

## 黑线姬鼠不同体重种群繁殖力变化

杨再学<sup>1</sup>, 郑元利<sup>1</sup>, 郭永旺<sup>2</sup>, 金星<sup>3</sup>, 刘晋<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>贵州省余庆县植保植检站, 贵州余庆 564400; <sup>2</sup>全国农业技术推广服务中心, 北京 100026;

<sup>3</sup>贵州省植保植检站, 贵阳 550001)

**摘要:**对贵州省余庆县 1987~2007 年 2563 只黑线姬鼠体重统计分析, 结果表明: 黑线姬鼠体重最低 5.36g, 最高 53.41g, 平均体重为  $26.31 \pm 8.14$ g, 其个体体重主要分布在 15.01~35.00g 之间, 占总鼠数的 79.01%, 是活动能力较强的个体。黑线姬鼠怀孕鼠最低体重为 17.61g, 睾丸下降鼠最低体重为 16.50g, 体重达 16.0g 以上时开始繁殖, 随着体重的增加, 种群繁殖力不断增加, 体重达 24.0g 以上时, 种群繁殖力迅速增加, 怀孕率、睾丸下降率分别达 31.82%、67.02%, 接近雌鼠总怀孕率 30.06% 和雄鼠总睾丸下降率 52.67%, 繁殖指数达 0.7138, 亦接近总繁殖指数 0.7599。黑线姬鼠不同年龄组种群繁殖力存在显著差异, 随着种群年龄的增长, 雌鼠怀孕率、胎仔数、雄鼠睾丸下降率、繁殖指数不断增加, 成年 I 组、成年 II 组、老年组是黑线姬鼠种群的繁殖群体, 因此, 它们在种群中所占比例的多少与种群数量消长关系密切, 可以作为预测黑线姬鼠种群数量的重要依据。

**关键词:**黑线姬鼠; 体重; 个体分布; 繁殖力; 贵州省

中图分类号: Q958.1 文献标识码: A

### Population Reproductive Capacity in Different Body Weight of *Apodemus agrarius*

Yang Zaixue<sup>1</sup>, Zheng Yuanli<sup>1</sup>, Guo Yongwang<sup>2</sup>, Jin Xing<sup>3</sup>, Liu Jin<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Guizhou Yuqing Plant Protection Station, Yuqing, Guizhou 564400;

<sup>2</sup>National Agro-tech Extensions and Service Center, Beijing 100026; <sup>3</sup>Guizhou Plant Protection Station, Guiyang 550001)

**Abstract:** The body weight of 2563 *Apodemus agrarius* have been analyzed in Yuqing, Guizhou Province from 1987 to 2007. The results indicate that the minimum body weight is 5.36 gram, the maximum is 53.41 gram and the average is  $26.31 \pm 8.14$  gram. The body weight mostly ranges from 15.01 gram to 35.00 gram, which is 79.01% of the total, is stronger ability of the individual activities. The minimum body weight of pregnant *Apodemus agrarius* is 17.61 gram, and the minimum body weight of *Apodemus agrarius* whose testicle descend is 16.50 gram. The rats begin to propagate when their body weight reach 16.0 gram, with the body weight increase, the population reproductive capacity also increases. When the weight goes beyond 24.0 gram, the population reproductive capacity rapidly enhances. Meanwhile, the rate of pregnancy reach 31.82% and the descent rate of testicle reach 67.02%, which approach the total female rate of pregnancy 30.06% and the total male descent rate of testicle 52.67%. At the same time, the reproductive index reaches 0.7138, which approach the total reproductive index 0.7599. The population reproduction capacities of different age groups have remarkable difference. With the increment of population age, female rate of pregnancy, litter size, male descent rate of testicle, and reproductive index continuously increase. Adult group I, group II and the old group are the main reproductive contributors population of *Apodemus agrarius*. There-

