

黑线仓鼠的食性及防治阈值的探讨*

邢林 卢浩泉

(中国科学院动物所) (山东大学生物系)

摘要 1987年3月至1988年4月在山东省阳谷地区调查了黑线仓鼠的食物种类;喜食性;以及取食量。并结合实验分析制定出北方地区玉米收获期的防治阈值为4.01%,薯薯收获期的防治阈值为6.88%,为寻找有利时机灭鼠提供了依据。

黑线仓鼠 (*Cricetulus barabensis*) 是我国北方旱作区主要害鼠之一,近年来已给农业生产造成严重损失。对黑线仓鼠生态学的研究,国内仅有少量报道,张洁^[1]对该鼠的繁殖生态进行了研究,卢浩泉^[2]对该鼠种群年龄组成及季节消长进行了探讨。但对黑线仓鼠食性的研究却未见详细报道,部分学者对啮齿类其它鼠种的食性进行了研究,如王淑卿^[3]调查了大仓鼠 (*Cricetulus triton*) 的食性和取食量。本文对黑线仓鼠的食性及防治阈值作了探讨,为制定防治措施有效地控制害鼠数量提供了科学依据。

一、工作方法

1987年3月至1988年4月在山东省阳谷县选取三个典型性样方,每月中旬在三个样方内连续布铗三日,每个样方每日100个铗日,每月共计900铗日。共捕获标本350只(♀164,♂186),其中黑线仓鼠是优势种占捕获数的

95%以上。解剖所获标本,取其颊囊食物在解剖镜下进行分类。解剖其胃,对胃内食糜镜检分类并利用水溶法测其体积。挖掘鼠洞84个观察其洞穴结构和贮粮情况,经挖掘和笼捕活体共144只,逐一进行喂养试验以测其取食量。啮齿动物食性研究主要依靠野外观察法、胃检法和饲养观察法,如果使用其中单一方法,结果会有一定局限性,我们将三种方法相结合,同时进行。在玉米、薯薯、成熟期又另加10个样方进行密度调查,检查危害情况。统计一定株数的健株和受害株的产量计算其损失率,并通过大田普查统计出受害率。

二、结果

(一) 黑线仓鼠的食性

1. 食物种类及喜食性 通过笼养实验,我们观察到当花生、玉米、大豆、小麦、草籽及草叶

* 本研究为山东大学卢浩泉教授所呈报的“八、五”攻关项目中的一部分。

混合喂饲时，首先取食花生的次数占总观察次数的41%，其次是大豆为35%，再次为玉米为21%，小麦、草籽等仅为3%。由此我们认为豆科植物是黑线仓鼠喜食性最好的食物。颊囊食物分析得出黑线仓鼠在该地区的主要食物是下列作物的种子和幼苗：玉米、大豆、花生、谷子、小麦、芝麻、绿豆、高粱、蕃薯、扁豆、棉花、荞麦。

黑线仓鼠在野外可食用的野生植物有：马齿苋、芥菜、蓖麻、沙棘、灰菜、前胡、狗尾草、马

唐。

在实验中我们还发现有昆虫及其卵粒，但由于标本支离破碎未予鉴定至种。

2. 食量 在夏收、秋收季节进行了饲养试验，以黑线仓鼠当时颊囊中出现频率最高的食物种类作饲料。每只鼠喂以一定重量的食物，并留一份相同重量的食物作对照，24小时后称其吃剩食物重量和对照组食物重量，取食量减去对照组的水分蒸发量得出净食量。结果如表1。

表1 黑线仓鼠日食量统计

| 季节 | 项目 | 编号 | | | | | | | | | | | | 平均 |
|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 夏季 | 饲养天数 | 15 | 20 | 10 | 17 | 15 | 14 | 16 | 20 | 18 | 17 | 15 | 15 | 16 |
| | 日食量 | 6.5 | 7.5 | 4.5 | 6.0 | 4.0 | 4.5 | 5.2 | 5.5 | 4.1 | 4.5 | 6.0 | 5.0 | 5.23 |
| 秋季 | 饲养天数 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 15 | 15 | 17 | 20 | 15 | 17 | 16 | 16.8 |
| | 日食量 | 5.5 | 4.5 | 5.2 | 6.3 | 4.7 | 5.1 | 5.0 | 6.5 | 5.0 | 4.5 | 6.0 | 4.5 | 5.32 |

