

社鼠种群生态研究*

张 洁

(中国科学院动物研究所, 北京, 100080)

摘 要

1983—1987 年在北京西山研究了社鼠的种群生态学, 共捕获标本870只, 用胴体重方法划分 5 个年龄组。种群年龄组成, 随季节而有变化。年龄锥体有季节和年度差异。雌雄性比亦有年度变化。在多数年份中, 幼体和亚成体的雌性比例高于雄性。社鼠一般在 3—4 月开始繁殖, 9 月基本结束, 10 月见到个别孕鼠。雄性个体性成熟时的睾丸重量在 0.8 克以上, 雌性产仔数平均为 5.20。多数雌体一年繁殖 2 次, 个别可繁殖 3 次。生态寿命约一年半或更长一些。有些雌体参加两年的繁殖活动。社鼠的种群数量, 有明显的季节和年度变化。

关键词 社鼠; 种群生态; 繁殖; 年龄组成; 种群数量变动; 胴体重

社鼠 (*Rattus niviventer*) 广泛分布于我国南方, 在北京低山区为优势种。鲍毅新等(1984)对浙江省西天目山社鼠的年龄划分与种群组成曾有报道。

材料与方 法

1983—1986 年, 作者在北京西山地区研究社鼠的种群生态学问题。4 年共获标本 870 只 (雄性 464, 雌性 406)。全部标本进行常规测量, 解剖并观测生殖系统, 取出内脏, 称胴体重, 作为划分年龄组的主要指标。定期定数量用夹日法捕鼠, 分析季节和年度数量变动。

种群年龄组成

1. 年龄组划分

鲍毅新等 (1984) 用晶体干重为主要指标, 将浙江西天目山的社鼠划分为 4 个年龄组, 并进行了臼齿磨损程度、体重、体长等方法结果的比较。我们采用胴体重将社鼠划分为 5 个年龄组, 这种方法取材简便, 结果相对准确, 见表 1。

关于年龄组的划分, 国内外有多种方法(张洁, 1985、1989), 用晶体重划分鼠类年龄, 取材较为复杂, 组间有不少重叠。用胴体重作为主要指标划分年龄组, 已在布氏田鼠、大仓鼠、黑线姬鼠等鼠种中广泛采用。李玉春等 (1990) 认为, “胴体重是大仓鼠最精确可靠的年龄鉴定指标”。

2. 种群年龄分布的季节变化和性比

不同年龄组的个体在种群中占的比例及配置, 直接影响种群数量变动。一般来讲, 在其它条件相同而在种群中有繁殖力的年龄组比例越大, 种群数量则上升; 种群中缺乏

*刘海波、高学彬、张岚参加了部分工作。

本文于 1991 年 9 月 28 日收到, 1992 年 7 月 5 日收到修改稿。

表 1 社鼠不同年龄组的胴体重和体重
Table 1 Body weight excluding viscera and body weight of sulphur bellied rats in different age groups

年龄组 Age groups	性别 Sex	观察只数 No. of observed	胴体重(克) Body weight excluding viscera(g)			体 重 Body weight (g)	
			范围Range	M±SE	SD	M±SE	SD
I	雄 Male	48	27<	21.63±0.81	5.053	28.83±0.79	5.440
II		105	27.1—38	34.11±0.29	2.966	45.94±0.43	4.437
III		135	38.1—48	43.21±0.23	2.822	58.21±0.52	6.018
IV		108	48.1—60	54.63±0.36	3.753	74.12±0.68	7.116
V		51	60>	66.39±0.70	4.960	88.96±1.14	7.729
I	雌 Female	51	27<	21.57±0.60	4.287	30.43±0.35	6.064
II		141	27.1—38	33.55±0.25	3.015	44.27±0.38	4.464
III		117	38.1—48	43.95±0.31	3.363	59.41±0.64	6.954
IV		70	48.1—68	52.77±0.30	2.515	72.07±0.47	3.935
V		26	68.1>	61.13±0.51	2.618	82.00±1.31	6.675

繁殖力的老年个体的比例越大,种群数量则下降。所以,研究种群年龄组的结构及变化,是种群数量测报的重要基础资料。本文主要用 1983—1985年的资料研究和分析(图 1)。