**基金项目:**国家“十一五”科技攻关项目“主要害鼠灾变规律及监控技术研究与示范”[2005BA529A05]; 贵州省优秀科技教育人才省长专项资金资助项目“贵州省主要害鼠监测与综合治理规范化操作规程研究”[黔省专合字(2005)30]。

**第一作者简介:**杨再学,男,1964 年出生,研究员,从事鼠害研究和植保技术推广工作,先后主持实施省级科研项目 5 项,获贵州省科技进步奖 5 项,遵义市(地区)科技进步奖 7 项,发表鼠害研究论文 70 余篇,编著鼠害理论专著 6 部。贵州省省管专家、贵州省劳动模范,是国务院特殊津贴、中国植物保护学会青年科技奖和贵州省青年科技奖获得者,贵州省农田鼠害研究协作组主持人。通信地址:564400 贵州省余庆县植保植检站。Tel:0852-4622540, E-mail: yzx@gzsh.org。

收稿日期:2008-05-26, 修回日期:2008-06-25。

fore, the proportion of the three groups in the population is closely to the decrease or increase of the populations, which can be regarded as an important basis to predict the population quantities of the *Apodemus agrarius*.

**Key words:** *Apodemus agrarius*, body weight, individual distribution, reproductive capacity, Guizhou

黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)是中国广大地区的主要害鼠之一,广泛分布于中国除新疆、西藏、海南以外的其余各省(市、区)。是贵州省农田、旱地耕作区分布最广,数量最多,危害最重的鼠类,占总鼠数的64.88%<sup>[1]</sup>,是余庆县农田害鼠优势种,占总鼠数的94.69%<sup>[2]</sup>。有关黑线姬鼠体重的研究,国内有不少研究报道<sup>[3-15]</sup>,但黑线姬鼠不同体重种群繁殖力的研究国内尚无报道。本文对贵州省余庆县1987~2007年黑线姬鼠不同体重种群繁殖力进行分析研究,分析黑线姬鼠不同体重个体分布,探讨其种群繁殖力与体重之间的关系以及不同年龄组种群繁殖力的变化规律,为其种群数量预测预报提供依据。

**1 材料与方法**

**1.1 材料**

研究材料来源于贵州省余庆县1987~2007年稻田、旱地耕作区系统监测有体重记载的黑线姬鼠2563只,其中,雌鼠1234只,雄鼠1329只。

**1.2 方法**

调查地点设在贵州省余庆县白泥镇上里村坪地村民组,东经107°48',北纬27°12',海拔580m,主要种植水稻、玉米、油菜、小麦、西瓜、甘蔗、蔬菜等作物。调查工具采用7cm×17cm木板夹,田间直线或曲线排列,夹行距5m×50m,花生仁作诱饵,晚放晨收,每月上中旬(5~15日)在稻田、旱地两种生境类型地调查1次,置夹200夹夜以上,对捕获的所有标本分别进行编号,性别鉴定,逐一称(测)量体重、胴体重、体长、尾

长等有关数据,同时解剖观察其繁殖状况,统计种群性比(♀/♂)、怀孕率、胎仔数、睾丸下降率和繁殖指数(计算公式为: I=NE/P 计算<sup>[16]</sup>,I为繁殖指数,N为孕鼠数,E为平均胎仔数,P为总捕鼠数)。种群年龄划分为幼年组(I)、亚成年组(II)、成年I组(III)、成年II组(IV)、老年组(V)5个年龄组,各年龄组的体重划分标准参见文献<sup>[13]</sup>。

**2 结果与分析**

**2.1 黑线姬鼠不同体重个体分布**

对贵州省余庆县1987~2007年2563只黑线姬鼠体重统计,体重最低5.36g(2006年2月,雄鼠),体重最高53.41g(2006年11月,雌鼠),雌鼠平均体重为25.67±8.21g,雄鼠平均体重为26.90±8.03g,平均体重为26.31±8.14g。以体重每5.0g为一个单位,按体重不同分成8个体重组统计个体数量,雌、雄个体在8个体重组中的分布是不均匀的,其中,以15.01~20.00g组个体最多,达624只,占总鼠数的24.35%,说明该体重重组个体的活动能力最强,活动范围最广,从而导致上夹率最高;其次是20.01~25.00g组和25.01~30.00g组,分别占总鼠数的18.45%和19.35%(表1、图1)。由此可以看出,黑线姬鼠个体体重主要分布在15.01~35.00g之间,共计2025只,占总鼠数的79.01%,是活动能力较强的个体,该体重重组个体越多,有利于未来种群数量的发生,反之亦然。因此,该体重重组个体在种群中所占比例的多少直接影响着未来种群数量的发生,可以作为预测黑线姬鼠种群数量的依据之一。