表2 黑线仓鼠食物分析*

| 月份 | 项目 | 标本数 (只) | 花生频数% | 农作物频数% | 非农作物 频数% | 动物蛋白 频数% | 食糜 | |
|---------|----|------------|-------|--------|-------------|-------------|-------|----------|
| | | | | | | | 颜色 | 比例 |
| (1987)3 | | 27 | 36.0 | 12.0 | 28.0 | 24.0 | 褐:白 | 80:20 |
| 4 | | 32 | 54.8 | 12.9 | 16.1 | 16.1 | 褐:白:绿 | 70:25:5 |
| 5 | | 19 | 60.0 | 13.5 | 10.1 | 16.4 | 褐:白:绿 | 50:45:5 |
| 6 | | 35 | 38.1 | 37.7 | 13.7 | 3.4 | 白:绿:褐 | 65:25:10 |
| 7 | | 25 | 24.5 | 53.0 | 19.2 | 3.3 | 白:绿:褐 | 75:20:5 |
| 8 | | 23 | 27.8 | 33.4 | 33.3 | 5.5 | 白:褐:绿 | 70:20:10 |
| 9 | | 14 | 7.7 | 79.7 | 7.7 | 4.9 | 白:褐:绿 | 80:10:10 |
| 10 | | 20 | 7.3 | 82.0 | 7.7 | 3.0 | 白:褐:绿 | 85:10:5 |
| 11 | | 27 | 11.2 | 55.5 | 22.2 | 11.1 | 白:褐:绿 | 80:15:5 |
| 12 | | 11 | 42.5 | 20.0 | 30.0 | 7.5 | 白:褐:绿 | 65:30:5 |
| (1988)1 | | 10 | 62.7 | 10.5 | 21.1 | 5.7 | 白:褐 | 55:45 |
| 2 | | 14 | 51.0 | 20.5 | 18.3 | 10.2 | 褐:白 | 50:50 |
| 3 | | 22 | 44.5 | 18.2 | 18.2 | 19.1 | 褐:白 | 75:25 |
| 4 | | 26 | 45.5 | 24.5 | 17.8 | 12.2 | 褐:白:绿 | 75:20:5 |

* 由于我们使用花生为诱饵，故将花生单独列为一项。

由表1可以看出每只黑线仓鼠在夏季日食量为5.23克，秋季日食量为5.32克。

3. 食物的季节性变化 自实验开始起，逐月对黑线仓鼠的颊囊食物及胃糜进行分析。通过对黑线仓鼠喂以各种已知食物后解剖观察其胃内容物颜色，胃糜可简单分为：

- (1) 白色食糜：主要成分为作物种子。
- (2) 暗绿色食糜：主要成份为新鲜蔬菜及植物的茎叶。
- (3) 黑褐色食糜：主要成份为昆虫及其它腐烂动物及枯草。

各月份黑线仓鼠的食物分析如表2。

通过食性分析表可以看出，黑线仓鼠是一种取食范围很广的动物，但其食物中农作物占绝对优势。农作物种子在7月份和10月份，即夏季作物成熟期和秋季作物成熟期出现两次检出频率高峰，在5—7月份及8—10月份随着作物种子的逐渐成熟，其食物中作物种子成份逐渐上升。而在8月份，秋季作物还未成熟时其食物中作物种子比例下降，与此相反，非作物成份比例相对较高。10—12月份随着作物的收割入仓，黑线仓鼠食物中作物种子的比例下降，而非作物成份上升，直至翌年春季播种期，其食物中作物成份又开始上升。由表2还可以看出春季是取食蛋白质比例最高的季节，如1987年3月份高达24%。过去的研究一直认为生殖高峰期也是取食动物蛋白的高峰期，实验结果表明，生殖高峰前期才是取食动物蛋白的最高时期。如1987年生殖高峰4月份中动物蛋白检出率为16.1%，而前期3月份则为24%。由以上分析可见黑线仓鼠的食物变化是随着作物的季节性变化而变化的，掌握这一点对寻找有利时机投放毒饵有一定的指导意义。

