

# 青海沙蜥成体肥满度和部分内脏器官系数的季节变化\*

陈振宁 李园媛 曾 阳 闫国苍

(青海师范大学生物系, 西宁, 810008)

(青海畜牧厅中学, 西宁, 81000)

## 摘 要

1997~1999 年对青海沙蜥 (*Phrynocephalus vlangalii*) 成体肥满度、躯体肥满度以及部分内脏器官系数的季节变化进行了研究, 结果表明: 多项指标存在春季高, 夏季低, 秋季又升高的季节变化规律(图 1~8); 而且冬眠后比冬眠前低, 冬眠期间有一定程度的消耗。但冬眠后的卵巢系数反而比冬眠前高, 差异极显著, 说明冬眠期间卵巢继续发育。

关键词: 青海沙蜥; 肥满度; 内脏器官系数; 季节变化

季节性环境条件的改变导致爬行动物体内物质积累和新陈代谢水平发生变化, 这可通过肥满度和部分内脏器官的重量得到反映。有关爬行类的研究, 多着重于繁殖器官的季节变化规律(解雪梅, 1996), 及其他生态问题(宋志明等, 1985; 李仁德等, 1998; 鲍敏等, 1998)。1997~1999 年作者对青海海西地区分布的青海沙蜥 (*Phrynocephalus vlangalii*) 进行了肥满度和部分内脏器官系数的研究, 现报道如下。

## 材料与方 法

### 1. 材料来源

1997~1999 年中每年 4~10 月的每月中旬从海西地区采集青海沙蜥成体标本 496 只, 雌性♀ 183 只, 雄性♂ 313 只, 编号记录, 10% 福尔马林溶液中保存。

### 2. 研究方法

用游标卡尺(精确至 0.001cm)测体长; 解剖取出胃内容物, 再用扭力天平(精确至 0.001g)称体重; 然后取出心脏、肝脏、肺、脂肪体、生殖腺等内脏器官, 分别称重, 记录数据, 剔除内脏后再称一次体重。每次称重前均把这些器官放置在吸水纸上 3~5 分钟, 以

\* 青海师范大学青年教师基金资助

消除吸附在其上的水分和液体造成的误差。

根据夏武平等(1963)将鱼类学中的肥满度应用于小哺乳动物的方法,本文又将此法应用于爬行类动物,其计算公式为: $K = 100W/L^3$ ,K代表肥满度,W代表体重(克),L代表体长(厘米);躯体肥满度仍采用上面公式,但W值系剔除内脏后的体重(Lagler, K. F., 1959);心、肝、肺、脂肪体、生殖腺系数分别采用(心重/体重)×100、(肝重/体重)×100、(肺重/体重)×100、(脂肪体重/体重)×100、(生殖腺重/体重)×100计算。

把青海沙蜥4~10月划分两个阶段,雌性的繁殖期为4~7月和生活期8~10月;雄性的繁殖期为4~6月和生活期7~10月。同时可把4月称为冬眠后期,10月称作冬眠前期。

## 结 果

### 1. 肥满度

各月所获标本的肥满度均值逐月变化曲线(图1)表明,雄性在繁殖期,肥满度总的来说呈平缓状态,有上下波动,6月底~9月初,呈上升趋势,10月达到最高水平;雌性在6月以前呈上升趋势,产下仔后(7月)迅速下降,8月达到最低水平,8~10月迅速上升,冬眠前达到最高水平。

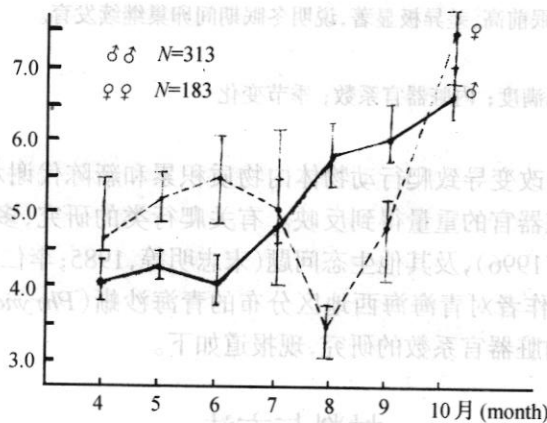


图1 青海沙蜥肥满度逐月变化曲线

Fig. 1 the monthly variant curve of the relative fatness of *Phrynocephalus vlangalii*

