

## 花鼠种群年龄和繁殖的初步研究\*

卢欣

(山西省生物研究所,太原,030006)

Q959.837

## 摘 要

1991年3—10月在山西省中条山区猎获花鼠202只。以眼晶体干重为指标划分出4个年龄组,分析了种群年龄组成的季节变化。该鼠每年繁殖1次,3月下旬—4月中旬怀孕,产仔期在4月中旬—5月中旬,胎仔数 $5.08 \pm 0.16$ 只,6月上旬幼鼠出现。幼鼠于翌年春季出蛰后参加繁殖。此外,还将晶体干重、齿高指数和白齿磨损程度3种年龄指标所划分的结果作了比较,也证实体重、体长和尾长不能用于该鼠的年龄鉴定。

关键词 花鼠; 年龄组成; 繁殖

年龄组成是种群的最重要特征之一。对于啮齿动物,通常以白齿齿根变化、齿冠磨损程度、体重、体长、头骨量度及生殖特征等指标鉴定年龄;国外还用眼晶体重量作为年龄标准,近年来该方法在国内也得到使用(鲍毅新等,1984;黄孝龙等,1985;董维惠等,1991)。

花鼠(*Eutamias sibiricus*)是广泛分布于我国东北、华北和西北地区的小型松鼠科种类,生活于山地的居民区、农田及林间,对农作物及森林更新有一定危害。关于该鼠的年龄和繁殖国内尚无系统报道,作者在山西省中条山区进行了这方面的研究。

## 材料和方法

1991年3—10月在地处中条山区的沁水、阳城两县交界区域的居民点和农田地带枪击花鼠202只(雄性112只,雌性90只)。经测量、解剖后,采用常规方法制备晶体标本并用分析天平称重(精确至0.1毫克)。对于因枪击损坏而只有单只晶体的情况,以其重量的2倍作为该个体的晶体重量。有晶体干重记录的标本共188只。

为进一步探讨花鼠年龄的划分指标,在解剖镜下测量下颌左侧第1白齿3个齿尖(舌侧1个、颊侧2个)顶端到牙龈部的高度,3个高度之和称为齿高指数,以此数量指标划分年龄。此外还观察了第1上白齿的磨损程度。

## 晶体干重划分年龄组的标准

188只标本中,雌性的晶体重为 $23.35 \pm 0.64$ 毫克,雄性为 $23.22 \pm 0.50$ 毫克,二者无显著差异( $P > 0.05$ ),因此雌雄鼠可用同一标准划分年龄组。晶体重的次数分配结果(图1)表明,3—5月所获标本的晶体重均大于22.0毫克,从6月开始出现22.0毫克以

\* 申守义同志协助室内部分工作,特此致谢。

· 本文于1991年11月23日收到,1992年10月20日收到修改稿。

3726

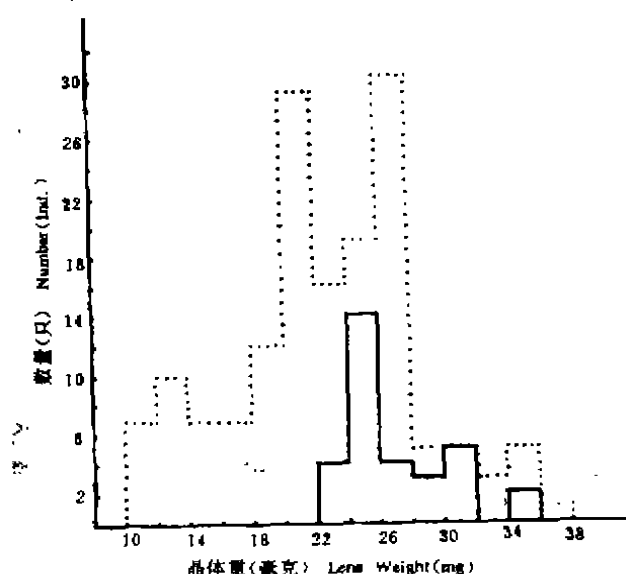


图 1 花鼠晶体干重的频次分配

Fig.1 Frequency distribution of weight of lens dried of *Eutamias sibiricus*  
— 3—5月 Mar.—May ..... 6—10月 June—Oct.