4. 取食时间及贮粮 黑线仓鼠的夜间活动主要是取食行为，经在样方内连续三天夜间观察出洞活动的黑线仓鼠的数量，确定了黑线仓鼠春季(3月)和秋季(8月)的取食时间，活动频率如图1。春季黑线仓鼠有两次活动高峰，晚21点开始活动，23点出现第一次高峰，零点至3点活动减少，黎明前4点钟又出现一次高

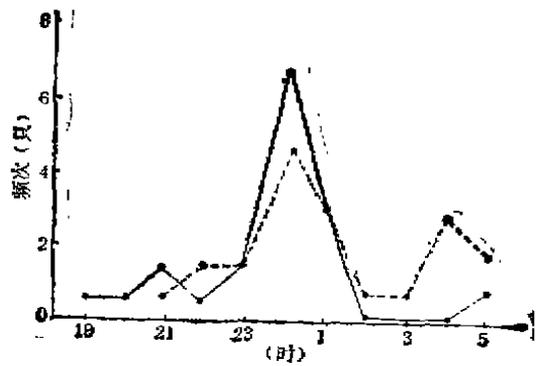


图1 黑线仓鼠春、秋季活动频率
春季----- 秋季——

峰。秋季21点开始觅食，零点达活动高峰，1点基本停止活动，黎明时又有小部分外分活动。如遇到暴风雨则影响其正常活动。

为了观察黑线仓鼠的洞道及贮粮情况，实验中共挖掘黑线仓鼠洞道84个。黑线仓鼠是雌雄分居，除哺乳鼠外基本是一鼠一洞。洞穴结构复杂，四季有堵洞习性，洞深在30—50 cm之间。洞道分叉处常有粮仓，秋季开始贮粮，最多者达3 kg，一般为0.5 kg，各种食物分类储藏，偶有混杂，所存种类以鼠洞所在农田的作物种子为主。

(二) 防治阈值的探讨 防治阈值的确定必须计算灭鼠成本；鼠害损失及防治效益，防治的效益一般高于防治成本的4倍以上才有意义。根据我国植保部门常用的经济允许损失公式：

表3 玉米收获期受害调查表

| 项目 编号 | 捕获率D | 受害率S % | 受害株产量H (100株) kg | 健株产量N (100株) kg | 纯损失率R % | 亩减产率L % |
|----------|------|-----------|---------------------|--------------------|------------|------------|
| 1 | 4.00 | 2.40 | 5.63 | 8.23 | 31.50 | 0.76 |
| 2 | 2.00 | 0.50 | 5.00 | 7.00 | 28.60 | 0.14 |
| 3 | 3.33 | 2.40 | 5.20 | 7.08 | 26.50 | 0.64 |
| 4 | 1.33 | 0.30 | 8.33 | 10.00 | 16.70 | 0.05 |
| 5 | 1.37 | 0.90 | 11.15 | 12.50 | 16.80 | 0.10 |
| 6 | 0.67 | 0.30 | 12.00 | 16.00 | 25.00 | 0.08 |
| 7 | 0.67 | 0.40 | 1.88 | 11.68 | 84.20 | 0.34 |
| 8 | 2.00 | 0.20 | 13.75 | 14.75 | 6.80 | 0.01 |
| 9 | 1.33 | 0.60 | 3.50 | 5.00 | 30.00 | 0.18 |
| 10 | 4.00 | 0.40 | 3.13 | 5.63 | 44.40 | 0.18 |

表4 薯薯收获期受害调查表

| 编号 | 项目 | 捕获率D | 受害率S % | 受害株产鼠H (20株) kg | 健株产量N (20株) kg | 纯损失率R % | 亩减产率L % |
|----|----|------|-----------|--------------------|-------------------|------------|------------|
| 1 | | 0.67 | 0.10 | 72.50 | 90.60 | 0.20 | 0.020 |
| 2 | | 1.33 | 0.20 | 81.40 | 96.90 | 0.16 | 0.032 |
| 3 | | 2.00 | 0.10 | 45.50 | 85.84 | 0.47 | 0.047 |
| 4 | | 4.10 | 0.40 | 83.50 | 109.70 | 0.24 | 0.097 |
| 5 | | 1.34 | 0.20 | 68.50 | 109.60 | 0.37 | 0.075 |
| 6 | | 2.68 | 0.30 | 74.20 | 90.67 | 0.18 | 0.055 |
| 7 | | 1.30 | 0.50 | 95.40 | 100.38 | 0.05 | 0.025 |
| 8 | | 2.00 | 0.20 | 63.30 | 101.30 | 0.37 | 0.075 |
| 9 | | 4.00 | 0.30 | 97.50 | 125.50 | 0.23 | 0.070 |