### 2. 躯体肥满度

躯体肥满度的均值逐月变化曲线(图2)表明,雄性在整个生活阶段持续呈缓慢上升趋势,保持至冬眠前,并在冬眠前达到较高水平;雌性在冬眠后4~5月呈上升趋势,5~7月呈下降趋势,7月达到最低点,之后又呈上升趋势,在冬眠前后均值高于雄性。

### 3. 肝系数

各月所获标本肝系数逐月变化曲线(图3)表明,雄性在繁殖期上下波动,之后迅速上升,冬眠前达到最高值;雌性在冬眠后的繁殖期上下波动,7月产仔后急剧上升,8月至冬眠前缓慢上升。

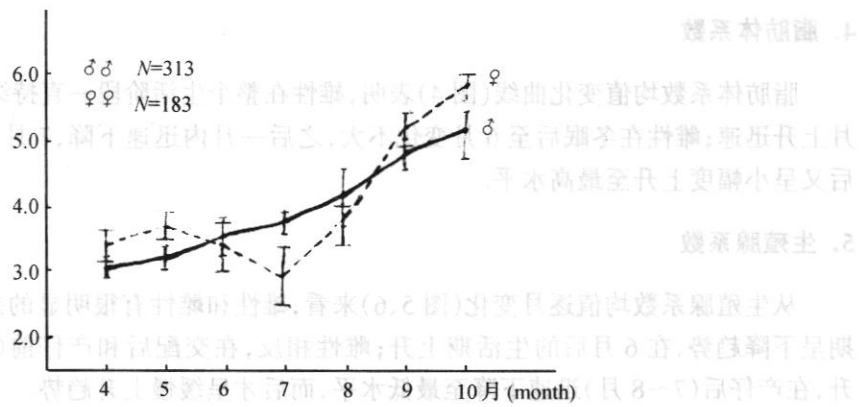


图2 青海沙蜥躯体肥满度逐月变化曲线

Fig. 2 the monthly variant curve of the relative fatness of body of *Phrynocephalus vlangalii*

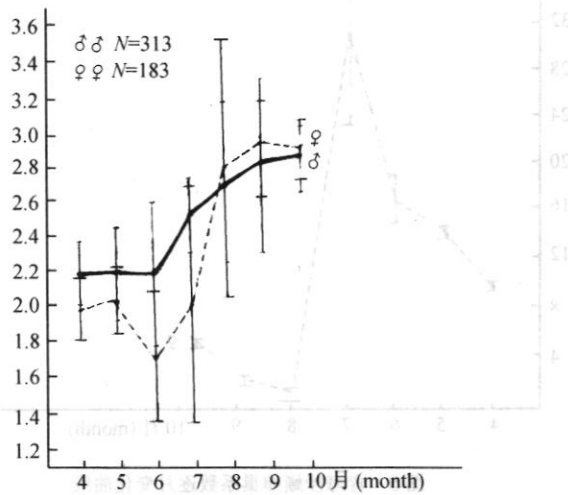


图3 青海沙蜥肝系数逐月变化曲线

Fig. 3 the monthly variant curve of the index of liver of *Phrynocephalus vlangalii*

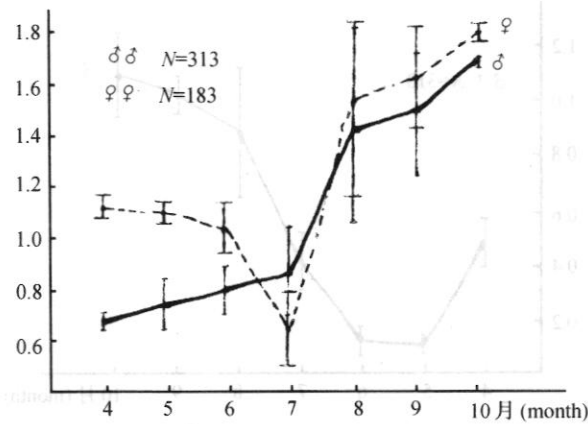


图4 青海沙蜥脂肪体系数逐月变化曲线

Fig. 4 the monthly variant curve of the index of fat body of *Phrynocephalus vlangalii*

