

# 臭鼩的种群年龄结构研究\*

丁 平 鲍毅新\*\* 诸葛阳

(杭州大学生物科学与技术系, 杭州, 310012)

## 摘 要

1986年1月至1993年12月, 作者在浙江萧山围垦农区采用体重法将臭鼩种群分为5个年龄组。雄体: I. 幼年组 (体重 $\leq 30\text{g}$ )、II. 亚成年组 (体重 $>30\text{g}$ ,  $\leq 40\text{g}$ )、III. 成年I组 (体重 $>40\text{g}$ ,  $\leq 52\text{g}$ )、IV. 成年II组 (体重 $>52\text{g}$ ,  $\leq 64\text{g}$ )、V. 老年组 (体重 $>64\text{g}$ ); 雌体: 幼年组 (体重 $\leq 24\text{g}$ )、I. 亚成年组 (体重 $>24\text{g}$ ,  $\leq 36\text{g}$ )、II. 成年I组 (体重 $>36\text{g}$ ,  $\leq 46\text{g}$ )、IV. 成年II组 (体重 $>46\text{g}$ ,  $\leq 54\text{g}$ )、V. 老年组 (体重 $>54\text{g}$ )。各年龄组的繁殖特性存在差异。种群以成年I组为主, 但其种群的年龄结构存在有性别差异, 雄性种群以成年I组、成年II组和老年组为主, 雌性种群以亚成年组和成年I组为主。种群的年龄结构存在季节性变化。在室内, 雄性在春季和冬季以成年II组为主, 夏季和秋季以老年组为主; 在室外春季、秋季和冬季均以成年I组为主, 夏季则以成年II组为主。室内雌性在各季节均以成年I组为主, 而在室外春季和冬季以亚成年组为主, 夏季和秋季以成年I组为主。其种群年龄结构存在有年变化。

**关键词** 臭鼩; 种群; 年龄结构

臭鼩 (*Suncus murinus*) 是我国东南沿海地区室内与农田小型兽类群落的优势种, 同时亦是多种疫病原体的贮存宿主, 受到人们的关注 (Marshall 等, 1967; Brooks 等, 1980; 诸葛阳, 1984, 1986)。由于50—80年代该种群数量的显著上升 (诸葛阳, 1984, 1986), 使得许多国内学者开始重视它的生态学问题, 并进行了一系列研究 (杨士剑等, 1989a, 1989b, 1989c; 诸葛阳等, 1989; 丁平等, 1991, 1992a, 1992b, 1994a, 1994b)。但其种群年龄结构问题的研究为数不多 (杨士剑等, 1989c)。作者于1986年1月至1993年12月在浙江省萧山围垦农区对它的种群年龄结构进行了研究, 现报道如下。

## 工作地区与调查方法

本研究以浙江萧山瓜沥围垦农区为调查点, 有关该地区的自然概况已有报道 (杨士剑等, 1989b, 1989c; 丁平等, 1991), 不再赘述。

研究期间, 每月中旬在永福村居民住房 (室内) 和农田 (室外) 以花生米为诱饵, 采用夹日法对小型兽类进行常规的数量调查, 每月室内外各放置300夹日, 对所获得个体进行解剖和测量。

\* 浙江自然科学基金项目

\*\* 浙江师范大学生物系

本文于1994年6月6日收到, 1994年12月19日收到修改稿

## 年龄组划分

关于小型兽类的年龄鉴定,国内外学者做了不少工作,提出了许多方法,其中常用的有晶体干重法,牙齿磨损程度法,体重和体长法等。而鼯鼠类动物的眼球非常小,不宜用晶体干重法进行年龄划分,往往采用牙齿磨损作为指标 (Crowcroft, 1957; Dapson, 1966; Morris, 1972 等)。1989 年杨士剑等人曾提出齿长指数法,但由于该方法操作过程较为复杂,难以推广运用。故本文采用体重法对种群的年龄组进行划分。

全部调查共置 57 600 夹日,捕获臭鼯 1 065 只,其中雄性个体 632 只,雌性个体 434 只。由于它属于性二型动物 (杨士剑等, 1989), 其雄性个体明显大于雌性,因此本文分别对雌雄个体进行年龄组划分。将所获的雌雄个体的体重作频次分配分析。其体重分布有一定的集中趋势,据此可将臭鼯雌雄个体分别划为 5 个年龄组。

