

卡氏小鼠种群数量变动特征 及其与环境因子的关系*

吴德林 奉 勇

(中国科学院昆明生态研究所, 昆明, 650223)

窦秦川

张良佐

(云南省植物保护和检疫站)

(云南省通海县农业技术推广站)

摘 要

本文报道卡氏小鼠 (*Mus caroli*) 种群数量变动特征及其与环境等因子的关系。种群数量年间变动较大, 季节变化一般出现2个高峰, 分别在5—6月和11月, 与农作物的成熟、收获以及小鼠繁殖活动有关。1月份的种群数量多寡及2、3月份的月平均气温高低, 对当年5月份种群数量有密切关系。本文提出了3个回归方程式, 可初步估计当年5月的种群数量。

关键词 卡氏小鼠; 种群变动; 环境因子

卡氏小鼠 (*Mus caroli*) 为云南省农业区灭鼠后最先出现的主要农田害鼠, 对其种群数量变动特征及其与环境因子关系的研究, 可为种群数量预测和拟订合理防治方案提供依据, 对提高防治鼠害的水平和效果具有重要意义。该鼠在我国大陆仅分布于南方地区, 其种群资料尚未见报道。从1990年1月至1993年9月作者在云南省通海县坝区农田逐月进行数量调查 (1989年曾进行过断续的数量调查), 并初步探讨了数量变动特征与环境因子的关系。现将结果报道如下。

自然概况及数量调查方法

通海县位于北纬23°55′—24°12′, 东经102°30′—102°53′, 海拔1 793m。工作点坝区的总面积为110.45km², 占全县总面积15.45%。据近8年来的气象资料统计, 年平均气温为15.7℃, 年平均相对湿度71.87%, 年平均降水量845.3mm。农作物全年栽培, 多种植水稻、小麦、蚕豆、烤烟和大蒜。农田范围内沟渠纵横, 田埂交错, 四季常青, 是鼠类适宜的栖息地。

每月下旬采用夹日法调查鼠类种类和数量, 夹距5m, 行距约20m, 以花生米为诱饵, 以每百夹日捕获率表示种群相对数量或相对密度。1991年6月至1992年5月尚对所获个体测量体尺, 解剖登记生殖器官特征和胃内容物; 年龄按体长粗分为成年 (含老年) 组 (雄性80mm以上, 雌性76mm以上), 亚成年组 (雄性66—80mm, 雌性66—76mm) 和幼

* 云南省科学技术委员会基金资助项目

本文于1993年12月8日收到, 1994年10月3日收到修改稿

年组；以雄性数/（雄性数+雌性数）×100%表示性比；以成体数/亚成体数×100%表示成亚比；以成年雌鼠中孕鼠的百分数为怀孕率；成年雌性数与捕获总数之比为雌成体百分比；胎仔数按剖解时雌性子宫内的胚胎数计数。

结果与讨论

1. 种群数量及其变动

研究期间，共置15 811夹日，捕获鼠类1 027只，总捕获率为11.44%，其中，卡氏小鼠782只，占农田鼠类群落的76.14%。

卡氏小鼠种群数量变动情况与气温变化的关系如图1所示。

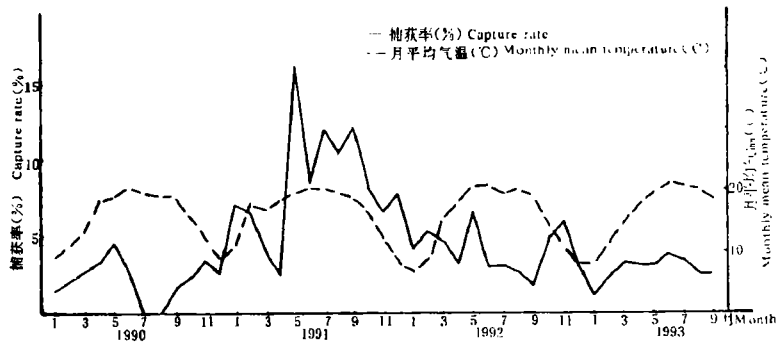


图1 卡氏小鼠种群数量变动情况与气温变化的关系

Fig. 1 Relationship between fluctuation of the population numbers in *Mus caroli* and the atmospheric temperature

