

褐家鼠和黄胸鼠能量摄人的季节变化*

梁杰荣 黄铁华 卫斌 张杰

(广东省昆虫研究所)

褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 和黄胸鼠 (*R. flavipectus*) 是我国的主要害鼠,它们不仅对农业、食品业和旅游业造成很大的损失,而且传染疾病。本文讨论和分析了这两种害鼠在不同季节的每日能量摄入,以及褐家鼠的摄食节律,为制定家鼠的防治对策提供部分资料。

一、材料与方 法

本实验于 1985 年 7 月—1986 年 7 月,在实验室内进行。实验动物在每一季度捕获于广州地区的仓库、宾馆和鸡场。在室内鼠笼饲养 3—5 天,选择健康成体参加试验。实验前先称鼠重,然后在每只笼内加入足量食物(褐家鼠 40 克、黄胸鼠 30 克)和饮水(褐家鼠 150 毫升、

黄胸鼠 100 毫升)。实验后,将动物取出,称量食物和水。全部实验以稻谷为食物(家鼠不食谷壳,只食大米)。大米含水量为 13.3%,热值为 3.47 大卡/克干物质。然后,换算出每克体重每日平均摄入能量(大卡)。

1985 年 8 月 5—15 日,测定了褐家鼠在三间观察室(2 × 3 米)内对大米、稻谷、绿豆、颗粒饲料、玉米碎粒、麦糠、新鲜面粒和面片的选择摄食量;每间房内放入体重在 285—315 克的雌、雄成鼠各 1 只,每日放入上述 8 种食物,称量、记录一次,并且更换新鲜食物,连续观察 5 天。1986 年 7 月 10—20 日,在四间观察室内,

* 本文承秦耀亮、王耀培副教授审阅、修改,黄进同、钟万明同志参加部分工作,特此致谢。

分别放入雌、雄鼠各1只,每间房的食盘内放入稻谷40克,每隔2小时称其食物一次,并将盘内食物更换,连续观察5天。然后,统计出在24小时内褐家鼠每2小时的摄入量。

二、结果与讨论

(一) 褐家鼠的日食量和饮水量 据测定和计算结果,列于表1。褐家鼠在不同季节的日食量有差异,冬季的摄入量高于春季、夏季和秋季,而夏季低于春、秋和冬季,经过统计计算,

四季之间都有显著的差异(表2)。褐家鼠全年平均的摄食量为 14.73 ± 18.5 克/只/日。褐家鼠的饮水量秋季高于春季、夏季和冬季,而冬季低于夏季、秋季和春季,它们之间均有显著差异。褐家鼠全年的饮水量平均为 12.57 ± 2.12 毫升/只/日。

(二) 黄胸鼠的日食量和饮水量 黄胸鼠在不同季节的日食量和饮水量有差异。冬季的日食量高于春、夏、秋季;而夏季低于春、秋、冬季,它们之间都有显著差异。全年平均日食量

表1 褐家鼠和黄胸鼠的日食量和饮水量(平均值±标准差)

