

195-202

①

兽类学报 1994, 14 (3): 195—202  
*Acta Theriologica Sinica*

# 山东阳谷县黑线仓鼠种群数量预测预报\*

Q959.837

姜运良 卢浩泉 李玉春 王玉山

(山东大学生物系, 济南, 250100)

张学栋 徐文生 于之庆

(山东省阳谷县植保站)

A

## 摘要

作者于 1982—1992 年对山东省阳谷县黑线仓鼠的种群数量作了调查, 并应用逐步回归分析法预报了阳谷、薛城 1993 年 3 月份、5 月份、8 月份和 11 月份黑线仓鼠的鼠害发生程度, 预报值与实测值基本相符。

关键词 黑线仓鼠; 种群; 预测预报; 逐步回归分析

黑线仓鼠 (*Cricetulus barabensis*) 是华北平原旱作区优势种之一。对其季节消长的研究规律已有报道 (卢浩泉等, 1987)。邢林 (1991)、李玉春等 (1991) 还对黑线仓鼠的预测预报进行过初步探讨。在此基础上, 作者以逐步回归分析法分别预报了山东省阳谷薛城两县 1993 年 3、5、8 月和 11 月黑线仓鼠的种群数量, 并得出回归方程。现将结果报道如下。

## 自然概况

调查点设在山东阳谷县, 位于鲁西黄河冲积平原, 地处东经 115°39'—116°06', 北纬 35°55'—36°19', 海拔 34.5—44.75 米。属东部季风区暖温带半湿润气候类型, 四季分明, 干湿季明显。年平均气温 13.3℃, 最低月平均气温 (1 月) -2.3℃, 最高月平均气温 (7 月) 26.9℃。平均年降水量 616.9 毫米。平均无霜期 217.4 天。主要种植小麦、玉米和棉花。

## 研究方法

1982—1992 年, 每月中旬用夹日法调查鼠类相对密度。傍晚布放, 次日清晨收夹

\* 国家“八五”攻关项目子课题的一部分。  
本文于 1993 年 8 月 5 日收到, 1994 年 1 月 23 日收到修改稿

(卢浩泉等, 1988)。布夹规格为 50×5 米, 每夜 100 夹, 连续布放 3 夜。鉴别鼠种并进行测量、称重和常规解剖。以臼齿磨损程度法 (卢浩泉等, 1987) 划分年龄组。检查雄个体睾丸下降情况和贮精囊是否肥大; 雌体阴道开孔、子宫肥大与否、怀仔数目及胚胎大小等繁殖特征。

动物自然种群大小的变化是多种因素综合作用的结果。不同季节发挥作用的因子及作用程度不一定相同, 但在一定时期内总有一个或几个作用显著的因子。采用逐步回归分析法可以筛选出作用显著的因子。因此, 我们以被预报月的种群数量作因变量, 以与种群数量变化有关的因子为自变量, 取  $d=0.1$  进行逐步回归分析, 并对回归关系、复相关关系及回归系数进行显著性检验, 对变量序列进行自相关检验 (Durbin-Watson 检验), 得出最优回归方程。数据处理在 IBM PC 系列微机浪潮 286 上进行。

### 黑线仓鼠的季节消长

黑线仓鼠的季节消长一般有两峰 (表 1)。前峰在 3—6 月, 后峰在 10—11 月。

表 1 黑线仓鼠种群数量的季节变化 (捕获率%)