--捕获率(%) Capture rate (%); ---月平均气温(°C) Monthly mean temperature

从图1可知，卡氏小鼠数量年间变化较大，从1990年至1993年依次每2年量间平均值差异皆非常显著或显著，t 值分别为4.97、3.91和2.18；特别是1991年数量显然高于其它年份，该年5月份数量依次为1990、1992和1993年各年同月数量的3.2倍、2.4倍及5.2倍。Mutze (1991)*也曾发现 *Mus domesticus* 在不同年份相同季节种群数量有很大差异，夏季数量通常下降，但1983和1984年夏季其数量却很高。

1990年和1992年，数量变化曲线出现两个高峰，分别在5月和11月（1990年延至1991年2月），曲线呈马鞍型。1991年5月数量特别高，随后逐步下降至冬季最低，双峰不明显。我国南方鼠类数量季节变动通常在春季和秋季各具高峰，呈双峰型（夏武平，1984），而珠江三角洲小家鼠却只有一个单峰（10—11月，广东省昆虫研究所动物研究室生态组，1980）。Chander 等（1988）研究印度卡瓦尔（Garhwal）4种小鼠（*Mus musculus*, *M. cervicolor*, *M. booduga* 和 *M. blattithri*）的数量季节变动都具双峰型，分别在3—4月与

• Ecological Abstracts, 92L/12507
Mouse plagues in South Australian cereal-growing areas.
■, Changes in mouse abundance during plague and non-plague years, and the role of refugia.

9—10月，并认为其数量变动与农作物生长发育阶段及动物繁殖活动有关。

3—4月，气温升高，月平均气温16.3℃，比1—2月平均气温高出5.8℃。同时，田间小春作物趋于成熟并收割，鼠类的食物条件较好，从而繁殖迅速增强。1992年1—2月共剖胃50个，发现胃内含物中充满种子的比例为18%，充满种子与茎叶者为24%，充满菜叶者为58%。3—4月剖胃45个，相应比例则为33.3%、31.1%和35.5%。Taitt (1981) 甚至发现额外的食物补充可能诱使鼠类繁殖。3和4月卡氏小鼠怀孕率分别为61.5%和57.1%，平均胎仔数为6.6和8.5；而1和2月相应则为0和10.1%，0和6.0，结果是5—6月种群数量上升达高峰。广东珠江三角洲小家鼠数量高峰期，同样是紧跟其繁殖高峰期而出现（广东省昆虫研究所动物生态组，1980）。然而，初冬（11月）之数量高峰则可能与秋季耕作进程有关。在9—10月，稻田无水，谷子成熟、收割，谷粒散落于地，紧接着即种植蚕豆，其时鼠类食物条件较好。9—10共剖胃43个，其胃内含物全为种子或种子与蚕豆的个数占74.5%，而全为茎叶的个数仅占2.3%。相反，6—7月共剖胃34个，其胃内含物全为种子的个数仅占14.7%，而全为茎叶的个数却占23.5%。1991年11月数量虽为低谷，但5月数量达到空前高峰，7月和9月又有小高峰，而10月份却未发现怀孕的雌体，这种现象可能与种群数量的自我调节作用有关。

从上述结果看到，卡氏小鼠种群数量年间波动较大，而季节波动趋势各年不尽相同，一般分别于5—6月和11月达到高峰。其中5—6月（基本上为5月）的数量高峰在各年份是共同的。新疆小家鼠的数量变动在年份间差别特别大，无规律可循，但基本上在每年10月份都达到其数量高峰（严志堂，1984）。