**表1 黑线姬鼠不同体重个体分布**

体重 /g	雌鼠		雄鼠		合计	
	只	占/%	只	占/%	只	占/%
≤10.0	6	0.49	5	0.38	11	0.43
10.01~15.0	62	5.02	45	3.39	107	4.17
15.01~20.0	320	25.93	304	22.87	624	24.35
20.01~25.0	239	19.37	234	17.61	473	18.45
25.01~30.0	245	19.85	251	18.89	496	19.35
30.01~35.0	179	14.51	253	19.04	432	16.86
35.01~40.0	118	9.56	166	12.49	284	11.08
40.01~45.0	49	3.97	61	4.59	110	4.29
>45.0	16	1.30	10	0.75	26	1.01
合计	1234	100.00	1329	100.00	2563	100.00

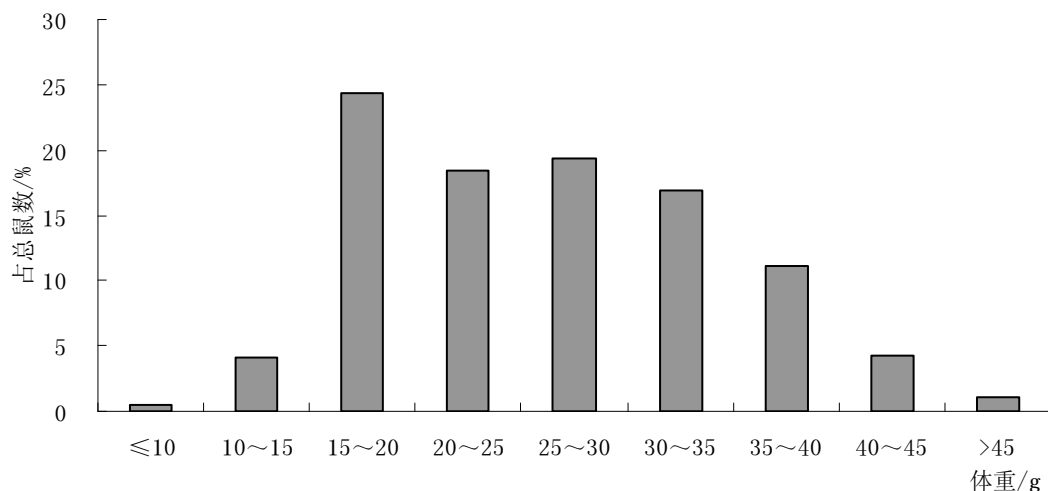


图1 黑线姬鼠不同体重个体分布

## 2.2 不同体重种群繁殖力变化

对贵州省余庆县 1987~2007 年 2563 只黑线姬鼠按不同体重段统计其繁殖力,结果表明,体重 16.0g 以下,雌、雄鼠性均未成熟;体重达 16.0g 以上时开始繁殖,出现少量怀孕鼠和睾丸下降鼠,怀孕鼠最低体重为 17.61g,胎仔数 5 只,睾丸下降鼠最低体重为 16.50g,且随着体重的增加,种群繁殖力不断增加;体重达

24.0g 以上时,种群繁殖力迅速增加,表明绝大部分个体已达到性成熟,怀孕率、睾丸下降率分别达 31.82%、67.02%,接近雌鼠总怀孕率 30.06%和雄鼠总睾丸下降率 52.67%,繁殖指数达 0.7138,亦接近总繁殖指数 0.7599;但体重达 44.0g 以上时,黑线姬鼠种群繁殖力又有所下降(表 2、图 2)。