Table 1 Seasonal changes of population size (Capture rate %) for *C. barabensis*

年 Year	月 Month											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1982	—	—	—	—	—	5.84	5.83	7.00	3.58	9.53	5.27	1.93
1983	1.22	1.33	1.94	2.17	3.00	2.11	4.33	4.00	2.56	1.33	1.17	1.00
1984	0.92	1.17	1.17	2.08	2.17	2.25	1.25	1.42	0.17	1.25	2.58	0.67
1985	3.22	2.66	2.56	3.55	3.22	2.11	1.89	1.56	0.89	1.00	2.08	0.78
1986	—	—	2.00	1.11	1.17	1.55	1.89	1.17	0.56	3.44	1.50	0.78
1987	—	—	6.10	4.37	2.33	0.33	1.41	1.00	0.22	1.33	1.67	1.00
1988	2.89	1.33	4.00	3.56	2.00	1.00	0.56	0.33	0.11	0.67	1.17	0.56
1989	0.67	1.11	2.00	1.56	0.33	0.83	1.00	0.17	0.33	0.17	0.33	0.00
1990	0.67	1.67	0.67	0.67	0.50	0.34	0.67	0.50	0.34	0.50	1.00	0.00
1991	0.00	1.00	2.17	3.00	0.67	0.67	0.33	0.67	1.33	0.67	1.00	1.33
1992	0.33	0.67	5.00	4.90	1.55	1.34	2.00	0.26	0.98	3.10	6.17	7.10

\* 每月三个样方的平均捕获率, 每样方 300 夹日

Average capture rate of three plots in every month, 300 trap-days in each plot)

表 2 1983—1992 年阳谷县冬季 (12 月、1 月和 2 月) 平均气温

Table 2 Average temperature in winter (December, January and February) of Yanggu County from 1983 to 1992

年 Year	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
平均气温 (°C) Aver. temperature (°C)	-0.4	-1.3	-1.5	-1.2	0.4	0.0	0.3	0.0	0.2	1.6

不同年份前峰的变化较大, 可各提前或延迟, 后峰较固定。据 1982—1992 年的调查表明, 1985、1987—1991 年前峰高于后峰, 其它年份后峰较高。气象记录表明, 1987 年

以来的冬季（12月、1月和2月）平均气温上升，一直在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上（表2），与黑线仓鼠前峰高于后峰的现象相吻合，亦可见冬季气候变暖可提高黑线仓鼠的越冬存活率。还有个别年份黑线仓鼠的数量季节变动呈三峰或多峰型，但中间峰一般较低。

### 预测预报因子的首选

动物种群数量变动取决于出生率、死亡率、迁入和迁出4个种群参数（孙儒泳，1992），用夹日法测鼠密度得到的只是一个相对密度。平原农区地势平坦，鼠类迁入和迁出对种群数量变动影响很小，在误差范围之内可以不考虑。在鼠类非繁殖期，天敌对控制鼠害有重要作用（盛和林等，1990），但近年来由于乱捕、滥猎和大量使用化学农药，天敌如黄鼬、猫、蛇及猛禽类的数量锐减（卢浩泉，1988），对鼠类数量的控制作用减弱，其影响也可以忽略。因此出生率及其影响因素如妊娠率、胎仔数及气温、降水等常被作为预测预报因子（严志堂等，1984；洪朝长等，1989；李玉春等，1991）。

分析1992年黑线仓鼠种群数量季节变化与妊娠率、月平均气温及月降水量的关系可以看出，种群数量随3月份妊娠率的升高而增加，随8月份妊娠率的下降而减少（图1a）；春季（3、4和5月）气温转暖种群数量增加，夏季高温（6、7、8月）种群数量下降（图1b）；降水与种群数量变动关系不明显，但若夏季有大的降水，则可压低种群密度（图1c）。