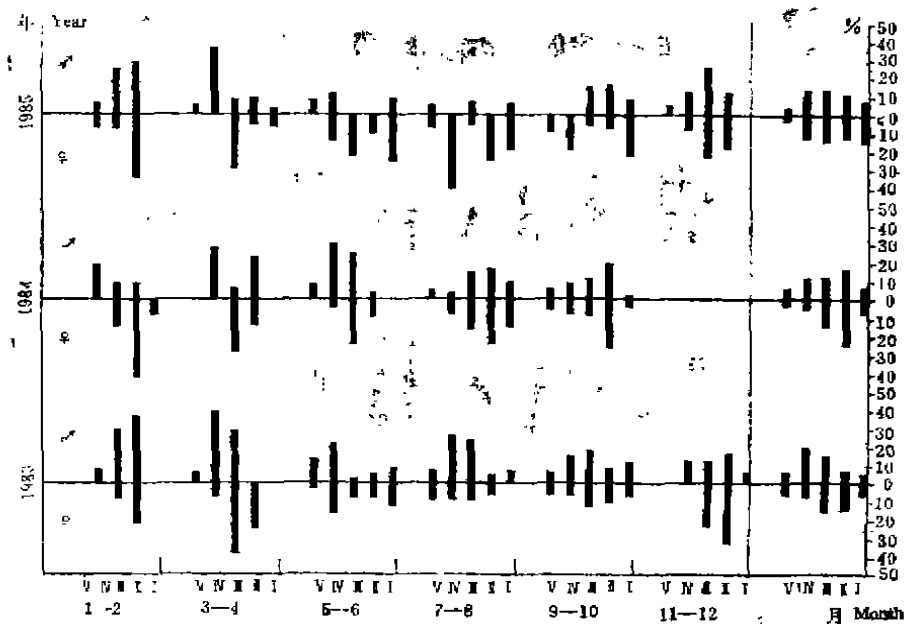


图 1 社鼠年龄组成及变化
Fig.1 Age composition and changes of sulphur bellied rat

(1) 从1983—1985年的年龄组成情况分析, 3月份未见幼鼠, 4月份发现幼鼠, 5月份幼鼠大量出外活动, 持续到10月均能捕到幼鼠。另一方面, 在1—2月, 以Ⅱ组的越冬鼠比例最大, 3—4月, Ⅲ组的比例较高, 这些个体中的雌体有的有Ⅰ类斑, 有的有Ⅰ、Ⅱ类斑, 有的有胎也有Ⅰ类斑, 它们均为头一年进行一次或两次繁殖的鼠, 也有些个体只有胚胎。5—6月, Ⅳ组个体比例增高, Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ组均有较多的孕鼠。7—8月, 5个组的个体均有, 其配置有年度差异, 一般Ⅳ组的比例较高。9—10月的种群

年龄组成基本为金字塔形(I组上夹率低,数量较少)。11—12月,很少捕到幼鼠,种群中以II、III组居多,很少见到V组个体。可以看出,社鼠的种群年龄组成是随季节而有不同。这些变化,一方面可以分析种群数量增长趋势,另一方面可以分析种群中个体的生态寿命。

(2) 在一年中,春季的社鼠种群,一部分雌体留有头年产仔的I、II类斑,6月以后,有些个体有斑又有胎,有些个体有两类斑,少数有三类斑,还有些个体有胎又有两类斑,或有刚产仔留下的III类斑,有些个体只是有胎。不难看出,每年在繁殖种群中进行繁殖的主体为越冬鼠,也有一定数量当年出生鼠在7—8月份进入繁殖群。10—11月,有个别当年出生雌鼠有胚胎。11—12月,很少见到越冬鼠。从上可以分析,社鼠的生态寿命可达一年半多。

(3) 从1983—1985年各年的统计分析,1984年的年龄锥体基本为金字塔的增长型,而1983年和1985年则为下降或稳定型。

3. 雌雄比

大多数脊椎动物的雌雄比,虽有变化,但基本仍为1:1。在以往的生态学研究,往往对性比在不同年龄组和不同季节的变化以及变化的原因与繁殖和数量变动的关系较少重视。我们在研究布氏田鼠、大仓鼠、黑线仓鼠、黑线姬鼠的工作中(张洁,1979、1986、1989)初步看到,雌雄比的年度和季节差异,以及在不同年龄时期的变化,与种群数量的波动存在着一定的联系,社鼠的雌雄比见表2。