#### 4. 脂肪体系数

脂肪体系数均值变化曲线(图 4)表明,雄性在整个生活阶段一直持续上升,尤在 7-8 月上升迅速;雌性在冬眠后至 6 月变化不大,之后一月内迅速下降,7 月后急速上升,8 月后又呈小幅度上升至最高水平。

#### 5. 生殖腺系数

从生殖腺系数均值逐月变化(图 5、6)来看,雄性和雌性有很明显的差异,雄性在繁殖期呈下降趋势,在 6 月后的生活期上升;雌性相反,在交配后和产仔前(6~7 月)迅速上升,在产仔后(7~8 月)迅速下降至最低水平,而后才呈缓慢上升趋势。

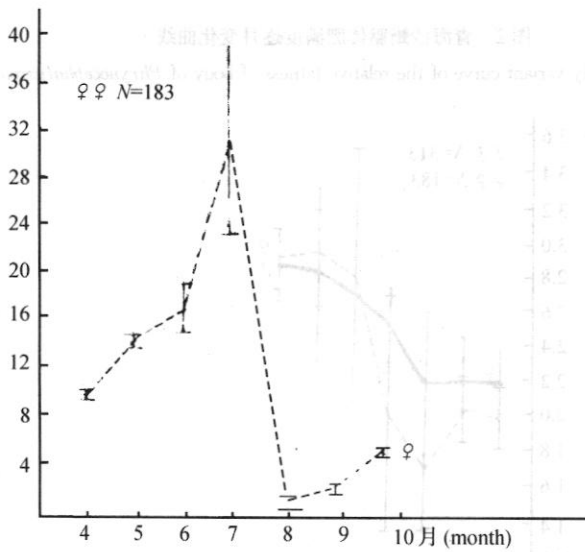


图 5 青海沙蜥卵巢系数逐月变化曲线

Fig. 5 the monthly variant curve of the index of ovary of *Phrynocephalus vlangalii*

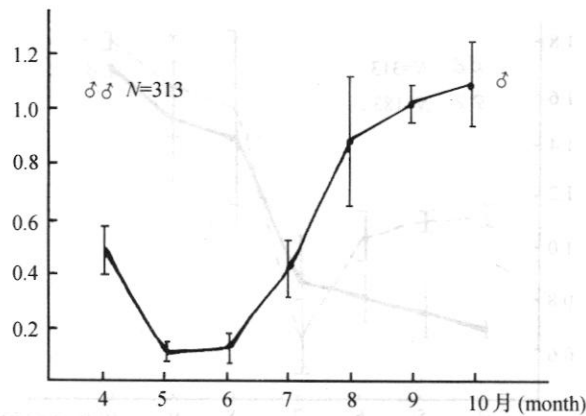


图 6 青海沙蜥精巢系数逐月变化曲线

Fig. 6 the monthly variant curve of the index of testis of *Phrynocephalus vlangalii*

## 6. 心系数和肺系数

图7、图8表明,二者变化均无季节变化规律,冬眠前后值有明显不同。

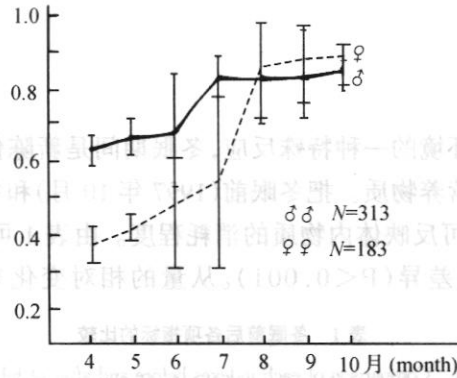


图7 青海沙蜥心系数逐月变化曲线

Fig.7 the monthly variant curve of the index of heart of *Phrynocephalus vlangelii*