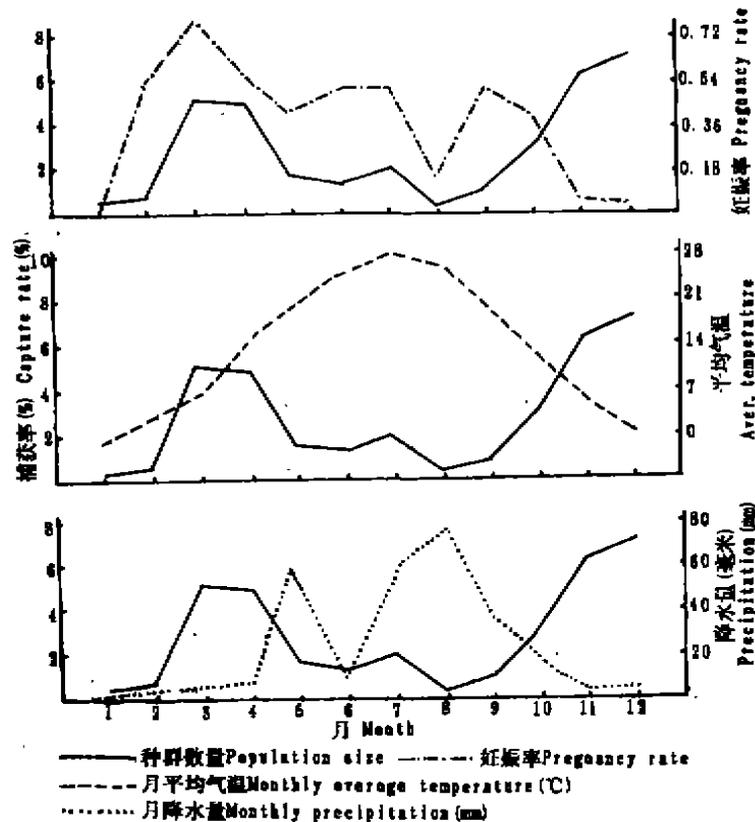


图1 1992年黑线仓鼠种群数量季节变化与妊娠率、月平均气温（ $^{\circ}\text{C}$ ）、月降水量（毫米）的关系

Fig. 1 Relationship between seasonal change of population size for *C. barabensis* with pregnancy rate, monthly average temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) and monthly precipitation (mm) in 1992

根据以上分析,我们选择以下 23 个因子作为首选因子进行逐步回归分析: 捕获率 (d) = 捕获黑线仓鼠总数/夹日数 × 100%; 年龄分布 (a) = (幼体 + 亚成体) / (成体 + 老体); 性比 (S) = 雌体数/雌雄总个体数; 妊娠率 (P) = 妊娠个体数/雌体总数; 平均胎仔数 (L) = 胎仔总数/怀仔雌体数; 睾丸下降率 (t) = 睾丸下降个体数/雄体总数; 月平均气温 (T) = 日平均气温之和/每月天数; 月平均最高(低)气温 [Ta (Ti)] = 日最高(低)气温之和/每月天数; 月极端最高(低)气温 [Th (Tl)] = 每月的最高(低)气温; 夏季 (6 月、7 月、8 月)、冬季 (12 月、1 月、2 月) 的平均气温 (Ts, Tw) = 夏、冬季 3 个月平均气温之和/3; 夏、冬季的平均最高(低)气温 [Ta., (Ti.), Ta., (Ti.,)] = 夏、冬季 3 个月平均最高(低)气温之和/3; 夏、冬季的极端最高(低)气温 [Th., (Tl.), Th., (Tl.,)] = 夏、冬季 3 个月中的最高(低)气温; 月降水量 (Pr) = 全月每日降水量之和; 夏季降水量 (Pr. s) = 夏季 3 个月降水量之和。

## 结 果

逐步回归分析的结果及预测预报的拟合值与观测值分别见表 3、表 4。

表 3 逐步回归分析结果及显著性检验

Table 3 Results of stepwise regression analysis and significance test

样本数 Samples	因变量 Dependent variable	自变量 Independent variable	回归系数 Regression coefficient	回归系数的检验 (t 值) Test for coef. (t-value)	回归检验 (F 值) Test for regre (F-value)	复相关系数 R
10	d <sub>3</sub>	S <sub>11</sub> Th. <sub>w</sub>	-8.2993 0.6223	-5.5339 * * 6.6408 * *	23.5073 * *	0.8334 *
10	d <sub>5</sub>	S <sub>3</sub> a <sub>3</sub>	4.9721 -2.0486	2.3627 * -2.7523 *	5.8337 *	0.6250
11	d <sub>8</sub>	d <sub>3</sub> Th. <sub>s</sub>	1.0440 -0.4535	4.8093 * * -1.7964	22.5446 * *	0.8116 * *
11	d <sub>11</sub>	d <sub>1</sub>	0.5109	4.3349 *	18.7914 * *	0.6640 * *
10	d <sub>1</sub>	Pr. <sub>s</sub> d <sub>3</sub> s <sub>3</sub>	-0.0058 -0.3360 6.8469	-3.5221 * -2.4369 3.2225 *	6.4968 *	0.6469
10	d <sub>11</sub>	L <sub>3</sub> d <sub>3</sub> p <sub>1</sub>	-0.5859 0.4913 8.1622	-4.6595 * * 3.5046 * 6.0751 * *	17.0067 * *	0.8422 * *