雄性个体: I. 幼年组, 体重  $\leq 30\text{g}$ 。II. 亚成年组, 体重  $>30\text{g}$ ,  $\leq 40\text{g}$ 。III. 成年 I 组, 体重  $>40\text{g}$ ,  $\leq 52\text{g}$ 。IV. 成年 II 组, 体重  $>52\text{g}$ ,  $\leq 64\text{g}$ 。V. 老年组, 体重  $>64\text{g}$ 。雌性个体: I. 幼年组, 体重  $\leq 24\text{g}$ 。II. 亚成年组, 体重  $>24\text{g}$ ,  $\leq 36\text{g}$ 。III. 成年 I 组, 体重  $>36\text{g}$ ,  $\leq 46\text{g}$ 。IV. 成年 II 组, 体重  $>46\text{g}$ ,  $\leq 54\text{g}$ 。V. 老年组, 体重  $>54\text{g}$ 。

表 1 雄性臭鼯的睾丸长度  
Table 1 The testicle length of the male musk shrew

年龄组 Age group	样本数 No. of sample	$\geq 6\text{mm}$ 的比例 $\geq 6\text{mm}$ percent (%)	平均长度 Mean length ( $\bar{M} \pm \text{SD}$ mm)	t-检验 t-test
幼年组 Juvenile	12	8.30	$4.38 \pm 1.33$	4.166 2.905 5.708 2.642
亚成年组 Subadult	36	50.00	$5.69 \pm 0.78$	
成年 I 组 Adult I	73	78.08	$6.15 \pm 0.78$	
成年 II 组 Adult II	89	94.38	$6.83 \pm 0.74$	
老年组 Senile	68	97.06	$7.15 \pm 0.77$	

## 种群各年龄组的繁殖特性比较

雄性臭鼯无阴囊, 睾丸位于尾基部的提睾囊中。为此, 杨士剑等 (1989) 采用精子检查法确定其繁殖状况, 并分析了精子出现与睾丸长度的关系。单个睾丸长度小于 5mm 者, 多数未发现精子, 而超过 6mm 者几乎全部性成熟。据此分析雄体的性成熟状况 (表 1), 可知各年龄组繁殖特征存在差异。雄性的性成熟率 (睾丸长度  $\geq 6\text{mm}$  的比例) 和睾丸的平均长度随着年龄的增长而增长, 且各年龄组间的睾丸平均长度均存在极显著性的差异 ( $>t_{0.01}$ )。

雌性臭鼯在不同年龄组中的怀孕率存在有差异 (表 2)。幼年组的怀孕率为零, 亚成年组的怀孕率为 22.81%, 成年 I 组、成年 II 组和老年组的怀孕率分别为 42.55%、58.73% 和 47.62%。雌体的平均怀孕率随着年龄的增长而上升, 至成年 II 组达到最高, 老年组略有下降。平均胎子数以老年组最多, 其次是亚成年组和成年 I 组。

## 种群年龄结构

根据上述年龄划分标准对种群年龄组进行划分, 由于影响幼年捕获率的因素较为复  
— 150 —

杂,故在分析种群年龄结构时不对幼年组进行讨论。其种群年龄结构见图 1。

从图 1 可知,该地种群以成年 I 组为主,占 34.3% (室内) 和 36.9% (室外)。其次是成年 II 组 (室内) 和亚成年组 (室外),分别占 25.3% 和 26.4%,而老年组相对比例较低,只占 18.2% (室内) 和 12.7% (室外)。

表 2 雌性臭鼩的怀孕率和胎子数

Table 2 The pregnancy rate and the litter size of the female musk shrew

年龄组 Age group	雌体数 Female numbers	怀孕率 Pregnancy rate (%)	测定胎子的雌体数 Female numbers measuring litter size	胎子数 Litter size (M±SD)
幼年组 Juvenile	13	0.00	13	0.00
亚成年组 Subadult	149	22.81	27	3.65±1.19
成年 I 组 Adult I	188	42.55	65	3.50±1.26
成年 II 组 Adult II	63	58.73	32	3.33±1.07
老年组 Senile	21	47.62	10	4.30±1.34