下的个体, 6—10月晶体重在22.1—24.0毫克的个体经与繁殖特征对照, 均未参加繁殖; 24.1—26.0毫克的个体19只仅2只未参加繁殖, 考虑到3—5月26.0毫克以下的所有个体都进入繁殖的事实, 作者认为把这2只个体归为晶体生长较快的当年鼠为妥。需要注意的是3—5月晶体重在22.1—24.0毫克的个体均进入繁殖, 虽然6—10月晶体重与之相当的个体都没有繁殖特征。由此作者推断在11月至翌年2月的冬眠期间, 晶体增重缓慢或停止增长, 以致初出蛰时的重量与上年冬眠前相当。董维惠等(1991)对五趾跳鼠(*Allactaga sibirica*)眼晶体重的分析也作出了类似的结论。

综上所述, 可将花鼠的年龄划分为4个组: 当年组, 仅限于6—10月, 晶体重在24.0毫克以下的所有个体和24.1—26.0毫克并具繁殖特征的个体(初步估计占该晶体段

表 1 花鼠不同年龄组的眼晶体重量

Table 1 Lens weight in different age groups of *Eutamias sibiricus*

生活期 Living period	年龄组 Age group	标本数 Sample size	晶体重(毫克) Lens weight(mg)	平均值±标准误 Mean±SE	t检验 T-test
3—5月 Mar.—May	成年 I 组 Adult I	22	22.1—28.0	26.2±0.32	t=3.63
	成年 II 组 Adult II	8	28.1—32.0	30.3±1.41	p<0.01
6—10月 June—Oct.	当年组 Juvenile	68	11.3—24.0	18.6±0.43	t=16.50
	成年 I 组 Adult I	47	24.1—28.0	26.3±0.18	p<0.01
	成年 II 组 Adult II	10	28.1—32.0	30.0±0.39	p<0.01
3—10月 Mar.—Oct.	成年 II 组 Adult II	18	28.1—32.0	30.2±0.30	t=4.51
	老年组 Senior	11	32.1—39.0	34.1±0.81	p<0.01

个体总数的10.5%)。成年I组, 3—5月晶体重在22.1—28.0毫克的个体; 6—10月晶体重在24.1—26.0毫克且繁殖过的个体(占该晶体段总数的89.5%)和26.1—28.0毫克的所有个体。该年龄组的花鼠经历过1次冬眠。成年II组, 晶体重在28.1—32.0毫克的个体, 经历过2次冬眠。老年组, 晶体重32.1毫克以上的个体, 经历过3次或3次以上冬眠。

在比较各年龄组晶体重差异的显著性前, 考虑到冬眠后所有当年鼠都进入成年I组, 3—5月部分成年I组个体的晶体干重(22.1—24.0毫克)与6—10月当年组重合并不影响年龄组的正确划分, 但把它们与6—10月成年I组的晶体重合并而与该时期的当年鼠比较既不妥当也不必要。另需说明的是6—10月与成年I组晶体重重合的当年鼠需借助繁殖特征辨别, 且它们仅占有当年鼠的2.2%, 故比较时未将其晶体重计入。比较结果(表1)表明各年龄组间晶体重的差异均极显著( $P < 0.01$ )。

### 种群年龄组成的季节变化

花鼠的年龄组成具有明显的季节变化。幼鼠于6月外出活动, 但此时成年I组仍居优势(图2)。7月幼鼠已全部外出活动, 故其比例大幅度提高(达60.9%), 但8月当年鼠的比例又有所回落。9月的年龄组成与8月差别不大。10月当年鼠的比例骤增, 达87.7%, 明显高于7、8、9月; 与此相反的是成年鼠的比例锐降。这种情况可能与冬眠前成鼠(主要是成年II组和老年组的个体)的死亡率增加以及它们较当年鼠提早准备冬眠而活动减少有关。

3—5月均为成年和老年鼠, 且成年I组占优势。若不考虑年间差异, 可以认为约84.3%的当年鼠冬眠后进入成年I组并参加繁殖。

### 繁 殖

#### 1. 性比

结合繁殖及年龄资料把花鼠的生活期分为3个阶段, 3—5月为生殖期, 6—9月为幼鼠出现及生长期, 10月为冬眠前期。3个阶段的性比状况列于表2。无晶体记录的14只标本, 经齿高指数和白齿磨损程度鉴定, 有9只当年个体、5只成年I组个体。对于当年组, 这两种指标与由晶体重划分的结果完全一致; 对于成年I组, 它们与晶体法的差额率分别为6.1%和4.6%。所以将这14只标本与有晶体记录的188只标本一并分析。

由表2可见, 6—9月和10月当年组的雄鼠均占优势。成年I组在6—10月雄鼠仅略多于雌鼠(性比值为1.14), 但冬眠后该组雄体的比例却有一定提高, 并与6—10月当年