表 2 黑线姬鼠不同体重种群繁殖力变化

体重 /g	雌鼠数 /只	孕鼠数 /只	怀孕率 /%	平均胎仔数 /只	雄鼠数 /只	睾丸下降鼠数 /只	下降率 /%	性比 /(♀/♂)	繁殖 指数
≤16.0	125	0	0.00	-	79	0	0.00	1.58	0.0000
16.01~18.0	132	2	1.52	4.50	123	5	4.07	1.07	0.0353
18.01~20.0	131	2	1.53	4.50	152	18	11.84	0.86	0.0318
20.01~22.0	118	23	19.49	4.30	103	22	21.36	1.15	0.4475
22.01~24.0	79	14	17.72	4.64	86	27	31.40	0.92	0.3937
24.01~26.0	88	28	31.82	4.64	94	63	67.02	0.94	0.7138
26.01~28.0	97	27	27.84	4.96	98	76	77.55	0.99	0.6868
28.01~30.0	102	44	43.14	5.30	104	86	82.69	0.98	1.1320
30.01~32.0	84	42	50.00	5.43	99	80	80.81	0.85	1.2462
32.01~34.0	65	44	67.69	5.18	106	81	76.42	0.61	1.3329
34.01~36.0	65	38	58.46	5.37	92	78	84.78	0.71	1.2997
36.01~38.0	44	27	61.36	5.30	72	58	80.56	0.61	1.2336
38.01~40.0	39	27	69.23	5.85	50	43	86.00	0.78	1.7747
40.01~42.0	24	18	75.00	5.78	37	31	83.78	0.65	1.7056
42.01~44.0	19	18	94.74	5.83	21	20	95.24	0.90	2.6235
>44.0	22	17	77.27	5.76	13	12	92.31	1.69	2.7977
合计或平均	1234	371	30.06	5.25	1329	700	52.67	0.93	0.7599

## 2.3 不同年龄组种群繁殖力变化

对贵州省余庆县 1987~2007 年 2563 只黑线姬鼠按体重划分年龄组,统计不同年龄组怀孕率、胎仔数、睾丸下降率、性比和繁殖指数(表 3),结果表明,幼年组性未成熟,雌鼠无怀孕个体,雄鼠睾丸均未下降。亚成

年组有少量个体参与繁殖,怀孕率为 7.49%,睾丸下降率为 13.37%。成年 I 组、成年 II 组、老年组个体全部性成熟,怀孕率为 31.07%~72.36%,为亚成年组的 4.15~9.66 倍,不同年龄组怀孕率经  $X^2$  检验,差异极显著( $X^2=353.47>X^2_{0.01}$ );睾丸下降率为 68.06%~86.30%,