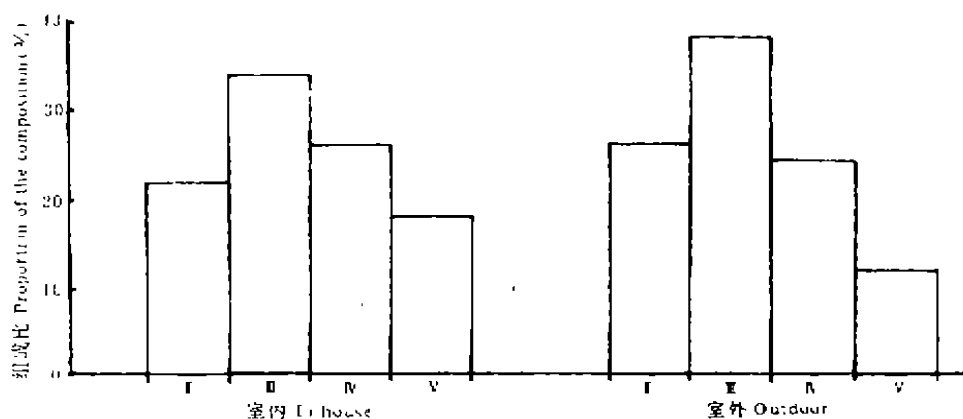


图 1 臭鼩的年龄结构

Fig. 1 The population age structure of musk shrew

### 1. 年龄结构的性别差异

种群年龄结构 (表 3) 无论在性别或室内外种群方面均存在有明显差异。雄性以成年 I 组、成年 II 组和老年组为主,三者占种群数量的 85.9% (室内) 和 80.9% (室外);而雌性则以亚成年组和成年 I 组为主,两者占种群数量的 77.7% (室内) 和 81.6% (室外)。室内亚成年组比例 (雄 14.1%, 雌 32.5%) 低于室外 (雄 19.1%, 雌 37.3%),老年组比例室内 (雄 28.2%, 雌 5.4%) 高于室外 (雄 18.1%, 雌 4.7%)。

表 3 雌雄臭鼩种群年龄结构

Table 3 The population age structure in the male and female musk shrew

年龄组 Age group	室内 In house				室外 Outdoor			
	雄性 Male (%)	样本数 No. of sample	雌性 Female (%)	样本数 No. of sample	雄性 Male (%)	样本数 No. of sample	雌性 Female (%)	样本数 No. of sample
I	14.1	30	32.5	54	19.1	73	37.3	95
II	25.8	55	45.2	75	31.9	122	44.3	113
IV	31.9	68	16.9	28	30.9	118	13.7	35
V	28.2	60	5.4	9	18.1	69	4.7	12

## 2. 年龄结构的季节性变化

臭鼩种群年龄结构的季节变化存在性别和室内外差异(表4,表5)。室内雄性在春季(4—5月)以成年Ⅰ组所占比例最高,其次是成年Ⅱ组和老年组。夏季(6—9月)以老年组为优势,成年Ⅰ组和成年Ⅱ组的比例下降,但仍占相当比例,亚成年组的比例上升。秋季(10—11月),老年组的比例继续上升,成年Ⅰ组和成年Ⅱ组的比例与夏季基本相同,亚成年组比例略有下降。冬季(12—3月),老年组的比例大幅度下降,其他各组的比例上升,并以成年Ⅱ组为主。室外雄性春季以成年Ⅰ组为主,其次是成年Ⅱ组和亚成年组。夏季,亚成年组和成年Ⅰ组比例下降,老年组比例上升,成年Ⅱ组保持基本稳定,并成为最主要的年龄组。秋季,成年Ⅰ组比例略有上升,成为优势年龄组,亚成年组比例下降,老年组比例继续上升,成年Ⅱ组保持稳定。冬季老年组明显下降,幼年组上升。

表4 雄性臭鼩年龄结构的季节变化

Table 4 The seasonal variation of the age structure in the male musk shrew

季节 Season	室内 In house					室外 Outdoor				
	年龄组成(%) Age composition				样本数 No. of sample	年龄组成(%) Age composition				样本数 No. of sample
	I	II	IV	V		I	II	IV	V	
春 Spring	7.4	29.6	40.7	22.2	27	19.7	36.4	31.8	12.1	66
夏 Summer	11.8	25.0	26.3	36.8	76	16.3	29.4	32.5	21.9	160
秋 Autumn	8.5	23.4	25.5	42.6	47	12.5	32.5	30.0	25.0	80
冬 Winter	23.8	27.0	39.7	9.5	63	31.6	32.9	27.6	7.9	76

表5 雌性臭鼩年龄结构的季节变化

Table5 The seasonal variation of the age structure in the female musk shrew

季节 Season	室内 In house					室外 Outdoor				
	年龄组成(%) Age composition				样本数 No. of sample	年龄组成(%) Age composition				样本数 No. of sample
	I	II	IV	V		I	II	IV	V	
春 Spring	33.3	38.1	23.8	4.8	21	43.4	39.6	13.2	3.8	53
夏 Summer	20.4	40.8	30.6	8.2	49	28.3	47.8	19.6	4.3	92
秋 Autumn	36.7	42.9	14.3	6.1	49	32.1	46.4	10.7	10.7	56
冬 Winter	40.4	55.3	2.1	2.1	47	51.9	40.7	7.4	0	54

