

北草蜥主要贮能部位的研究*

吴义莲 许雪峰 诸立新

(滁州师范专科学校化生系 安徽滁州 239012)

摘要:研究了北草蜥越冬时期腹脂肪体、去尾躯干、尾、肝脏等主要能量贮存部位。结果表明,尾、肝脏和腹脂肪体能值的组间差异显著,入眠组的去尾躯干能值显著高于出眠组和禁食组。尾、腹脂肪体、肝脏能量贮存和动用活跃,为该种动物最主要能量的贮存部位。

关键词:北草蜥;贮能部位;能值

中图分类号:Q955 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2001)02-06-03

The Major Energy Reserves in the Lizard, *Takydromus septentrionalis*

WU Yi-Lian XU Xue-Feng ZHU Li-Xin

(Department of Biochemistry, Chuzhou Normal College Chuzhou 239012, China)

Abstract: The major energy reserves were studied in adult grass lizards, *Takydromus septentrionalis*, from a mountain population in Langyashan, Chuzhou. The lizards were divided into three groups. Lizards of group 1 and group 3 were from the field and were dissected just before and after hibernation. Lizards of group 2 were collected in the fall (October) and had been fast for 45 days in the

* 校自然科学基金资助;

第一作者介绍 吴义莲,女,35岁,讲师,学士;研究方向:动物生理生态学;

收稿日期:1999-09-06,修回日期:2000-09-12

laboratory before dissection. There were significant differences in energy contents of abdominal fat-bodies, liver and tail between lizards in different groups. Lizards of group 1 had significantly higher carcass energy contents than did those of group 2 and group 3. Our data indicate that the most important energy reserves of the lizard are tail, abdominal fat-bodies and liver, as indicated by the most active energy storage and utilization occurring at these sites.

Key words: *Takydromus septentrionalis*; Energy reserve; Energy content

许多蜥蜴能在腹脂肪体、去尾躯干、尾和肝脏等部位贮存脂肪,贮存的脂肪能用于蜥蜴的繁殖和维持^[1]。蜥蜴脂肪贮存部位的相对重要性存在种间差异:中国石龙子腹脂肪体和尾部脂肪贮存量大,且其中脂肪的贮存和动用活跃,为该种动物最主要的能量贮存部位^[2];多疣壁虎无可见的脂肪体,躯干(尤其尾部)和肝脏为主要的能量贮存部位^[3]。本文报道安徽滁州北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)冬眠前后主要贮能部位脂肪的动用情况,旨在确定北草蜥主要能量贮存部位及各部位的相对重要性。

1 材料与方 法

研究用的北草蜥均为成体,于 1998 ~ 1999 年徒手捕自安徽滁州琅琊山。该地区北草蜥在 10 月下旬、气温持续低于 13℃ 时陆续进入冬眠,翌年 4 月上旬出眠,5 ~ 8 月为该种的产卵期^[4]。捕回的北草蜥分为三组:组 1 为入眠组,于 1998 年 10 月下旬捕回,随即处死;组 2 为禁食组,于 1998 年 10 月 25 日起在实验室室温条件下禁食 45 天,随后处死;组 3 为出眠组,于 1999 年 4 月上旬捕回,随即处死,冰冻保存。

解冻蜥蜴,测量体长 (snout-vent length,

SVL)、称重和鉴定性别。解剖动物,分离为去尾躯干、尾、肝脏和腹脂肪体,分析天平称重。所有材料均在 65℃ 烘箱中烘干至恒重,用研钵磨碎。材料中的脂肪用索氏脂肪抽提仪在 55℃ 条件下抽提 5.5 小时,分析纯乙醚作为抽提溶剂;脱下的脂肪和脱脂后的材料用长沙仪器厂制造的 GR-3500 型氧弹式量热计测定相应的能值。

所有数据在做进一步统计检验前,用 Kolmogorov-Smirnov 和 F-max 分别检验正态性和方差同质性。经检验,部分原始数据需经 LN 转换后才符合参数统计的条件。作者用方差分析 (ANOVA)、协方差分析 (ANCOVA) 和 Post-hoc 比较 (Tukey's 检验) 等处理和比较相应的数据。ANCOVA 分析前比较斜率的均一性。文中描述性统计值用平均值 ± 标准误表示。

2 结 果

研究用动物的大小、体重见表 1。成体的最小 SVL 为 56.16 mm。由于雌、雄各测定指标无显著差异 ($P > 0.05$),因此,两性相应数据被合并。

表 1 研究用北草蜥的个体大小和体重

组别	n	性别	SVL (mm)	体 重 (g)
组 1	24	雌	71.63 ± 0.94(59.54 ~ 79.12)	6.25 ± 0.25(3.45 ~ 8.81)
	21	雄	69.55 ± 0.82(56.36 ~ 73.44)	7.15 ± 0.25(3.95 ~ 8.89)
组 2	19	雌	69.70 ± 1.13(56.28 ~ 76.06)	5.51 ± 0.29(2.91 ~ 7.36)
	25	雄	67.57 ± 0.88(56.16 ~ 74.24)	6.09 ± 0.29(3.22 ~ 8.54)
组 3	16	雌	69.56 ± 1.10(57.00 ~ 77.88)	6.00 ± 0.31(2.98 ~ 8.04)
	16	雄	71.64 ± 0.77(68.38 ~ 79.96)	7.71 ± 0.30(5.81 ~ 11.08)