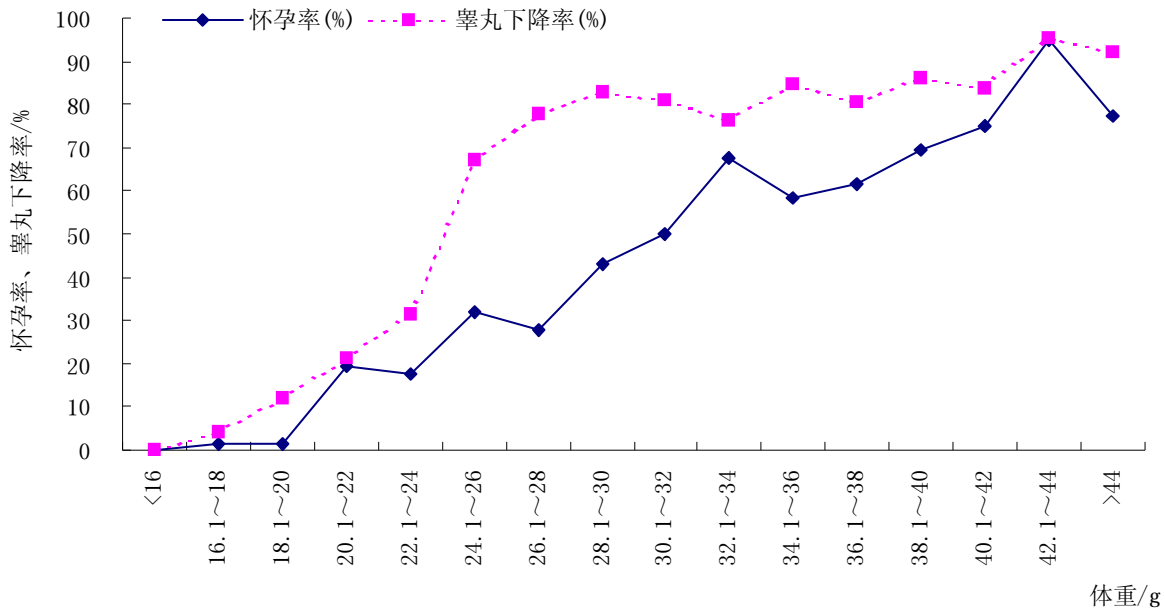


图2 黑线姬鼠不同体重怀孕率、睾丸下降率变化

表3 黑线姬鼠不同年龄组种群繁殖力变化

年龄组	雌鼠数 /只	孕鼠数 /只	怀孕率 /%	平均胎仔数 /只	雄鼠数 /只	睾丸下降鼠数 /只	下降率 /%	性比 / (♀/♂)	繁殖指数
I	125	0	0.00	-	79	0	0.00	1.58	0.0000
II	414	31	7.49	4.58	419	56	13.37	0.99	0.1704
III	280	87	31.07	4.82	288	196	68.06	0.97	0.7383
IV	292	164	56.16	5.29	397	322	81.11	0.74	1.2592
V	123	89	72.36	5.82	146	126	86.30	0.84	1.9256

为亚成年组的 5.09~6.45 倍,因部分雄鼠个体在繁殖结束后,睾丸缩回腹腔,因此,出现了有部分个体睾丸未下降的现象,不同年龄组睾丸下降率差异极显著 ( $X^2=569.96>X^2_{0.01}$ )。各年龄组平均胎仔数不同,以老年组最高(5.82 只),亚成年组最低(4.58 只),随着种群年龄的增长,平均胎仔数有明显的增加趋势。繁殖指数仍以老年组最高为 1.9256,亚成年组最低为 0.1704。由此可知,不同年龄组之间种群繁殖力存在显著差异,随着种群年龄的增长,黑线姬鼠种群繁殖力不断增加,成年 I 组、成年 II 组、老年组是种群繁殖的主体。

### 3 小结与讨论

3.1 关于黑线姬鼠体重大小及个体分布。贵州省余庆县黑线姬鼠体重最低 5.36g,最高 53.41g,平均体重为  $26.31\pm 8.14g$ ,接近内蒙古伊图里河地区黑线姬鼠平均体重  $26.44\pm 8.04g$  [4]、上海市郊黑线姬鼠平均体重  $26.72\pm 3.86g$  [6],显著高于安徽省淮南地区黑线姬鼠平均体重  $18.01\pm 2.27g$  [7]、北京地区黑线姬鼠平均体重  $23.46\pm 3.12g$  [9],明显低于浙江省诸暨县黑线姬鼠平均体重为  $28.30\pm 5.96g$  [11],这主要是由于鼠类体重易受食物和环境的影响而变化,从而导致在中国不同地区黑线姬鼠平均体重出现较大差异。黑线姬鼠雌、雄个体在

不同体重组中的分布是不均匀的,其个体体主要分布在 15.01~35.00g 之间,占总鼠数的 79.01%,是活动能力较强的个体。因此,该体重组个体在种群中所占比例的多少直接影响着未来种群数量的发生,可以作为预测黑线姬鼠种群数量的依据之一,但其如何进行预测有待进一步研究。

3.2 关于黑线姬鼠种群繁殖力与体重的关系。贵州省余庆县黑线姬鼠怀孕鼠最低体重为 17.61g,睾丸下降鼠最低体重为 16.50g,体重达 16.0g 以上时开始繁殖,且随着体重的增加,种群繁殖力不断增加,这与诸葛阳等(1959) [3]报道浙江杭州地区黑线姬鼠性成熟并开始繁殖的体重界线在 15.0g 以上的研究结果相接近;体重达 24.0g 以上时,种群繁殖力迅速增加,怀孕率、睾丸下降率分别达 31.82%、67.02%,接近雌鼠总怀孕率 30.06%和雄鼠总睾丸下降率 52.67%,繁殖指数达 0.7138,亦接近总繁殖指数 0.7599。