注: S<sub>i</sub>、Th<sub>i</sub>、a<sub>i</sub>、d<sub>i</sub>、Pr<sub>i</sub>、L<sub>i</sub> 和 p<sub>i</sub> 分别表示某 i 月 (季) 的性比、极端最高气温、年龄分布、密度、降水量、平均胎仔数及妊娠率

Note: S<sub>i</sub>, Th<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, d<sub>i</sub>, Pr<sub>i</sub>, L<sub>i</sub> and p<sub>i</sub> represent sexratio, extremely high temperature, age distribution, density, precipitation, average litter size and pregnancy rate of a certain (i) month or season (s for summer and w for winter) respectively

\* p < 0.05, \* \* p < 0.01

### 1. 预报 1993 年 3 月份的种群数量

3 月份鼠密度 (d<sub>3</sub>) 与上一年 11 月份的种群性比 (S<sub>11</sub>) 呈负相关, 与冬季极端气温 (Th.<sub>w</sub>) 呈正相关。

$$d_3 = -3.0086 - 8.2993s_{11} + 0.6233Th_w$$

回归系数、回归方程均达极显著水平 (P < 0.01), 复相关关系极显著 (P < 0.01), (D, W)<sub>0</sub> = 3.471, 变量序列一阶负自相关不显著。除 1987 年残差大于 1 以外, 其余各年均相符合。

## 2. 预报 1993 年 5 月份的种群数量

5 月份种群大小 ( $d_5$ ) 与当年 3 月份种群的年龄分布 ( $a_3$ )、性比 ( $S_3$ ) 分别呈负、正相关。

$$\hat{d}_5 = 0.2310 - 2.0486a_3 + 4.9721S_3$$

回归关系、回归系数均显著 ( $P \leq 0.05$ )，复相关近显著。( $D. W$ )<sub>0</sub> = 1.830，变量序列无自相关。除 1984 年以外，拟合值与观测值基本符合。

表 4 预测预报种群数量的拟合值与观测值 (捕获率%)  
Table 4 Fitting value and observed value (capture rate %) of the population size for forecast

年 Year	$d_3$		$d_5$		$d_8$			$d_{11}$		
	1	2	1	2	1	2	2'	1	2	2'
1982	—	—	—	—	7.444	6.762	—	5.267	4.650	—
1983	1.944	1.600	3.000	2.699	4.000	3.163	3.520	1.167	2.890	0.095
1984	1.174	1.381	2.167	1.857	1.418	0.887	0.999	2.584	1.571	3.243
1985	2.555	1.679	3.222	1.747	1.556	3.075	1.639	2.084	1.642	2.072
1986	2.000	2.791	1.167	1.887	1.167	0.023	0.973	1.500	1.443	1.114
1987	6.095	5.024	2.334	2.830	1.000	1.967	0.472	1.667	1.328	1.896
1988	4.000	4.829	2.000	2.420	0.333	1.119	1.097	1.167	1.017	1.964
1989	2.000	2.095	0.333	0.652	0.167	-0.340	0.199	0.333	0.932	0.528
1990	0.667	0.971	0.500	0.668	0.500	0.324	1.371	1.000	1.102	1.045
1991	2.167	2.067	0.667	0.849	0.625	0.862	0.003	1.000	1.166	1.216
1992	5.000	5.106	1.551	1.337	0.264	0.696	0.757	6.167	—	5.945