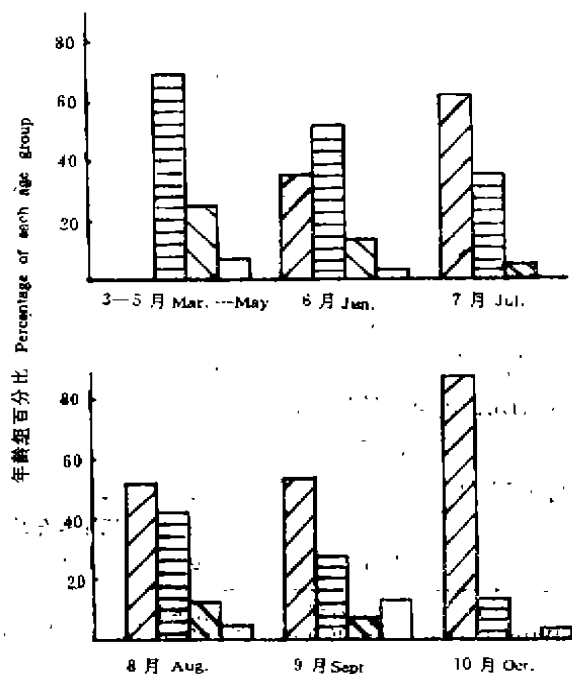


图2 花鼠年龄组成的季节变化  
Fig.2 Seasonal changes in age composition of *Eutamias sibiricus*  
▨当年组Juvenile ▤成年I组Adult I  
▩成年II组Adult II □老年组Senior

表 2 不同时期花鼠各年龄组的性比

Table 2 Sex ratio of each age group of *Eutamias sibiricus* in different periods

年龄组 Age group	3—6月 Mar.—May			6—9月 June—Sept.			10月 Oct.			合计 Total			$\chi^2$ 检验 $\chi^2$ -test
	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	♂	♀	♂/♀	
当年组 Juvenile				33	24	1.38	27	16	1.69	60	40	1.60	$\chi^2 = 4.00$ $P < 0.05$
成年 I 组 Adult I	14	9	1.58	20	21	0.95	5	2	2.50	39	34	1.25	$\chi^2 = 0.34$ $P > 0.05$
成年 II 组 Adult II	3	5	0.60	5	5	1.00	0	0	—	8	10	0.80	$\chi^2 = 0.22$ $P > 0.05$
老年组 Senior	0	2	—	4	3	1.33	1	1	1.00	5	8	0.83	$\chi^2 = 6.09$ $P > 0.05$

鼠的性比值接近。因为当年鼠冬眠后均进至成年 I 组，二者的一致性表明当年鼠经冬眠后性比的变化不大。成年 II 组和老年组的性比接近 1:1。

## 2. 雄性繁殖特征

花鼠雄体睾丸大小的年龄和季节变化情况列于表 3。由表 3 及观测可知，3—5 月成年雄鼠睾丸的下降率为 100%，体积明显膨大，附睾具有白色精液。进入 6 月，少数成体的阴囊萎缩，睾丸退入腹股沟。7 月以后，大多数成鼠的睾丸退于腹股沟内或进入腹腔。与 3—5 月比较，6—9 月成体雄鼠睾丸的体积明显变小（成年 I 组长度和宽度的  $t$  值分别为 4.39 和 4.88；成年 II 组为 10.54 和 18.40， $P$  均  $< 0.01$ ）。在 8 月以后成体的睾丸体积变化不明显（ $p$  均  $> 0.05$ ）。10 月与 6—9 月相比，当年鼠睾丸长度的增长非常明显（ $t = 3.26$ ， $p < 0.01$ ），宽度则不明显（ $t = 1.54$ ， $p > 0.05$ ）。在 10 月，即使成鼠的睾丸进入腹腔，也可与当年鼠区别。一方面其体积明显较大（成年 I 组和老年组的原始数据合并后与当年鼠的睾丸比较，长和宽的  $t$  值分别为 9.39 和 2.91， $p$  均  $< 0.01$ ；另一方面其外观色泽发灰 质地柔软，而当年鼠的睾丸新鲜而硬实。

表 3 不同时期花鼠各年龄组睾丸的大小 ( $M \pm SE$ )Table 3 Testis size ( $M \pm SE$ ) of each age group of *Eutamias sibiricus* in different periods

