}=4.937, P<0.05, \text{♀} > \text{♂}$
头长	10.23±0.165	8.86	11.79	10.63±0.092	9.57	12.04	$F_{1,61}=103.56, P<0.001, \text{♀} < \text{♂}$
头宽	6.57±0.089	5.75	7.55	6.82±0.055	6.12	7.50	$F_{1,61}=68.524, P<0.001, \text{♀} < \text{♂}$

注:用单因素方差分析(ANOVA)比较两性的个体大小差异,以体长为协变量的协方差分析(ANCOVA)比较两性腹长、头长和头宽的差异。



实点代表雄体,空点代表雌体,SVL代表体长,AL代表腹长,HL代表头长,HW代表头宽

图1 白条草蜥腹长、头长和头宽与体长之间的回归分析

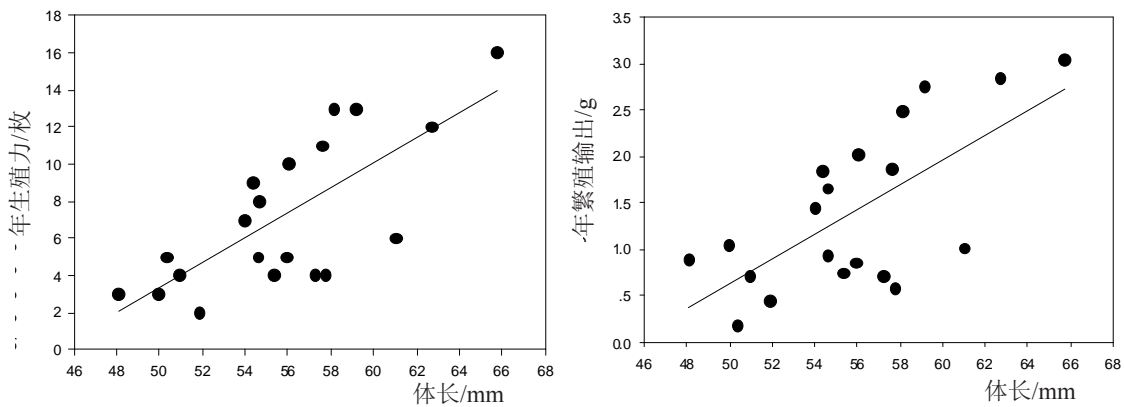


图2 白条草蜥年生殖力、年繁殖输出与体长之间的关系

为 (7.2 ± 0.91) 枚卵,年繁殖输出为 (1.41 ± 0.192) g,年繁殖力($r=0.732$, $F_{1,18}=20.821$, $P<0.01$)和年繁殖输出($r=0.681$, $F_{1,18}=15.579$, $P<0.01$)与雌体体长呈显著相关。

3 结论

(1)白条草蜥具有两性异形(SSD)现象,属于雌性大于雄性的类型,即雌性具有较大的体长和腹长,而年生育力和繁殖输出与雌体体长呈显著相关,即较大的雌性具有较高生育力选择。

(2)白条草蜥的两性异形现象具有明显的地理变异,哈尔滨种群两性的体长均显著大于滁州种群两性的体长,符合贝格曼定律,即在同种动物中,生活在较冷气候中的种群其体形比生活在较暖气候中的种群大。

(3)不同地理种群间繁殖特征等生活史的地理变异有待于进一步的研究。

4 讨论

4.1 白条草蜥两性异形的形成原因

脊椎动物雌雄两性异形和两性生长差异的原因包括物种遗传、基因型与表现型、摄食消化、生长与生殖能量配置、类固醇激素水平和生长轴基因表达等方面^[32]。笔者研究结果表明,白条草蜥哈尔滨种群具有明显的两性异形现象,雌性具有较大的体长和腹长,因为体形较大的雌体具有更高的繁殖力和年繁殖输出(图2),而雄性具有较大的头部,可能获得更广泛的食物及在交配中获得更多的交配机会,这与白条草蜥滁州种群的研究结果相同^[25]。哈尔滨种群的两性异形指数^[33]($SDF=$ 雌性平均体长/雄性平均体长)为1.07,滁州种群的两性异形指数为1.05,说明白条草蜥的两性异形现象具有种内的同一性。

4.2 白条草蜥两性异形的地理变异

2个不同地理种群相比,哈尔滨种群雌体的最大体长为65.75 mm、滁州种群为57.5 mm,哈尔滨种群雄体的最大体长为58.35 mm、滁州种群为53.0 mm,哈尔滨种群雌体体长的平均值为55.86 mm、滁州种群为48.7 mm,哈尔滨种群雄体体长的平均值为52.13 mm、滁州种群为46.3 mm。由此可知,白条草蜥的两性异形现象具有明显的地理变异,北方哈尔滨种群的体长明显大于南方滁州种群的体长,符合贝格曼定律,即在同种动物中,生活在较冷气候中的种群其体形比生活在较暖气候中的种群大^[34]。由于体形大小直接影响生活史特征和繁殖策略,因此,2个种群的繁殖时间、繁殖频率、窝卵数、窝卵重等生活史特征的地理变异有待于进一步研究。