表2 社鼠的雌雄比

Table 2 Sex ratio of the sulphur bellied rat

年份 Years	性 比 Sex ratio				
	I	II	III	IV	V
1982	1.00	1.21	2.42	0.50	0.83
1983	1.27	0.57	1.16	2.29	1.63
1984	0.70	0.73	1.00	1.72	3.75
1985	0.39	0.82	0.73	1.13	1.25
1986	0	0.42	0.75	1.43	2.50

从表2分析,1983年除II组以外,其余各组的雄性比例均大于雌性;1984和1985两年,I、II、III组基本为雌性比例大于雄性,到IV、V组,则雄性比例大于雌性。若各年不分年龄组进行统计,1982年为1.28;1983年为1.24;1984年为0.99;1985年为0.78;1986年为0.92,有明显的年度变化。从以上几年的种群数量变动分

析,1984年是数量较高的一年,雌性比例高。1983和1985年及以后几年的种群数量均较低。有关性比同数量变动的关系问题,还需进一步研究。

种群繁殖特征

本研究共解剖雄性464只,雌性406只。雄性主要观察睾丸的位置,贮精囊的状态,称睾丸的重量,并测其长宽。雌性主要研究子宫斑及胚胎等特征。子宫斑视大小和清晰度分为3类,一类斑色淡斑小;二类大小居中,色黑黄;三类斑明显,色褐黑。胚胎依大小分为3个级别,一级形小而圆,粒粒清楚;二级大小居中,形态由圆变长;三级最大,外部形态均已明显(张洁,1987)。

1. 雄性繁殖特征

主要分析睾丸的重量变化,观察睾丸有未下降,贮精囊是否肥大,将不同年龄组的变量列于表3。

从表3分析,I组个体的睾丸全未下降,II组中只有个别个体的睾丸开始下降,III组下降率为34%,IV组和V组的下降率达80%以上,在贮精囊明显可见的个体中下降的

表 3 雄性社鼠繁殖特征

Table 3 Reproductive characteristics of males sulphur bellied rat

年龄组 Age groups	睾丸重 (克) Testis weight (g)		下降睾丸重 (克) Testis weight in scrotal sac (g)		睾丸下降率 (%) Percentage of ptosis testis
	M ± SE	SD	M ± SE	SD	
I	0.091 ± 0.020	0.113	—	—	—
II	0.107 ± 0.017	0.152	—	—	0.60
III	0.337 ± 0.035	0.359	0.806 ± 0.031	0.184	34.00
IV	0.812 ± 0.036	0.361	0.980 ± 0.017	0.150	80.00
V	1.012 ± 0.047	0.321	1.129 ± 0.017	0.105	86.00

睾丸,其重量一般在0.8克以上,也有个别个体睾丸重量只有 0.6克,我们将睾丸0.8克重作为雄性性成熟参加繁殖的主要指标。

从不同年龄组在不同季节睾丸下降的比例分析,在整个种群中,Ⅲ组个体从1—8月都有睾丸下降的雄鼠,只是在3—7月期间下降的数量较多,3—6月下降率为6%,7月达7.8%,而8月份则只有2.9%,Ⅳ组个体从1—9月均可见睾丸下降的雄鼠,以3—4月为高,达到23%,9月降为3%,1月份也见个别个体睾丸下降。Ⅴ组个体睾丸下降的鼠出现在4—9月,以6—7月比例较高,达28%,8月份只有4%,其中有一些个体睾丸已萎缩,10月以后未见睾丸下降的个体。从以上看出,种群中参加繁殖的雄鼠主要为头一年出生的越冬鼠。随着生长而进入不同的年龄组,也出现不同年龄组雄体参加繁殖高峰时期的差异。如Ⅲ组雄体参加繁殖的高峰在3—7月;而Ⅳ组的高峰在3—4月;Ⅴ组的高峰在6—7月。另一方面在夏秋季,少数当年生的雄鼠也已性成熟。

2. 雌性繁殖特征

解剖观察雌性生殖系统,直接看到子宫斑和卵巢的发育状态,胚胎和子宫斑的数量和等级。在研究中发现,社鼠的子宫斑不同于大仓鼠和黑线姬鼠等,没有明显的斑突,保留时间较长,在有些个体的子宫角上,可以看到约20个貌似同类的子宫斑。故在分析中,我们只用二、三类斑的数据,这些数据对研究雌性的生殖强度很重要。也直接关系到对种群数量变动趋势的分析。