年龄组 Age group	3—5月 Mar.—May			6—9月 June—Sept.			10月 Oct.		
	样本数 Sample size	长度(毫米) Length (mm)	宽度(毫米) Width (mm)	样本数 Sample size	长度(毫米) Length (mm)	宽度(毫米) Width (mm)	样本数 Sample size	长度(毫米) Length (mm)	宽度(毫米) Width (mm)
当年组 Juvenile				31	$6.25 \pm 0.21$	$2.97 \pm 0.13$	26	$7.15 \pm 0.18$	$3.19 \pm 0.06$
成年 I 组 Adult I	14	$14.82 \pm 0.50$	$7.61 \pm 0.45$	18	$10.97 \pm 0.72$	$4.24 \pm 0.45$	7	$10.51 \pm 0.35$	$3.61 \pm 0.14$
成年 II 组 Adult II	3	$18.00 \pm 0.58$	$9.00 \pm 0.00$	5	$9.80 \pm 0.25$	$4.40 \pm 0.25$			
老年组 Senior				4	$11.75 \pm 0.34$	$4.06 \pm 0.41$	2	$11.25 \pm 0.76$	$3.80 \pm 0.00$

## 3. 雌性繁殖特征

研究地区的花鼠于 3 月上旬出蛰，随即开始争偶交配。4 月中旬，所获雌体均有胚胎，而 5 月 10 日以后所获雌体中，怀胎者仅占 9.1%，而具子宫斑者已达 89.9%。因 4 月所获孕鼠数较少，加之花鼠每年仅繁殖 1 次，故将胚胎数和子宫斑数合在一起作为胎

表 4 花鼠不同年龄组的胎仔数  
Table 4 Litter size in different age groups of *Eutamias sibiricus*

年龄组 Age group	胎仔数 Litter size						孕鼠数 Number of pregnancy	平均数±标准误 Mean±SE
	3	4	5	6	7	8		
成年 I 组 Adult I	1	9	16	3	1		30	4.80±0.16
成年 II 组 Adult II				4	1	1	6	6.50±0.34
老年组 Senior		1	1	1			3	5.00±0.58

仔数, 其与年龄的关系列于表 4。

由表 4 可见, 成年 II 组的胎仔数较成年 I 组为高( $t=4.58$ ,  $p<0.01$ )。整个种群胎仔数的变化范围为 3—8 只, 其平均值为  $5.08\pm0.16$  只。

5 月中旬乳头具乳汁的个体占该月成体雌鼠总数的 54.6%, 6 月中旬占 30.0%, 这说明花鼠的哺乳期为 5 月初至 6 月下旬。从 6 月开始, 一些雌鼠的乳头萎缩, 至 7 月, 绝大多数雌鼠的乳头已不明显。8 月子宫斑开始消退, 消退者占 13.6%, 而 9 和 10 月则占 33.3%。

当年幼鼠的子宫角细嫩, 呈乳白色, 至冬眼前仍保持这种状态。即使子宫斑已消退的成年鼠, 其子宫角仍较宽厚, 呈灰色或深灰色, 易与当年鼠区别。

## 讨 论

### 1. 齿高指数划分年龄组的标准

齿高指数用 3 个齿尖高度的测微尺单位之和表示(1 测微尺单位=0.0456 毫米)。有齿高指数记录的标本雄性为 107 只, 雌性为 86 只, 两性齿高指数的差别不显著( $t=$

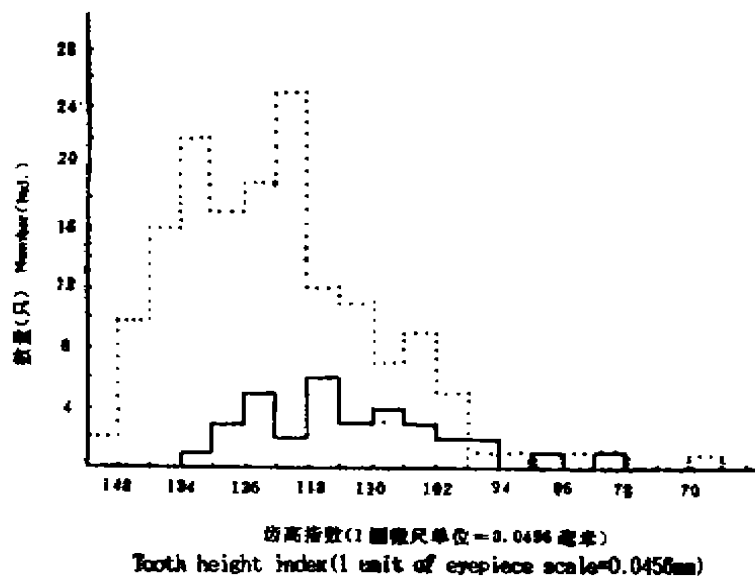


图 3 花鼠齿高指数的频次分配

Fig.3 Frequency distribution of teeth height index of *Eutamias sibiricus*  
— 3—5月 Mar.—May      ..... 6—10月 June—Oct.