除腹脂肪体能值外,去尾躯干能值(carcaass energy, CE)、脱脂去尾躯干能值(lean carcaass energy, LCE)、尾能值(tail energy, TE)、脱脂尾能值(lean tail energy, LTE)、肝脏能值(liver energy, LE)以及脱脂肝脏能值(lean liver energy, LLE)均与 SVL 呈正相关($P < 0.05$),协方差分析显示:组 1 的 TE、LTE、LLE 均高于组 2 和组 3;组 1 和组 3 与组 2 和组 3 的 CE 无显著差异,各组的 LCE 无显著差异;各组的 LE 差异显著,其大小为组 1 > 组 3 > 组 2(表 2)。各组腹脂肪体能值与相应的 SVL 无显著的相关性(所有 $P > 0.05$),ANOVA 显示各组腹脂肪体能值差异显著($F_{2,103} = 17.32, P < 0.001$),表现为组 1(1.96 kJ)显著高于组 3(0.75 kJ)和组 2(0.69 kJ)。

表 2 北草蜥去尾躯干、尾和肝脏能值的矫正平均值

组别	n	CE	LCE	TE	LTE	LE	LLE
组 1	45	16.85 ^a	14.68	20.24 ^a	14.28 ^a	1.90 ^a	1.18 ^a
组 2	44	14.84 ^b	14.04	13.26 ^b	10.95 ^b	1.16 ^c	0.82 ^b
组 3	32	15.49 ^{ab}	13.65	13.23 ^b	10.94 ^b	1.50 ^b	0.91 ^b

不同上标的平均值之间差异显著(Tukey's 检验, $\alpha = 0.05$),能量单位为 kJ

3 讨论

冬眠前动物须贮存能量用于冬眠时期的动用和维持。动物体内脂肪贮存量取决于多种因素:(1)野外食物可得性以及动物个体对食物的捕捉、利用等^[5];(2)动物用于繁殖的能耗等。对北草蜥冬眠前后主要贮能部位脂肪的贮存和动用情况的研究表明,越冬前后从野外捕获的北草蜥 CE 与 LCE 相对较为恒定,且差值较小,表明越冬后至繁殖期该部位较少贮存和动用脂肪。这一时期的腹脂肪体、肝脏和尾能量变化显著,表明这些部位比去尾躯干更易发生能量的动用。

北草蜥腹脂肪体占身体的比例很小,但冬眠前后腹脂肪体能值差较大,表明冬眠时期动物动用了该部位的脂肪,解剖发现组 3 的 7 个个体、组 2 的 8 个个体体内无明显的腹脂肪体。腹脂肪体大小通常与动物体内总脂肪贮量有

关,腹脂肪体较小的个体可能在其他部位贮存有较多的脂肪。北草蜥尾脂肪能值高且在整体所占的比例也大(组 1 为 55.1%),作为脂肪的贮存和动用部位更为明显,这与已报道的中国石龙子(*Eumeces chinensis*)^[2]和宽头石龙子(*E. laticeps*)^[6]相似。

肝脏能量的贮存和动用情况与动物代谢水平有关。冬眠时期动物代谢水平比正常活动状态下低几十倍以上。作为贮能和代谢的重要器官,肝脏的脂肪消耗量也少。在食物不可得的情况下,动物要维持活动状态下的高能耗,必然要动用肝脏等部位的贮能。本研究显示北草蜥脂肪变化量为组 1 > 组 3 > 组 2,反映了肝脏作为主要贮能部位的能量动用情况。

Ji^[7]等报道多疣壁虎躯干和脱脂躯干在越冬过程中,能值持续递减。这说明动物越冬时期动用的物质不仅是脂肪,同时也动用其他物质。北草蜥是否有类似的情况有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Hahn, W. E. D., W. Tinkle. Fat-body cycling and experimental evidence for its adaptive significance to ovarian follicular development in the lizard, *Uta stansburiana*. *Journal of Experiment Zoology*, 1965, 158: 79 ~ 86.
- [2] 计翔,徐永根,郑向忠.中国石龙子的主要脂肪贮存部位研究. *动物学研究*, 1994, 15(3): 59 ~ 64.
- [3] Ji, X., P. C. Wang. Annual cycles of lipid contents and caloric values of carcaass and some organs of the gecko, *Gehko japonicus*. *Comparative Biochemistry Physiology*, 1990, 96A: 267 ~ 271.
- [4] 陈壁辉主编.安徽两栖爬行动物志.合肥:安徽科学技术出版社,1991.224 ~ 227.
- [5] Ji, X., W. G. Du, P. Y. Sun. Body temperature, thermal tolerance and influence of temperature on sprint speed and food assimilation in adult grass lizards, *Takydromus septentrionalis*. *Journal of Thermal Biology*, 1996, 21(3): 155 ~ 161.
- [6] Vitt, L. J., W. E. Cooper, Jr. The relationship between reproduction and lipid cycling in the skink *Eumeces laticeps* with comments on brooding ecology. *Herpetologica*, 1985, 41: 419 ~ 432.
- [7] 计翔.多疣壁虎个体状态及一些贮能部位的季节变化. *杭州师范学院学报(自然科学版)*, 1993(6): 78 ~ 83.