(1) 雌性性成熟情况 北京西山地区的雌性社鼠在3—4月进入繁殖期,见到有胚胎的成体,4月看到少数幼鼠出生,5月份幼鼠大量出外活动,8—9月份在当年出生的雌体中见到孕鼠。从此分析,当年出生的社鼠,约生长3个月,部分个体性成熟并参加繁殖。但有一大部分当年出生的鼠则不参加当年的繁殖群,而是在越冬后开始繁殖,大约在出生后9个月左右才性成熟,这主要是受季节的影响。

(2) 孕鼠率和产仔数 研究成年雌体在不同季节的孕鼠率、胚胎数以及二、三类子宫斑的情况(表4)。

从表4分析,Ⅲ组的孕鼠率在6—8月较高,Ⅳ组的孕鼠率在3—8月较高,Ⅴ组个体少,孕鼠出现在6月以后;在调查中,3—4月份Ⅲ组的比例最高,但此时开始繁殖的多为Ⅳ组个体,另外这期间很少Ⅴ组的鼠。说明社鼠在冬季生长很慢,越冬后,性成熟率则随年龄的增长而提高。胎仔数虽有季节差异,但变化不大。从1982—1986年的产仔数统计,平均 5.202 ± 0.101 。按年统计,1982年为 5.16 ± 0.364 ,1983年为 5.00 ± 0.160 ,1985年为 4.82 ± 0.222 ,1986年为 4.786 ± 0.408 ,1984年为 5.55 ± 0.172 ,是5年中平均产仔数最高的一年,胎仔数的幅度为2—8,其配置如图2。

(3) 繁殖次数和生态寿命 从1982—1986年的繁殖材料及年龄结构变化分析,社

表 4 雌性社鼠的繁殖特征

Table 4 Breeding characteristics of female sulphur bellied rats

年龄组 Age groups 年 月 Year Month	I			II			V		
	观察只数 No. of observed	孕鼠率(%) Pregnant rate (%)	胎仔数 Litter sizes	观察只数 No. of observed	孕鼠率(%) Pregnant rate (%)	胎仔数 Litter sizes	观察只数 No. of observed	孕鼠率(%) Pregnant rate (%)	胎仔数 Litter sizes
1982—1983 12—2	6	0	0	2	0	0	0	0	0
3—5	12	41.70	4 ± 0.55	4	100.00	4.5 ± 0.24	0	0	0
6—8	6	100.00	4.67 ± 0.33	7	100.00	5.33 ± 0.24	5	100.00	5.6 ± 0.40
9—11	11	27.27	5.33 ± 0.88	4	25.00	5.0	3	0	0
1983—1984 12—2	6	0	0	0	0	0	0	0	0
3—5	10	40.00	4.5 ± 0.29	4	100.00	4.5 ± 0.29	0	0	0
6—8	15	73.33	4.91 ± 0.44	9	100.00	5.89 ± 0.39	0	0	0
9—11	10	20.00	4.50 ± 0.50	8	25.00	4.5 ± 1.50	4	50.00	4.5 ± 0.5
1984—1985 12—2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
3—5	10	20.00	4.0	0	0	0	0	0	0
6—8	6	60.00	4.67 ± 0.88	7	71.43	4.6 ± 0.25	1	100.00	6.0
9—11	5	20.00	5.0	7	14.28	6.0	3	33.33	4.0
1985—1986 12—2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3—5	7	28.57	4.5 ± 1.50	3	100.00	4.4 ± 0.66	0	0	0
6—8	1	100.00	4.0	4	100.00	4.25 ± 0.48	3	100.00	5.0 ± 0.58