3.3 关于黑线姬鼠不同年龄组种群繁殖力变化。贵州省余庆县黑线姬鼠不同年龄组种群繁殖力存在显著差异,随着种群年龄的增长,怀孕率、胎仔数、睾丸下降率、繁殖指数不断增加,说明黑线姬鼠种群年龄越大,繁殖力越高,成年 I 组、成年 II 组、老年组是黑线姬鼠

种群的繁殖群体,怀孕率、辜丸下降率分别为 31.07%~72.36%和 68.06%~86.30%,这与杨再学等(2002)<sup>[13]</sup>、杨再学等(2005)<sup>[17]</sup>报道黑线姬鼠繁殖群体结果相一致。因此,它们在种群中所占比例的多少与种群数量消长关系密切,可以作为预测黑线姬鼠种群数量的重要依据。

### 参考文献

- [1] 杨再学,金星.贵州省农区鼠害监测结果与灾变规律分析[J].山地农业生物学报,2006,25(3):197-202.
- [2] 杨再学,郑元利,郭仕平,等.黑线姬鼠种群数量动态及预测预报模型研究[J].中国农学通报,2007,23(2):193-197.
- [3] 诸葛阳,沈铁生,张淑德.杭州市郊区冬春季黑线姬鼠 *Apodemus agrarius* Pallas 生态学的初步研究[J].杭州大学学报,1959,(2):9-16.
- [4] 罗泽洵.大兴安岭及三江平原黑线姬鼠的种群年龄组成[J].动物学报,1963,15(3):382-396.
- [5] 肖增祜,姚丽文,吕永通.辽宁清原黑线姬鼠种群年龄研究初报[J].生态学杂志,1982,1(4):50-52.
- [6] 祝龙彪,钱国桢.黑线姬鼠种群的年龄结构及种群更新的研究[J].兽类学报,1982,2(2):211-217.
- [7] 王岐山,叶文虎,谭明文,等.用体重和体长鉴定黑线姬鼠年龄方法的商榷[J].兽类学报,1984,4(2):117-126.
- [8] 陈清,李庆俊,王军建,等.黑线姬鼠生态及毒杀时机研究[J].中国鼠类防制杂志,1987,3(1):41-44.
- [9] 张洁.北京地区黑线姬鼠种群年龄和繁殖的研究[J].兽类学报,1989,9(1):41-47.
- [10] 蒋光藻,谭向红,倪健英.黑线姬鼠年龄结构的数学模拟研究[J].西南农业大学学报,1989,11(2):114-120.
- [11] 张华旦,蔡国梁,祝金鑫.农田黑线姬鼠种群年龄结构的研究[J].昆虫与植病,1989,7(1,2):51-52.
- [12] 张高生,江志超.山东省黑线姬鼠种群年龄组成的主成分分析[J].山东师大学报,1989,4(3):44-51.
- [13] 杨再学,郑元利,胡支先,等.黑线姬鼠种群年龄组划分标准比较研究[J].西南农业学报,2002,15(1):112-115.
- [14] 潘世昌,张雪琼,张朝仙,等.农田黑线姬鼠的发生规律及治理技术[J].贵州农业科学,2003,31(2):16-19.
- [15] 郑元利,杨再学,胡支先.2005年贵州省余庆县黑线姬鼠种群特点分析[J].地方病通报,2006,21(5):7-10.
- [16] 夏武平,廖崇惠,钟文勤,等.内蒙古阴山北部农业区长爪沙鼠的种群动态及其调节研究[J].兽类学报,1982,2(1):51-69.
- [17] 杨再学,郑元利,金星.黑线姬鼠不同年龄组种群繁殖特征的研究[J].中国农学通报,2005,21(12):339-342.