$$L = \frac{C \cdot F}{Y \cdot P \cdot E} \times 100\%$$

其中 L: 经济阈值; C: 防治费用; Y: 亩产量; P: 每 kg 价格; E: 防治效果; F: 校正系数。根据目前北方地区一般水平估计, 玉米平均亩产 350 kg, 国家收购价格为 0.30 元/kg。薯薯平均亩产 2500 kg, 国家收购价格为 0.15 元/kg。鼠害防治费用平均 0.1 元/亩, 防治效果一般为 75%, 通常要保证防治效益大于鼠害损失的 4 倍, 故 F 值取 4。因此, 玉米、地瓜的经济允许损失率为:

$$L_{玉米} = \frac{0.1 \times 4}{350 \times 0.30 \times 0.75} \times 100\% = 0.5079\%$$

$$L_{薯薯} = \frac{0.1 \times 4}{2500 \times 0.15 \times 0.75} \times 100\% = 0.1422\%$$

根据实验得出玉米收获期损失率(每亩减产率)与鼠类密度的关系如表 3。其中 $R = \frac{N-H}{N}$,

损失率 $L = R \cdot S$, 也即损失率为受害率和纯损失率两者的乘积。将 D 和 L 进行回归分析, $\gamma = 0.720$, $\gamma_{0.05} = 0.632$, $\gamma > \gamma_{0.05}$, 说明两者有显著的相关关系, 进一步分析得其相关方程式为: $y = 0.1249x - 0.015$, 其中 y: 损失率; x: 相对密度。将玉米的允许损失率 0.5079% 代入上方程, 得出在玉米收获期害鼠的密度防治指标为 4.01%。

薯薯收获期的损失率与鼠类相对密度关系

如表 4。将 D 和 L 进行回归分析, $\gamma = 0.675$, $\gamma_{0.05} = 0.666$, $\gamma > \gamma_{0.05}$, 说明两者间有显著的相关关系。回归得其线性方程为:

$$y = 0.0196x + 0.00734$$

根据上式的薯薯的允许损失率 0.1422% 代入上面方程, 得出薯薯收获期害鼠的防治指标为 6.88%。

三、讨 论

(一) 作物鼠害损失率的统计及防治阈值的计算国内外有许多方法和途径, 本文采取的方法虽然工作量较大, 但准确度和可靠性较好。一些无法通过此方法来统计鼠害损失的作物的研究方法还须进一步探讨。通过实验本文确立了玉米、薯薯收获期的防治阈值, 对经济价值不同的作物, 各种生长期的防治阈值则应根据实际情况作出相应的修正。

(二) 1 只黑线仓鼠日食量在 5.23—5.32 克之间, 一年的食物总量为 1900 克。除在春播、夏收和秋收季节共计不到 4 个月的时间内可直接危害作物种子外, 其它时间主要捡拾遗漏的种子, 且播种期和苗期对某些作物的啃食还可以起到一定的间苗作用。因此, 1 只黑线仓鼠一年可损耗十几 kg 甚至几十 kg 粮食的说法是欠妥的。

参 考 文 献

- [1] 王华弟 1986 拟定农田害鼠防治指标的探讨 中国农学通报 6: 47—48。
- [2] 王淑卿等 1986 大仓鼠的食物与食量 中国农学通

报 6: 34—35。

- [3] 卢浩 泉 1987 黑线仓鼠的种群年龄组成及数量季节消长规律 兽类学报 7 (1): 28—34。

- [4] 张洁 1986 北京地区黑线仓鼠种群繁殖生态研究 兽类学报 7 (3): 224—232。