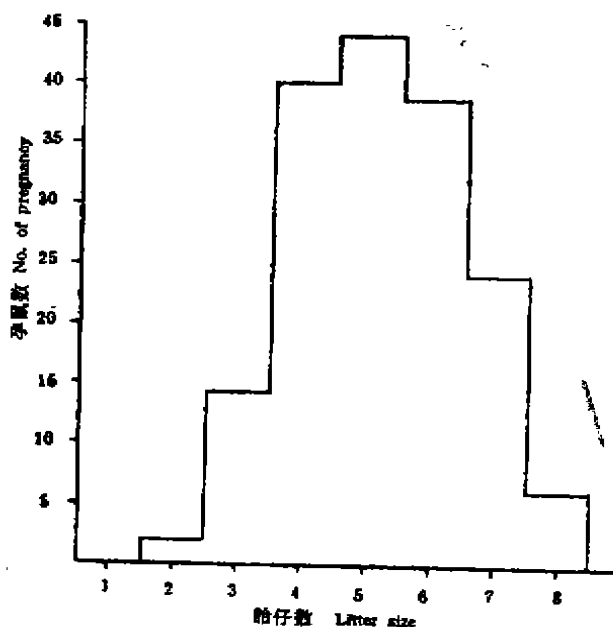


图 2 社鼠胎仔数

Fig.2 The litter size of sulphur bellied rat

3 月份开始繁殖, 4 月出现一个繁殖高峰, 9 月份繁殖基本停止, 10 月份及以后也能见到个别孕鼠。从解剖雌性生殖系统的观察中看到, 4—5 月的个体, 有些只有胚胎; 有

些有胎又有Ⅱ或Ⅰ类斑，或两类斑均有；有些只见有两类斑。以上个体的子宫斑，均为头一年产仔所留。到了6月份，成年雌体中除了5月份的情况外，出现有Ⅲ类斑或具Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类斑的个体，此时的Ⅲ类斑为当年产仔所留。7月及以后，有胎又有Ⅲ类斑的个体增多。8—9月份有Ⅱ、Ⅲ类斑的个体为主，这些Ⅱ、Ⅲ类斑多为当年产仔所留，有些个体也能看到不明显的Ⅰ类斑。从以上情况分析，多数雌性社鼠一年繁殖两次。也有一些鼠，一年只繁殖一次或高达3次。从一些鼠的一生来看，在两年时间中，多数繁殖3次，少数达4次，也有一定数量一生只产1次或未能产仔而夭折。综合分析，社鼠的生态寿命可达一年半或更长一些时间。

种群数量变动

自然界鼠类的种群数量变动，有季节消长和年度波动。季节性数量消长，受气候的作用，并直接和繁殖特征相联系。在5年的调查中，一般采用两个月进行一次夹日数量统计，每次最少放300个夹日，其结果见图3。