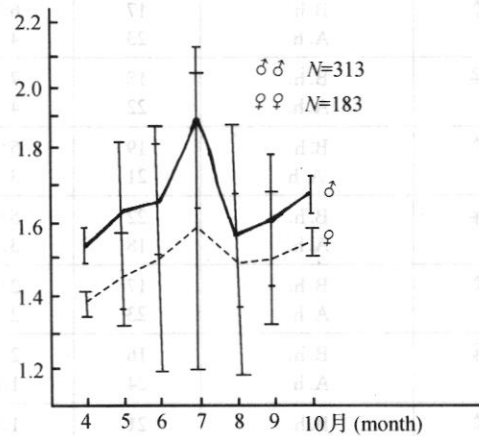


图8 青海沙蜥肺系数逐月变化曲线

Fig.8 the monthly variant curve of the index of lung of *Phrynocephalus vlangelii*

## 讨 论

### 1. 季节变化明显

从所得结果看,各项指标(心、肺除外)均随季节而发生显著的变化。冬眠后(4月)水平一般都较低,只精巢系数值较高,这与它在冬眠后即进入繁殖期有关,繁殖期由于消耗都要降低,而在繁殖后进入生活期得到补充又逐渐回升,并超过繁殖水平,至冬眠前达到最高水平,这与青海沙蜥在这些生活阶段的食物基础、取食性质和环境、活动范围、生理活动及营养物质累积消耗有直接关系(鲍敏等,1998)。雌性成体在怀仔期间体重显著增加,产仔后体重又极显著下降,这与青海沙蜥卵胎生的生殖方式有关,而真实的营养状况可由躯体肥满度得到反映,这也是雌雄性肥满度变化不同步的原因。雌雄肺系数在7月达最

高值,可能与夏季呼吸强度增大有关;心系数在7月后的生活期稳升,10月达到最大值,可能与生活期代谢活动旺盛有关。这一结果符合自然规律:春季较肥、夏季较瘦(雌性在7~8月),秋季又育肥。与前人用于小型兽类(夏武平等,1963)和两栖类(卢欣,1993)的研究结果大体一致。

## 2. 冬眠前后差异显著

冬眠是动物对不良环境的一种特殊反应,冬眠期间是新陈代谢所需物质和能量主要来自冬眠前体内积累的营养物质。把冬眠前(1997年10月)和冬眠后(1998年4月)的各项指标进行比较(表1),可反映体内物质的消耗程度。由表1可见,无论雌雄,各项指标在冬眠前后都有极显著差异( $P < 0.001$ )。从量的相对变化来看,若以冬眠前的值为

表1 冬眠前后各项指标的比较

Table 1 Comparison of each indexes before and after of hibernation

项目 Item	性别 Sex	分析期 Analysis period	样本数 Samples	平均数±标准误 Mean±SE	t-检验 t-Test
肥满度 Relative fatness	♂	B. h.	17	6.60±0.04	t=12.6910 P<0.001
		A. h.	23	4.10±0.02	
	♀	B. h.	18	7.25±0.05	t=10.0533 P<0.001
		A. h.	22	4.64±0.03	
躯体肥满度 Relative fatness of body	♂	B. h.	19	5.18±0.04	t=11.8451 P<0.001
		A. h.	21	3.10±0.01	
	♀	B. h.	22	5.85±0.03	t=14.2775 P<0.001
		A. h.	18	3.35±0.03	
肝系数 Index of live	♂	B. h.	17	2.87±0.03	t=4.8865 P<0.001
		A. h.	23	2.19±0.02	
	♀	B. h.	16	2.94±0.03	t=7.2091 P<0.001
		A. h.	24	1.99±0.02	
生殖腺系数 Index of gonad	♂	B. h.	21	1.08±0.02	t=6.7292 P<0.001
		A. h.	19	0.48±0.01	
	♀	B. h.	20	4.60±0.03	t=22.055 P<0.001
		A. h.	20	9.20±0.03	
脂肪体系数 Index of fat body	♂	B. h.	24	1.70±0.01	t=36.0484 P<0.001
		A. h.	16	0.69±0.01	
	♀	B. h.	19	1.82±0.01	t=22.6514 P<0.001
		A. h.	21	1.12±0.01	
心系数 Index of heart	♂	B. h.	23	0.84±0.01	t=6.8313 P<0.001
		A. h.	17	0.63±0.01	
	♀	B. h.	18	0.88±0.01	t=13.6082 P<0.001
		A. h.	22	0.38±0.01	
肺系数 Index of lung	♂	B. h.	21	1.67±0.01	t=3.2757 P<0.005
		A. h.	19	1.54±0.01	
	♀	B. h.	17	1.55±0.01	t=6.5433 P<0.001
		A. h.	23	1.38±0.01	