| 鼠种 | 季节 | 鼠数 | 测定次数 | 平均体重(克) | 日食量(鲜重) | | 饮水量 | |
|-----------------------|------|----|------|---------|---|-------------------|--|-------------------|
| | | | | | 克/只/日 | 克/克重/日 | 毫升/只/只 | 毫升/克重/日 |
| 褐家鼠 | 春 | 8 | 61 | 260.1 | 13.33 ± 2.85 | 0.51 ± 0.004 | 13.60 ± 2.81 | 0.052 ± 0.006 |
| | 夏 | 7 | 44 | 283.2 | 11.81 ± 1.78 | 0.042 ± 0.006 | 12.25 ± 2.05 | 0.043 ± 0.009 |
| | 秋 | 5 | 36 | 311.9 | 15.66 ± 1.58 | 0.050 ± 0.005 | 15.04 ± 3.14 | 0.048 ± 0.004 |
| | 冬 | 6 | 46 | 263.5 | 18.12 ± 2.10 | 0.069 ± 0.008 | 9.38 ± 2.08 | 0.036 ± 0.004 |
| | 全年平均 | | | | 279.7 | 14.73 ± 1.85 | 0.053 ± 0.003 | 12.57 ± 2.12 |
| 黄胸鼠 | 春 | 4 | 30 | 94.7 | 8.19 ± 0.74 | 0.087 ± 0.008 | 10.84 ± 2.57 | 0.115 ± 0.009 |
| | 夏 | 5 | 36 | 99.3 | 6.27 ± 0.52 | 0.063 ± 0.004 | 11.75 ± 3.04 | 0.118 ± 0.010 |
| | 秋 | 4 | 39 | 95.0 | 7.89 ± 0.40 | 0.083 ± 0.009 | 11.46 ± 2.84 | 0.121 ± 0.013 |
| | 冬 | 4 | 38 | 79.5 | 11.27 ± 0.82 | 0.132 ± 0.012 | 10.50 ± 2.13 | 0.132 ± 0.014 |
| | 全年平均 | | | | 92.1 | 8.41 ± 1.09 | 0.091 ± 0.008 | 11.14 ± 2.04 |
| 褐家鼠和黄胸鼠的日食量和饮水量的差异性检验 | | | | | 春: $t = 9.69, p < 0.01$ 夏: $t = 33.76, p < 0.01$ 秋: $t = 38.70, p < 0.01$ 冬: $t = 21.11, p < 0.01$ | | 春: $t = 7.55, p < 0.01$ 夏: $t = 0.84, p > 0.05$ 秋: $t = 5.19, p < 0.01$ 冬: $t = 2.84, p < 0.01$ | |

表2 褐家鼠和黄胸鼠不同季节的日食量,饮水量和摄入能量的比较*

| 季节 | 鼠种 | 夏季 | | | 秋季 | | | 冬季 | | |
|----|-----|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | 日食量 | 饮水量 | 能量摄入 | 日食量 | 饮水量 | 能量摄入 | 日食量 | 饮水量 | 能量摄入 |
| 春季 | 褐家鼠 | $t = 3.09, p < 0.01$ | $t = 2.71, p < 0.01$ | $t = 4.99, p < 0.01$ | $t = 4.62, p < 0.01$ | $t = 6.61, p < 0.01$ | $t = 7.18, p < 0.01$ | $t = 11.26, p < 0.01$ | $t = 8.57, p < 0.01$ | $t = 15.25, p < 0.01$ |
| | 黄胸鼠 | $t = 11.48, p < 0.01$ | $t = 1.97, p < 0.05$ | $t = 5.56, p < 0.01$ | $t = 2.27, p < 0.05$ | $t = 2.07, p < 0.05$ | $t = 0.78, p > 0.05$ | $t = 16.93, p < 0.01$ | $t = 0.59, p > 0.05$ | $t = 7.08, p < 0.01$ |
| 夏季 | 褐家鼠 | | | | $t = 5.75, p < 0.01$ | $t = 4.77, p < 0.01$ | $t = 10.73, p < 0.01$ | $t = 15.73, p < 0.01$ | $t = 4.08, p < 0.01$ | $t = 14.67, p < 0.01$ |
| | 黄胸鼠 | | | | $t = 2.51, p < 0.05$ | $t = 0.43, p > 0.05$ | $t = 3.20, p < 0.01$ | $t = 31.15, p < 0.01$ | $t = 3.36, p < 0.01$ | $t = 11.72, p < 0.01$ |
| 秋季 | 褐家鼠 | | | | | | | $t = 7.88, p < 0.01$ | $t = 8.47, p < 0.01$ | $t = 6.37, p < 0.01$ |
| | 黄胸鼠 | | | | | | | $t = 51.25, p < 0.01$ | $t = 2.03, p < 0.05$ | $t = 5.98, p < 0.01$ |