总之,室内外雄性种群年龄以成年Ⅰ组和成年Ⅱ组在全年始终占有较高的比例;老年组在冬季的比例最低,之后比例逐渐上升,至秋季达到最高;亚成年组亦均在冬季为最高,这可能与后峰型的臭鼩数量季节消长规律(丁平等,1994)有关。当然两者亦各具特点:种群的成年Ⅰ组比例室外高于室内,呈极显著性差异( $t=6.657>t_{0.01}$ );亚成年组比例室外明显高于室内( $t=3.740>t_{0.05}$ );老年组比例室内高于室外;室内种群成年Ⅰ组的比例较稳定,而室外种群的成年Ⅱ组较稳定。可见老年组个体和成年Ⅱ组个体更适应于室内栖息,而亚成年组和成年Ⅰ组更多地栖息于室外环境。

在室内雌性种群年龄结构中全年均以成年Ⅰ组为主。其次是亚成年组,除夏季以外,其他各季均有相当高的比例。老年组比例在春季最高,然后逐渐下降。在室外,种群的年龄结构春、冬季以亚成年组为主,夏秋季以成年Ⅰ组为主。老年组的比例以秋季为最高,冬季最低,其比例为零。比较雌性种群在室内外的年龄结构可知,其各年龄组的分布特征基本相同,并且均以亚成年组和成年Ⅰ组为主。但老年组比例的季节性变化存在差异。

表 6 臭鼩种群年龄结构的年变化

Table 6 The annual variations in the population age structure of musk shrew

年份 Year	室内 In house						室外 Outdoor					
	年龄组 Age group (%)				样本数 No. of sample	捕获率 Capture rate (%)	年龄组 Age group (%)				样本数 No. of sample	捕获率 Capture rate (%)
	I	II	IV	V			I	II	IV	V		
1986	32.7	28.6	18.4	20.4	49	1.06	31.3	39.1	20.3	9.3	64	1.97
1987	24.4	38.5	19.2	17.9	78	1.64	25.5	35.7	21.7	17.1	157	2.28
1988	20.3	32.2	25.4	22.0	59	1.72	21.4	40.0	24.3	14.3	70	1.64
1989	16.9	36.1	24.1	22.9	83	2.14	18.4	41.8	25.5	14.3	98	2.08
1990	33.3	37.0	25.9	3.7	27	1.77	38.8	30.6	26.5	4.1	49	0.78
1991	25.0	32.1	35.7	7.1	28	1.46	40.7	32.2	15.3	11.8	59	0.73
1992	14.3	32.1	35.7	17.9	28	0.96	21.9	34.4	31.2	12.5	64	0.81
1993	11.1	33.3	37.0	18.5	27	0.53	23.7	38.1	28.9	9.2	76	1.42

### 3. 年龄结构的年变化

对臭鼩种群年龄结构进行分年度分析(表4),可知种群的年龄结构在8年间存在差异,并与种群的数量状态有关。

种群年龄结构的年变化以成年I组较稳定,其次是成年II组,而亚成年组和老年组的变化相对较大。在室内,当种群的数量处于上升状态时(1986—1989年),亚成年组的比例随着种群数量的上升而下降,其他各年龄组的比例较稳定,成年I组的比例高于成年II组;当种群的数量处于下降状态时(1990—1993年),亚成年组一开始占有很高的比例(如在1990年占33.3%),随后便逐渐下降,成年I组相对稳定,成年II组的比例提高,并且大于成年I组,而老年组在一开始比例大幅度下降,1990年只占3.7%,随后其比例逐渐上升。在室外,亚成年组的比例与种群数量成反比,成年I组的比例较稳定,且均高于成年II组,老年组的比例变化较大。

由此可见,臭鼩种群年龄结构的年变化规律亦存在室内外差异,这种差异可能与种群在室内外存在不同的数量状态和年变化规律以及在不同数量状态下其种群的室内外迁移强度的差异(丁平等,1994b)等因素有关。