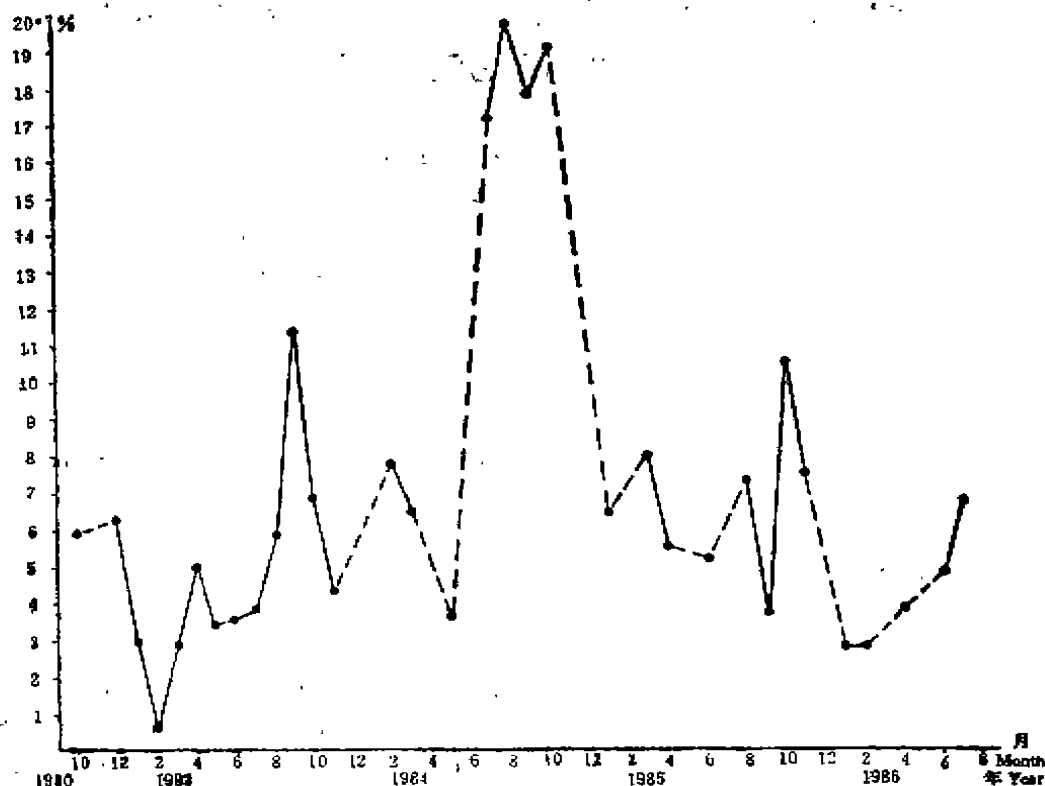


图3 社鼠种群数量变动

Fig.3 Population changes of sulphur bellied rat

从图3可以看出，社鼠的季节性数量变化很明显，每年在繁殖停止后进入冬季的11月或12月到来年幼鼠出生前的4月或5月为低数量期，一年中繁殖结束前后的7—10月为高数量期，这显然主要是繁殖活动造成，亦有气候因素。从这5年不完全的数据分析，1984年为数量最高的一年，这一年的社鼠，在繁殖生态方面有别于其它几年，突出的如雌雄性比雌性高于雄性，平均胎仔数是5年之冠，为 5.55 ± 0.172 ，年龄锥体为增

长型。关于社鼠年变动的的原因和规律,从我们现有的材料,尚难分析,但其基本变动类型为“S”型增长。

社鼠在北京西山的分布为斑点型,多集中在大石下、沟谷、岩隙间或人工墙等地带,很少见到在裸露的林地打洞。食性较广,一般以草籽等为食,也吃昆虫,旅游地区,也常在游人野餐的地方活动。不分布到平原地区,偶见进入山区房舍。种群数量的变化,食物的因素居一般地位。在北京山区,对农业的破坏不明显,其数量一般不会出现暴发性增长。

参 考 文 献

- 张洁,钟文勋.1979.布氏田鼠种群繁殖的研究.动物学报,25(3):250—259.
 张洁.1985.北京地区黑线仓鼠年龄鉴定及种群年龄组成的研究.兽类学报,5(2):140—149.
 张洁.1986.北京大兴地区黑线仓鼠种群繁殖生态研究.兽类学报,6(1):45—56.
 张洁.1987.北京地区大仓鼠种群繁殖生态研究.兽类学报,7(3):224—232.
 张洁.1989.北京地区黑线姬鼠种群年龄和繁殖的研究.兽类学报,9(1):41—48.
 李玉春,卢裕泉.1990.利用主分量分析评价大仓鼠的年龄指标.兽类学报,10(2):121—127.
 董毅新,诸葛阳.1984.社鼠的年龄鉴定与种群年龄组成.兽类学报,4(2):127—137.

STUDIES ON THE POPULATION ECOLOGY OF SULPHUR BELLIED RAT

ZHANG Jie

(Institute of Zoology, Academia Sinica, Beijing, 100080)

Abstract

In the period of 1983—1986, the author had carried out the study on the population ecology of Sulphur Bellied Rat *Rattus niviventer* in Xishan area of Beijing. A total number of 870 (♂ 464, ♀ 406) rats were captured as samples. These sample rats were divided into five age groups according to their body weight excluding viscera. Results showed that there were obvious seasonal disparities in age composition. The changes of the age composition were mainly caused by the changes of the reproductive behavior. Studies on the sex ratio represented that the proportion of female rats were generally higher than that of male in young and sub-adult groups.

The sulphur bellied rats started to breed from March to April, and most of them finished the breeding in September. Occasionally some individuals were found to be pregnant in October to December. The weight of the testis of the matured male rats were more than 0.8g. Females became matured at the age of 3—8 months after being born, and usually started to breed only after overwintering. Most of females bred two foetus, but some of them bred once, only a little individuals were found to breed three foetus in a year. The average of litter sizes for one foetus were 5.20. The number of litter sizes varied between 4.78—5.55.

The ecological life of sulphur bellied rat was 1.5 years or more. Some individuals participated breeding activities in two years. There were obvious seasonal difference in the number of population owing to the effect of reproduction and weather. The pattern of the changes in population was basically "S" type. The sulphur bellied rats inhabit only in mountain areas. They had not been found in plain.

Key words: Sulphur bellied rat; Population ecology; Reproduction; Population age composition; Population dynamics; Body weight excluding viscera