0.67,  $p > 0.05$ )。根据齿高指数的频次分布(图3)并结合繁殖特征将花鼠的年龄划分为4个组, 当年组, 仅出现于6—10月, 齿高指数在134.1以上的所有个体和122.1—134.0不具繁殖特征的个体, 后者占该齿高指数段个体总数的89.7%。成年I组, 3—5月齿高指数为110.1以上的所有个体; 6—10月齿高指数为114.1—122.0且繁殖过的个体(占该组段总数的55.3%)和110.1—114.0的所有个体。成年II组, 齿高指数102.1—110.0的个体。老年组, 齿高指数在102.0以下的个体。按照表1的形式(6—10月未计入根据繁殖特征判别的当年组和成年I组齿高指数相互交叉的个体)进行比较, 发现各年龄组间的齿高指数都有极显著的差异( $t$ 值在5.29—13.52之间,  $p$ 均 $< 0.01$ )。

## 2. 臼齿磨损程度划分年龄组的标准

随着年龄增长, 臼齿咀嚼面呈规律性的磨损。依 $M'$ 的磨损程度(图4)归纳出如下年龄标准: 当年组, 原尖、原小尖、后尖和后小尖略有磨损痕迹, 后尖与后小尖间的缺口明显; 原尖、中横脊、原小尖齿质呈线状连接, 后小尖磨损面呈狭长三角形, 齿后缘舌侧出现斜向磨损面。成年I组, 原尖、中横脊、原小尖齿质尚未相连或线状相连(见于3—5月的标本, 具有繁殖特征); 原尖齿质已与齿后缘相通。成年II组, 原尖齿质面与后小尖相通且高于第2外侧沟; 后小尖完全消失, 原尖齿质面与第2外侧沟相平。老年组, 原尖齿质低于第2外侧沟, 中横脊尚存在; 中横脊消失, 第2外侧沟大部磨损, 齿质面除第1、2外侧沟齿缘外, 已连成一片。

## 3. 划分花鼠种群年龄组时应当注意的问题

花鼠每年繁殖1次, 产仔时间集中于4月下旬—5月上旬; 当年鼠第1次越冬后就参加繁殖, 从而成为成体I组个体。所以幼鼠仅限于6—10月, 根据繁殖特征完全可与成鼠区别(见本文有关繁殖的内容)。在6—10月进行年龄划分时, 参考繁殖特征可避免单纯依靠数量指标所造成的误差。又因花鼠具有冬眠习性, 冬眠期间晶体停止增长, 牙齿不受磨损, 这使得繁殖期由当年鼠变来的成年鼠的晶体重量和牙齿磨损程度与冬眠前的当年个体相当。如果把这些标本的晶体重量和齿高指数与其余所有标本的合并, 然后确定各年龄组分界的标准, 这样显然不妥。在划分当年和成年I组鼠时, 本文把幼体出现前的3—5月和出现后的6—10月分别进行, 从而避免了这种混乱。