### 参 考 文 献

- 丁平,鲍毅新,石斌山,诸葛阳. 1991. 钱塘江河口滩涂围垦区农田小型兽类群落结构的初步研究. 兽类学报, 11 (2): 109—117.
- 丁平,鲍毅新,石斌山,诸葛阳. 1992a. 钱塘江河口滩涂围垦区人口迁居与农田小兽群落的关系. 兽类学报, 12 (1): 65—70.
- 丁平,鲍毅新,石斌山,诸葛阳. 1992b. 钱塘江河口滩涂围垦区农田小兽种群分布格局初步研究. 杭州大学学报, 19 (3): 320—326.
- 丁平,鲍毅新,诸葛阳. 1994a. 萧山围垦农田小型兽类种群动态的研究. 兽类学报, 14 (1): 35—42.
- 丁平,鲍毅新,诸葛阳. 1994b. 臭鼩室内外种群关系初步研究. 中国动物学会成立60周年: 纪念陈桢教授诞辰100周年论文集. 北京: 中国科学技术出版社, 392—397.
- 杨士剑, 诸葛阳. 1989a. 臭鼩的食性与昼夜活动节律. 动物学杂志, 24 (4): 30—33.
- 杨士剑, 诸葛阳. 1989b. 农田黑线姬鼠与臭鼩的巢区及种间关系的研究. 兽类学报, 9 (3): 186—194.
- 杨士剑, 诸葛阳. 1989c. 臭鼩的繁殖和种群年龄结构. 兽类学报, 9 (3): 195—210.

- 诸葛阳. 1984. 浙江省啮齿动物的分布及局部群落动态. 生态学杂志, (1): 19-23.
- 诸葛阳. 1986. 浙江省农田鼠类动态及防治的探讨. 科技通报, 2 (6): 22-24.
- 诸葛阳, 杨士剑, 丁平, 鲍毅新. 1989. 萧山农田鼠类与食虫类群落动态及控制对策研究. 科技通报, 5 (5): 25-30.
- Brooks J E, Htun P T, Walton D W, Naing H, Tun, M M. 1980. The reproductive biology of *Suncus murinus* L. in Rangoon, Burma. *Z. Säugetierkunde*, 45: 12-22.
- Crowcroft P. 1957. The life of the shrew. London: Reinhardt, 110-113.
- Dapson R W. 1966. Growth, age structure and reproduction in a Post-juvenile population of short-tailed shrews, (*Blarina brevicauda*). *Dissertation Abstracts*, 27B (5): 1651-1652.
- Marshall J D, Quy D V, Gibson F L, Dung T C, Cavanaugh D C. 1967. Ecology of Plague in Vietnam, I. Role of *Suncus murinus*. *Proc.*
- Morris, P. 1972. A review of mammalian age determination methods. *Mammal Review*, 2 (3): 69-103.

## STUDIES ON THE POPULATION AGE STRUCTURE OF MUSK SHREW

DING Ping BAO Yixin ZHUGE Yang

(Department of Biological Science and Biotechnology,  
Hangzhou University, Hangzhou, 310012)

### Abstract

The population age structure of the musk shrew had been studied in the reclaimed rural area of Xiaoshan, Zhejiang from Jan. 1986 to Dec. 1993. The population of the musk shrew could be divided into 5 age groups with the body weight index: I. Juvenile, male  $\leq 30\text{g}$ , female  $\leq 24\text{g}$ ; II. Subadult, male  $> 30\text{g}$ ,  $\leq 40\text{g}$ , female  $> 24\text{g}$ ,  $\leq 36\text{g}$ ; III. Adult I, male  $> 40\text{g}$ ,  $\leq 52\text{g}$ , female  $> 36\text{g}$ ,  $\leq 46\text{g}$ ; IV. Adult II, male  $> 52\text{g}$ ,  $\leq 64\text{g}$ , female  $> 46\text{g}$ ,  $\leq 54\text{g}$ ; V. Senile, male  $> 64\text{g}$ , female  $> 54\text{g}$ . The breeding characters of the musk shrew were different in different age groups. The group adult I was highest group on the composition in the population. However, there were the differences on the population age structure between male and female. The main groups were the adult I, II and senile in the male population and the Subadult and adult I in the female population. The pattern of the seasonal variation on the population age structure was difference between the male and female and the house and field population. In house, the group adult II of the male musk shrew was the main group in spring and winter, and the group adult I of the female was the main group in the all seasons. In field, the main group was the adult I in spring, autumn and winter and the adult II in summer for the male, and the Subadult in spring and winter and the adult I in summer and autumn for the female. The annual variations in population age structure of the musk shrew was also discussed in this paper.

**Key words** Musk shrew (*Suncus murinus*); Population; Age structure