注: 1 观测值; 2、2' 拟合值; \* 残差较大

Note: 1 observed value; 2、2' fitting value; \* A considerable residual error

## 3. 预报 1993 年 8 月份的种群数量

8 月份种群数量 ( $d_8$ ) 与当年 5 月份的鼠密度 ( $d_5$ ) 呈正相关，与夏季极端最高气温 ( $T. h. s$ ) 呈负相关

$$\hat{d}_8 = 16.4927 + 1.0440d_5 - 0.4535Th_s$$

$d_8$  与  $d_5$  的回归系数、回归关系达极显著水平 ( $P < 0.01$ )，复相关关系极显著 ( $P < 0.01$ )。( $D. W$ )<sub>0</sub> = 2.475，变量序列无显著自相关。1985、1986 年拟合值与实测值的残差大于 1，其他年份均相符。

## 4. 预报 1993 年 11 月份的种群数量

11 月份种群数量  $d_{11}$  与当年 8 月份种群数量 ( $d_8$ ) 呈显著正相关 ( $P < 0.05$ )

$$\hat{d}_{11} = 0.8467 + 0.5109d_8$$

回归系数、相关关系极显著 ( $P < 0.01$ )。( $D. W$ )<sub>0</sub> = 2.817，变量序列自相关不显著。除 1983、1984 年外，拟合值与实测值基本相符。

## 5. 预报 1993 年 8 月份的鼠密度

8 月份鼠密度  $d_8$  与当年 3 月份鼠密度 ( $d_3$ )、夏季降水量 ( $Pr. s$ ) 均呈负相关，与 3 月份性比 ( $S_3$ ) 呈正相关

$$\hat{d}_8 = 0.9174 - 0.0058Prs - 0.3360d_3 + 6.8469S_3$$

$d_0$  与  $Pr. s$  和  $S_3$  的回归均达显著水平 ( $P < 0.05$ ), 与  $d_3$  的回归也近显著水平 ( $P = 0.0507$ ), 回归关系显著, 具有弱的复相关。( $D. W$ )。= 2.526 变量序列无自相关。除 1990 年以外, 观测值与拟合值相符。

#### 6. 预报 1993 年 11 月份的鼠密度

11 月份鼠密度  $d_{11}$  与当年 3 月份种群的平均胎仔数 ( $L_3$ ) 呈负相关, 与种群密度 ( $d_3$ )、妊娠率 ( $P_3$ ) 各呈正相关

$$d_{11} = 0.1514 - 0.5859L_3 + 0.4913d_3 + 8.1622P_3$$

回归系数、回归关系及复相关系数均达显著 ( $P < 0.05$ ) 或极显著 ( $P < 0.01$ ) 水平。( $D. W$ )。= 1.856, 变量序列无自相关。除 1983 年以外拟合值与观测值相一致。

将 1992 年 11 月份的种群参数及 1992 年冬季极端最高气温代入相应的回归方程, 预报 1993 年 3 月份种群数量分别为: 阳谷 6.8462; 薛城 4.6221。实测值为 11.20 3.24。一般根据捕获率 ( $d$ ) 的大小将鼠害发生程度分为 4 级:  $0 \leq d < 3$  为不发生;  $3 \leq d < 5$  为小发生;  $5 \leq d < 10$  为中发生;  $d > 10$  为大发生。这样阳谷和薛城的鼠害程度应为中发生和小发生, 而实测为大发生和小发生, 大致符合。根据 3 月份的调查结果和气象部门的天气预报, 代入回归方程, 预报 1993 年 5 月、8 月和 11 月份黑线仓鼠的数量分别为: 阳谷 1.6758、-3.0304 和 4.5099; 薛城 0.8322、0.2896 和 0.868, 预报鼠害发生程度分别为: 阳谷不发生、不发生和小发生; 薛城均不发生。