2. 种群数量变动特征与环境等因子的关系

从1991年6月至1992年5月作者解剖、记录卡氏小鼠424只，据此分析成年个体与亚成年个体之比例（总成亚比，雄性和雌性成亚比）、性比（总性比，成体及亚成体性比）、雌性成体百分比、怀孕率及胎仔数等与种群数量间的关系。结果发现，它们各自与当月、4个月后、5个月后及6个月后的种群数量间均无显著性关系（ $r < r_{0.05}$ ）。

前述表明，各年份卡氏小鼠数量都在初夏（基本上在5月）达最高峰。因而作者拟研究5月份种群数量与一些因子的关系。首先，采用1989—1993年数量调查资料进行5月份与1月份数量间的回归分析，结果列入表1。

表1 依据卡氏小鼠1月种群数量估计当年5月种群数量的回归分析
Table 1 Regression of estimating population numbers in May of year on population numbers in January for *Mus caroli*

年份 Year	1月种群数量（捕获率%） Population numbers in January (Capture rate%)	5月种群数量（捕获率%） Population numbers in May (Capture rate%)	方程式 Equation
1989	4.11	6.00*	$\hat{Y} (M_5^{**}) = 1.96X + 0.20$ $r = 0.93$
1990	1.68	4.65	
1991	7.19	16.10	
1992	4.17	6.71	
1993	1.01	3.06	

* 150夹日结果 Result from 150 trap-days

** 5月种群数量 Population numbers in May

从表1得知， $r_{0.05} < r = 0.93$ ，两者呈显著正相关。以1994年数量调查资料验证表1中的

回归方程。该年1月数量为3.88%，代入公式， $\hat{Y}=7.80$ ， $\mu_{Y95\%}$ 可信限为3.01，5月数量应为 $M_5=7.80\pm 3.01$ ，实际调查数量为5.71%，方程可靠。

气候条件乃是影响鼠类种群数量变动的因素之一，一些作者对此有所研究。陈安国(1981)认为气温、积雪等对新疆小家鼠数量变化有所作用。Chapman (1981)*发现鼠疫的发生和减少与前2年充沛的雨量 and 冬季开始有关。Pennycuik 等(1986)认为小家鼠种群变动可能是由于其周围环境温度的季节变动。Triggs (1991)发现 *Mus domesticus* 的种群数量变化与气候变化(如温度与降水量)有关。

1991年5月份卡氏小鼠数量特别高(图1)，而该年春季平均气温确明显高于其它年份，如1991年2—3月平均气温为17.3℃，而1989、1990、1992及1993年同期依次为12.4℃、12.2℃、12.2℃和13.0℃。是否1991年5月份种群的高数量可能与该年春季的气候条件有关。因此我们将三大气象要素即平均气温、相对湿度和降水量在1989—1993年2—4各月、2—3月平均数、3—4月平均数及2—4月平均数分别与同年5月份小鼠种群数量间作回归分析。结果发现，5月份种群数量分别与同年2—3月(表2)及2—4月的月平均气温的平均数间呈正相关， $r>r_{0.05}$ 。

表2 依据2—3月月平均气温的平均数估计卡氏小鼠当年5月种群数量的回归分析
Table 2 Regression of estimating population numbers in May of the year for *Mus caroli*
on average of monthly mean temperature during February to March

年份 Year	2—3月月均气温平均数(℃) Average of monthly mean temperature during February to March	5月种群数量(捕获率%) Population numbers in May (Capture rate%)	方程式 Equation
1989	12.4	6.00	$\hat{Y}(M_5) = 2.14X - 21.42$ $r = 0.92$
1990	12.2	4.65	
1991	17.3	16.10	
1992	12.2	6.71	
1993	13.0	3.06	