注 Note: 冬眠前 Before hibernation—B. h.; 冬眠后 After hibernation—A. h.

100%，则冬眠后雄性的肥满度、躯体肥满度、肝系数、心系数、肺系数、脂肪体系数分别下降了37.9%、41.2%、23.7%、25%、7.8%、59.5%；而雌性相应的量分别下降了36%、42.8%、32.3%、56.9%、11%、38.5%。从量的绝对变化来看(与体重的百分比)，雌雄两性的肝脏在冬眠前后分别下降了0.95%和0.68%；脂肪体分别下降了0.70%和1.01%。肥满度和躯体肥满度的下降反映了冬眠前生活期的育肥、而在冬眠期间有一定程度的消耗；肝系数在冬眠前后的下降与肝是体内主要贮能器官有关；脂肪体系数在冬眠前后差异极显著( $P < 0.001$ )，表明冬眠期间营养物质消耗剧烈。而多项指标降低的程度雌性普遍大于雄性，这可能是雌性的卵巢、输卵管在冬眠期间仍在不断生长发育，消耗了较多的储备物质和能量有关；而脂肪体系数降低程度小于雄性，与保留至交配后供给胚胎发育有关。从生殖腺系数看，卵巢系数在冬眠后反而增加了100%，差异极显著( $P < 0.001$ )，再次证明卵巢在冬眠期间继续生长和发育。

冬眠前后是蜥蜴代谢机能调节的关键时期，其指标的变化是机体内部的生理生化机能与外界环境条件相适应的结果。

### 参 考 文 献

- 鲍敏,曾阳,马建滨,1998.青海沙蜥和密点麻蜥的分布状况,生活规律及食性.青海师范大学学报(自然科学版),4:42~45.  
李仁德,陈强,刘洒发,1998.温度对密点麻蜥心电活动的影响.动物学研究,19(4):269~276.  
卢欣,1993.太岳山丘陵地带中国林蛙成体的肥满度和某些器官系数的季节变化.生态学杂志,12(4):33~35.  
宋志明,李廷秀,1985.草原沙蜥和密点麻蜥体温变化的生态学研究.两栖爬行动物学报,4(1):12~16.  
解雪梅,1996.荒漠沙蜥精巢组织结构的季节性变化,青海师范大学学报(自然科学版),1:12~14.  
夏武平,孙崇璐,1963.红背鼉肥满度的研究.动物学报,15(1):33~43.  
Lagler, K F, 1959. Freshwater fishery biology. 2nd ed. Brown C. Dubuque, Iowa.

## THE SEASONAL VARIATION OF THE RELATIVE FATNESS AND THE INDEX OF PART INTERNAL OF ADULT'S *PHRYNOCEPHALUS VLANGALII*

Chen Zhenning Li Yuanyuan Zeng Yang Yan Guocang  
(Department of Biology, Qinghai Normal University, Xining, 810008)

### Abstract

The seasonal variation of relative fatness of body and the index of part internal of adult's *Phrynocephalus vlangalii* had been studied in Haibei area of Qinghai province from 1997~1999.

The results showed that some indexes had an obvious of seasonal variation law which was higher in spring, lower in summer, then again rise in autumn (see fig. 1~8); Moreover, there were lower after hibernation than before. There were significant difference ( $P < 0.001$ ) (see tab. 1), it was some consumption during the hibernation. But after hibernation, contrasted with before hibernation, the index of ovary was higher and had significant difference ( $P < 0.001$ ), it showed that the ovaries continue to develop during the hibernation.

**Key Words:** *Phrynocephalus vlangalii*; relative fatness; index of internal; seasonal variation