## 讨 论

动物种群数量变动是多种因素综合作用的结果, 凡影响种群的出生率、死亡率、迁入和迁出的因素对种群数量的消长都有作用。这些因子分为两类: 一类是种群的内在因子, 如年龄分布、性比、妊娠率、胎仔数、年繁殖次数、体质 (如肥满度) 等; 另一类是环境因子, 包括气候、植被、食物等。因子的作用是一个动态的过程, 而且在不同时期其作用程度亦不同。据此, 我们采用逐步回归分析找出与种群数量关系密切的主要因子, 对黑线仓鼠的种群数量进行预测预报。

上述回归分析表明, 黑线仓鼠每年 3 月份和 8 月份的数量分别与上一年的冬季极端最高气温和夏季极端最高气温有关。冬季因气候寒冷, 食物缺乏而很少繁殖, 但在暖冬年则繁殖增强, 繁殖高峰提前, 越冬存活率升高, 从而使次年 3 月份数量上升。如 1992 年 12 月份和 1993 年 1 月份均捕到孕鼠, 2 月份的妊娠率已达 52.38%。夏季的极端高温可使鼠体质下降, 繁殖力降低 (郑智民等, 1988), 种群数量减少。如 1984 年夏季极端最高气温为 39.4℃, 高于 1983 年, 8 月份的鼠密度也相应降低 (1.42 比 4.00)。郑智民等 (1988) 认为, 气温高低对当月及其后 1—2 个月的黄毛鼠数量增减起作用, 与我们的结果基本一致。邢林 (1991) 认为, 夏季降水过多可使 8 月份的种群数量降低。如 1991 年夏季的总降水量为 486.5 毫米, 比历年平均值 ( $299.27 \pm 41.51$  毫米,  $n=11$ ) 高出 187.2 毫米, 故 1991 年 8 月份的鼠密度并未因 3 月份数量较高而升高, 反而降低。郑智民等 (1988) 认为, 降水量对种群数量的作用 3 个月内不明显, 我们认为, 在华北平原夏季降水, 尤其是一次性大的降水可以有效地压低种群数量。

种群的内在因素中, 鼠密度是经常起作用的因子。当年 3 月份的高密度可导致 11 月份鼠密度上升。严志堂 (1984) 认为, 10 月份小家鼠的最高数量与 4 月份的鼠基数呈正

相关,这与我们的结论也基本一致。另外,11月份鼠密度与8月份鼠密度呈正相关;8月份的鼠密度与5月份的鼠密度呈正相关,与3月份鼠密度呈弱的负相关。3月份的种群年龄分布中成体及老体占优势与5月份的种群数量下降有关(卢浩泉等,1987),严志堂等(1984)认为,小家鼠种群越冬前的成体与亚成体比例(成、老体/幼体、亚成体)与次年10月份的最高数量呈正相关;洪朝长等(1989)同样表明雌性成体和亚成体的比例与5个月以后的黄毛鼠数量呈正相关,均与我们的结论一致。11月份种群性比上升使次年3月份的种群数量下降,而3月份高的性比则使5月份、8月份的数量上升,这种差异主要与繁殖有关。11月份以后进入冬季,鼠类很少繁殖。洪朝长等(1989)认为,成体雄性性比与5个月以后的种群数量呈负相关,与我们的结论相似。妊娠率、胎仔数影响种群数量的时滞较长,仅11月份的种群数量与这两个因子有关,与妊娠率的正相关更显著。3月份妊娠个体多,显然会引起11月份的种群数量升高。胎仔数对种群数量弱的负效应在生物学上尚难以解释,可能与种群的调节有关。严志堂等(1984)、洪朝长等(1989)均认为上一年10月份和当年5月份的妊娠率分别与第二年的最高数量呈正相关,与我们的结论相同。汪笃栋等(1991)提出了一个包含繁殖指数、成体性比、总性比和雌性成体与老体所占百分比的多元回归方程,预报春、秋峰黑线姬鼠的数量,与我们的方程略有差异。