同样，以1994年资料验证表2中的回归方程。1994年2—3月的月气温平均数为13.25℃，代入公式， $\hat{Y}=6.93$ ， $\mu_{Y95\%}$ 可信限为3.31，该年5月份数量应为 $M_5=6.93\pm 3.31$ ，方程可靠。

将上述资料组合，尚可得出多元回归方程式， $\hat{Y}(M_5) = 1.172X_1 + 1.1572X_2 - 12.4848$ ， $0.990 = R > R_{0.05}$ 。式中， X_1 为1月份种群数量， X_2 为2—3月月均气温平均数。以1994年资料进行验证， X_1 和 X_2 值如上述，代入公式， $\hat{Y}=7.39$ ， $\mu_{Y95\%}$ 可信限为2.05，5月份数量应为 $M_5=7.39\pm 2.05$ ，表明此式同样可靠。

值得提到，鼠类种群数量变动乃是受种群内外各种因素综合影响。由于调查期限较短，且缺乏解剖资料的长年累积，因而本文仅侧重研究卡氏小鼠种群数量变动特征与环境等因子的关系，以期为进一步研究其数量测报等提供资料。

* Ecological abstrats, 83L/0953.
Habitat preference and reproduction of feral house mice,
Mus musculus duringp plague and non-plague situations in western australia.

参 考 文 献

- 广东省昆虫研究所动物研究室生态组. 1980. 珠江三角洲农田小家鼠种群生态的几个问题. 动物学报, 26 (3): 274—279.
- 陈安国, 朱盛侃, 李春秋, 严志堂. 1981. 新疆北部农业区鼠害的研究, (六) 小家鼠种群数量消长同气候的关系. 灭鼠和鼠类生物研究报告, 第4集, 69—93.
- 严志堂, 钟明明. 1984. 小家鼠种群动态预测及机制的探讨. 兽类学报, 4 (2): 139—146.
- 夏武平. 1984. 中国兽类生态学的进展. 兽类学报, 4 (3): 223—238.
- Cnander S, Chauhan M S, Malhi C S. 1988. Population in mice of Garhwal Himalayas. *Indian J Ecol*, 15 (2): 202—204.
- Pennycuik P R, Johnston P G, Westwood N H, Reisner H. 1986. Variation in numbers in a house mouse population housed in a large outdoor enclosure; seasonal fluctuations. *J Animal Ecol*, 55 (1): 371—394.
- Taitt M J. 1981. The effect of extra food on small rodent populations; 1. Deer mice (*Peromyscus maniculatus*). *J Animal Ecol*, 50: 111—124.
- Triggs G S. 1991. The population ecology of house mice (*Mus domesticus*) on the Isle of May, Scotland. *J Zool*, 225 (3): 449—468.

THE POPULATION FLUCTUATION CHARACTERISTICS AND RELATIONS TO ENVIRONMENTAL FACTORS IN *MUS CAROLI*

WU Delin FENG Yong

(Kunming Institute of Ecology, Academia Sinica, Kunming, 650223)

DOU Qinchuan

(Yunnan plant protection and Quarantine Station)

ZHANG Liangzuo

(Station of Agrotechnical Popularization, Tonghai County, Yunnan)

Abstract

This paper deals with the population fluctuation characteristics and relations to environmental factors in *Mus caroli*, an important rodent pest of crops. Trapping was monthly conducted in cultivated land in Tonghai County, Yunnan Province from January of 1990 to September of 1993. A total of 15 811 trap-days captured 1 027 rodents, in which *Mus caroli* accounted for 76.14%.

Significant differences of average of monthly population numbers between different years were found. The population fluctuation usually peaked twice a year, i. e. during May to June and in November. The density fluctuation seems to be related to developmental stages of crops and also reproductive activities of animals.

The population numbers in May related closely to the average of monthly mean temperature during February to March and to the population numbers in January. Two linear and one multiple linear regressions were run of estimated the population numbers in May of the year.

Key Words *Mus caroli*; Population fluctuation; Environmental factors