参考文献

- [1] Brana F. Sexual dimorphism in lacertid lizards: male head increase vs female abdomen increase?[J]. *Oikos*,1996,75:511-523.
- [2] 罗来高,吴义莲,田贤玉,等.宁波滑蜥两性异形和雌性繁殖[J]. *动物学杂志*,2012,47(2):23-30.
- [3] 计翔,杜卫国. 蜥蜴头、体大小的两性异形和雌体繁殖[J]. *动物学研究*,2000,21(5):349-354.
- [4] Zhang X, Ji X, Luo L, et al. Sexual dimorphism and female reproduction in the Qinghai toad-headed lizard *Phrynocephalus vlangalii*[J]. *Acta Zoologica Sinica*,2005,51(6):1006-1012.
- [5] Qu Y, Gao J, Mao L, et al. Sexual dimorphism and female reproduction in two sympatric toad-headed lizards, *Phrynocephalus frontalis* and *P. Versicolor* (Agamidae)[J]. *Animal Biology*,2011,61(2):139-151.
- [6] 张永普,计翔.南草蜥两性异形和繁殖输出[A].浙江省第三届生物多样性保护与可持续发展研讨会会议论文摘要集[C].2006.
- [7] 计翔,王培潮,洪卫星.多疣壁虎的繁殖生态研究[J]. *动物学报*,1991,37(2):185-192.
- [8] Liu P, Zhao W G, Liu Z T, et al. Sexual dimorphism and female reproduction in *Lacerta vivipara*, in Northeast China[J]. *Asiatic Herpetological Research*,2008,11:98-104.
- [9] 林植华,计翔.浙江丽水中国石龙子食性、两性异形和雌性繁殖[J]. *生态学报*,2000,20(2):304-311.
- [10] 杜卫国,计翔.蓝尾石龙子的生长、两性异形及雌体繁殖[J]. *动物学研究*,2001,22(4):279-286.
- [11] Ji X, Lin L, Lin C, et al. Sexual dimorphism and female reproduction in the many-lined sun skink (*Mabuya multifasciata*) from China[J]. *Journal of Herpetology*,2006,40(3):351-357.
- [12] 林炽贤,邱清波,林隆慧,等.蜡皮蜥的两性异形和繁殖输出[J]. *动物学研究*,2004,25(6):477-483.
- [13] Xu D D, Ji X. Sexual dimorphism, female reproduction and egg incubation in the oriental leaf-toed gecko (*Hemidactylus bowringii*) from southern China[J]. *Zoology*,2007,110(1):20-27.
- [14] Li H, Ji X, Qu Y F, et al. Sexual dimorphism and female reproduction in the multi-ocellated racerunner, *Eremias multiocellata* (Lacertidae) [J]. *Acta Zoologica Sinica*, 2006,52(6): 250-255.
- [15] 何南,武正军,蔡凤金,等.鳄蜥的两性异形[J]. *生态学杂志*,2011,30(1):7-11.
- [16] Ji X, Qiu Q B, Dong C H. Sexual dimorphism and female reproductive characteristics in the oriental garden lizard, *Calotes versicolor*, from a population in Hainan, southern China[J]. *Journal of Herpetology*,2002,36(1):1-8.
- [17] Ji X, Zhou W H, Zhang X D, et al. Sexual dimorphism and reproduction in the grass lizard, *Takydromus septentrionalis*[J]. *Russian Journal of Herpetology*,1998,5(1):44-48.
- [18] 刘洋,时磊.奇台沙蜥生长过程中的两性异形[J]. *四川动物*,2009,28(5):710-713.
- [19] 许雪峰,计翔.山地麻蜥个体发育过程中头部两性异形和食性的变化[J]. *应用生态学报*,2003,14(4):557-561.

- [20] 刘洋,宋玉成,李文蓉,等.吐鲁番沙虎头、体大小的两性异形及其食性的季节性变化[J].生态学杂志,2010,29(2):333-338.
- [21] 林植华.丽纹攀蜥头体大小的两性异形和繁殖期的生长[J].四川动物,2004,23(3):277-280.
- [22] 赵文阁.黑龙江省两栖爬行动物志[M].北京:科学出版社,2008:153-158.
- [23] 吴义莲,许雪峰.水热环境对白条草蜥孵化卵和孵出幼体表型特征的影响[J].动物学报,2007,53(6):966-973.
- [24] 潘志崇,计翔.孵化温度对白条草蜥孵出幼体大小、形态和运动表现的影响[J].生态学报,2001,21(12):2031-2038.
- [25] Luo L G, Wu Y L, Zhang Z Y, et al. Sexual size dimorphism and female reproduction in the white-striped grass lizard *Takydromus wolteri*[J]. Current Zoology,2012,58(2):236-243.
- [26] 许雪峰,吴义莲,欧永跃,等.白条草蜥(*Takydromus wolteri*)胚胎生长及物质和能量的动用[J].生态学报,2008,28(10):4782-4786.
- [27] 秦姝冕,赵文阁.黑龙江省产两种草蜥染色体组型研究[J].四川动物,2009,28(3):377-378.
- [28] 李淑兰,于永忠,高欣,等.白条草蜥消化道内分泌细胞的免疫组织化学[J].动物学杂志,2008,43(2):43-50.
- [29] 王丽影,任媛,刘超,等.白条草蜥消化道嗜银细胞的分布和形态学观察[J].四川动物,2009,28(2):247-249.
- [30] Forsman A. Variation in sexual size dimorphism and maximum body size among adder populations: effects of prey size[J]. The Journal of Animal Ecology,1991,60:253-267.
- [31] Du W G, Ji X, Zhang Y P, et al. Geographic variation in offspring size of a widespread lizard (*Takydromus septentrionalis*): importance of maternal investment[J]. Biological Journal of the Linnean Society,2010,101:59-67.
- [32] 马细兰,张勇,周立斌,等.脊椎动物雌雄生长差异的研究进展[J].动物学杂志,2009,44(2):141-146.
- [33] Woolbright L. Sexual selection and size dimorphism in anuran amphibia[J]. American Naturalist,1983,121:110-119.
- [34] Cruz F B, Fitzgerald L A, Espinoza R E, et al. The importance of phylogenetic scale in tests of Bergmann's and Rapoport's rules: lessons from a clade of South American lizards[J]. Journal of Evolutionary Biology,2005,18(6):1559-1574.