182只同时具有3项年龄指标记录的标本采用不同方法分组的结果比较于表5。因从成体中区分幼体时, 3种指标都借助了繁殖特征, 故所划出的幼体数一致。成体I组

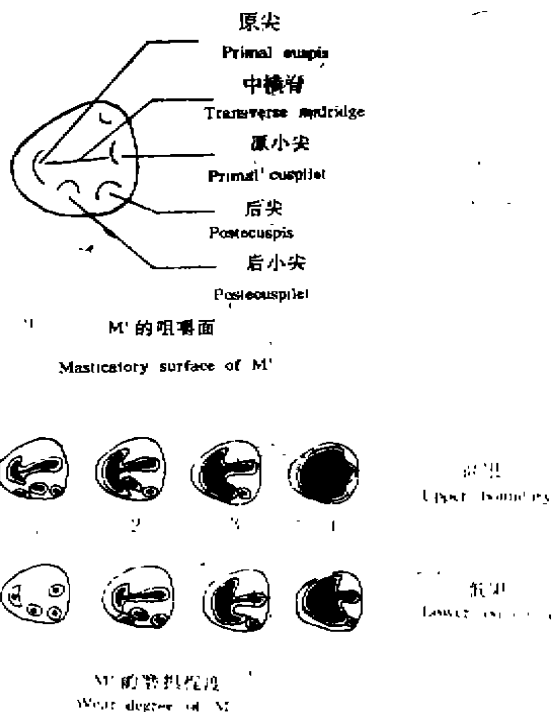


图4 花鼠上颌第1臼齿咀嚼面及其磨损程度  
Fig.4 Masticatory surface and its wear degree of the first maxillary teeth of *Eutamias sibiricus*  
1 当年组 Juvenile 2 成年I组 Adult I  
3 成年II组 Adult II 4 老年组 Senior

的一致程度很高,成年Ⅱ组和老年组的分散度虽然较大,但它们频数差的百分率仅限于5.56%—18.18%,绝对数量差不超过2只。这说明三种方法所划分的各年龄组的比例都比较接近( $\chi^2$ 检验,  $p$ 均 $>0.05$ )。但在实际工作中,6—10月为方便而不检查繁殖特征时,因采用齿高指数和白齿磨损程度分组造成的当年和成年Ⅰ组鼠的相互重叠率分别为12.7%和9.6%,而依晶体重分组仅有0.73%,所以该指标最为理想。

表 5 由晶体重划分的年龄组与齿高指数和白齿磨损程度划分结果的比较

Table 5 Comparison of age composition dividing by lens weight with by teeth height index and degree of molar worn in *Eutamias sibiricus*

年龄组 Age group		当年组 Juvenile	成年Ⅰ组 Adult I	成年Ⅱ组 Adult II	老年组 Senior	合计 Total
齿高指数 Teeth height index	当年组 Juvenile	87				87
	成年Ⅰ组 Adult I		55	4	3	62
	成年Ⅱ组 Adult II		11	7	2	20
	老年组 Senior			7	6	13
	合计 Total	87	66	11	11	182
	频数差% Frequency difference(%)	0.00	6.06	11.11	18.18	
白齿磨损程度 Degree of molar worn	当年组 Juvenile	87				87
	成年Ⅰ组 Adult I		62	4	1	67
	成年Ⅱ组 Adult II		3	12	4	19
	老年组 Senior		1	2	6	9
	合计 Total	87	66	18	11	182
	频数差% Frequency difference(%)	0.00	4.55	5.56	18.18	

由晶体重划分的年龄组间,雌、雄体的当年和成年Ⅰ组个体的体重和体长都有显著差异( $t$ 值在2.81—7.25之间,  $p<0.01$ ),但其它年龄组间的差异都不明显( $t$ 值都小于1.01,  $p>0.05$ );雌、雄体的尾长各年龄间亦无明显差异( $t$ 值都小于0.91,  $p>0.05$ )。所以,体重、体长及尾长均不宜作为花鼠的年龄指标。

### 参 考 文 献

- 黄孝龙,王治军,于小涛,刘国纲,吴致敏.1985.用晶体重量测定喜马拉雅旱獭的年龄.兽类学报,5(1):10, 18.  
董维基,侯希贤,杨玉平,张胜利,周廷林.1991.用水晶体干重鉴定五趾跳鼠的种群年龄.动物学研究,12(3):265—270.  
施敏新,诸葛阳.1984.松鼠的年龄鉴定与种群年龄组成.兽类学报,5(2):127—137.

# A PRIMARY STUDY ON THE POPULATION AGE AND REPRODUCTION OF *EUTAMIAS SIBIRICUS*

LU Xin

(Shanxi Institute of Biology, Taiyuan, 030008)

## Abstract

This paper reports the population age and reproduction of *Eutamias sibiricus*. 202 specimens were shot in the Zhongtiao mountains of Shanxi province during March to October of 1991. Based on their eye lens weight, the specimens were divided into 4 age groups. Seasonal changes of the population age structure were analysed. This chipmunk reproduced once a year. The gestation period lasted from late-March to mid-April and the birth period from mid-April to mid-May. The litter size was  $5.08 \pm 0.16$ . The juveniles born in early-June. All juveniles born in last year joined breeding after hibernation.

The teeth height index and the degree of molar worn also could be used to divide the population classes, but eye lens weight was the most accurate. It was not applicable to estimate the age of this chipmunk by means of the body weight, body length and tail length.

**Key words** *Eutamias sibiricus*; Population age structure; Breeding