由此可见,种群的内在因子和气候因子影响种群数量的时滞和方式各不相同。在进行预报时取时滞过长会影响预报的准确性。因此,我们分别对2个月、3个月和9个月以后的种群数量进行预报。在实际测报时可根据掌握的情况择优选用。

用已得出的回归方程对1993年3月份、5月份、8月份和11月份的种群数量进行预报,基本准确。但由于积累的调查资料有限及一些难以量化的因子如人为干扰、天敌捕食及栖息地间的迁移等,使预报仍有偏差。随着调查方法和数据处理方法的改进,回归方程将进一步修正。

## 参 考 文 献

- 卢浩泉,李玉春,张学栋. 1987. 黑线仓鼠种群年龄组成及其数量季节消长的研究. 兽类学报, 7 (1): 28-34.
- 卢浩泉,马勇,赵桂芝. 1988. 害鼠的分类测报与防治. 北京: 农业出版社, 101-103.
- 孙儒泳. 1992. 动物生态学原理(第二版). 北京: 北京师范大学出版社. 124-130.
- 邢林. 1991. 山东农田黑线仓鼠种群数量动态及预测预报的初步研究. 山东科学 4 (2): 5-8.
- 严志堂,钟明明. 1984. 小家鼠(*Mus musculus*)种群动态预测及机制的探讨. 兽类学报, 4 (2): 139-146.
- 李玉春,卢浩泉,曹宏伟. 1991. 黑线仓鼠种群数量动态及预测预报初探(摘要). 中国媒介生物学及控制杂志 2 (特刊 2), 75.
- 汪笃栋,叶正襄,龙丘陵. 1991. 用逐步回归方法建立鼠类预报模型的探讨. 兽类学报, 11 (3): 236-240.
- 洪朝长,袁高林,郑本栋. 1989. 黄毛鼠的种群动态研究及数量预测的意见. 兽类学报, 9 (2): 137-145.
- 郑智民,黄应修. 1988. 黄毛鼠种群数量季节变动及其影响因素的研究. 兽类学报, 8 (3): 199-207.
- 盛和林,张恩迪,祝龙彪,朱盛侃,葛荫裕,卢浩泉. 1990. 黄淮平原鼯鼠关系及鼠害防治对策. 兽类学报, 10 (1): 1-9.

# STUDIES ON FORECASTING THE POPULATION SIZES OF *CRICETULUS BARABENSIS* IN YANGGU COUNTY, SHANDONG PROVINCE

JIANG Yunliang LU Haoquan LI Yuchun WANG Yushan

(Department of Biology, Shandong University, Jinan, 250100)

ZHANG Xuedong XU Wensheng YU Zhiqing

(Yanggu Plant Protection Station Shandong Province)

## Abstract

The population sizes of striped hamster (*Cricetulus barabensis*) in the arid area of Yanggu county, Shandong Province were forecasted by means of stepwise regression analysis. Six linear regression equations were obtained:

$$d_s = -3.0086 - 8.2993S_{11} + 0.6233Th_w$$

$$d_s = 0.2310 - 2.0486a_s + 4.9721S_s$$

$$d_s = 16.4927 + 1.0440d_s - 0.4535Th_s$$

$$d_s = 0.9174 - 0.0058Pr_s - 0.3360d_s + 6.8469S_s$$

$$d_{11} = 0.8467 + 0.5109d_s$$

$$d_{11} = 0.1514 - 0.5859L_s + 0.4913d_s + 8.1622P_s$$

where  $S_i$ ,  $Th_i$ ,  $a_i$ ,  $Pr_i$ ,  $L_i$  and  $P_i$  represent sexual ratio, extremely high temperature, age distribution, density, precipitation, litter size and pregnancy rate of a certain (i) month or season (s for summer and w for winter) respectively.

we predicted the population sizes of striped hamster in March, May, August and November by the above equations. The results showed that the predicted value accorded with the observed one in the main.

**Key words** Striped hamster (*Cricetulus barabensis*); Population; Forecasting; Stepwise regression analysis