* $p < 0.05$, 表示两者差异显著; $p < 0.01$, 表示两者差异非常显著, $p > 0.05$, 表示两者差异不显著。

表3 褐家鼠和黄胸鼠不同季节的能量摄入

| 鼠种 | 季节 | 鼠数(只) | 平均体重(克) | 干物质摄入 | | 能量摄入 | |
|-------------------|------|-------|---------|--|-------------|------------|-------------|
| | | | | 克/只/日 | 克/克重/日 | 大卡/只/日 | 大卡/克重/日 |
| 褐家鼠 | 春 | 8 | 260.1 | 11.56±1.54 | 0.044±0.005 | 40.11±4.34 | 0.154±0.007 |
| | 夏 | 7 | 283.2 | 10.24±1.25 | 0.036±0.003 | 35.53±5.04 | 0.126±0.013 |
| | 秋 | 5 | 311.9 | 13.58±1.74 | 0.044±0.006 | 47.12±4.80 | 0.151±0.011 |
| | 冬 | 6 | 263.5 | 15.71±2.04 | 0.059±0.004 | 54.51±5.43 | 0.207±0.018 |
| | 全年平均 | | 279.7 | 12.77±1.63 | 0.046±0.005 | 44.32±4.92 | 0.125±0.012 |
| 黄胸鼠 | 春 | 4 | 94.7 | 7.10±0.68 | 0.075±0.008 | 24.64±3.52 | 0.260±0.014 |
| | 夏 | 5 | 99.3 | 5.80±0.44 | 0.058±0.006 | 20.13±4.03 | 0.203±0.016 |
| | 秋 | 4 | 95.0 | 6.86±0.38 | 0.072±0.003 | 23.74±5.54 | 0.250±0.013 |
| | 冬 | 4 | 79.5 | 9.10±0.78 | 0.115±0.004 | 31.58±4.43 | 0.397±0.028 |
| | 全年平均 | | 92.1 | 7.23±0.57 | 0.080±0.004 | 25.02±4.38 | 0.278±0.018 |
| 褐家鼠和黄胸鼠能量摄入的显著性检验 | | | | 春季: $t = 19.96, p < 0.01$; 夏季: $t = 14.85, p < 0.01$; 秋季: $t = 19.43, p < 0.01$; 冬季: $t = 22.18, p < 0.01$ 。 | | | |

为 8.41 ± 1.09 克/只/日。饮水量春季低于夏、秋季,而与冬季相接近;夏季与秋季相接近,而高于冬季;秋季高于冬季(表2)。全年平均饮水量为 11.14 ± 2.04 毫升/只/日。

综上所述,褐家鼠和黄胸鼠的日食量均有显著的季节变化,而且冬季高,夏季低。这与小哺乳动物的生理特点和外界环境条件有密切关系。

按每只鼠每日消耗的食物和水分计算,褐家鼠的日食量和饮水量均高于黄胸鼠,它们之间在不同季节均有显著差异。按每克体重消耗的食物和水分计算,黄胸鼠的日食量和饮水量均高于褐家鼠(表1)。

不同鼠种的日食量有差异。小家鼠的日食量为 3.43 克/只^[20],小于褐家鼠和黄胸鼠的日食量。大仓鼠的日食量为 14.10 克/只^[21],与褐家鼠全年平均日食量相接近。黄毛鼠和板齿鼠的日食量分别为 20.9 和 69.1 克/只^[22],达乌尔黄鼠为 160.8 克/只/日^[23];高原鼠兔为 77.8 克/只/日^[24];上述这些鼠类的日食量均高于褐家鼠和黄胸鼠。黄胸鼠的日食量为 8.9 克/只/日^[25],这与本实验春季的测定结果相接近。

(三) 褐家鼠和黄胸鼠的每日能量摄入 褐家鼠和黄胸鼠的能量摄入有差异(表3)。褐家鼠春季的能量摄入显著地高于夏季,而低于秋、冬季;冬季的能量摄入显著地高于春、夏、秋季。

黄胸鼠春季的能量摄入明显地高于夏季,而与秋季相接近;夏季低于春、秋、冬季;冬季高于春、夏、秋季,它们之间都有显著差异(表2)。

黄胸鼠的体重明显地小于褐家鼠,按大卡/克体重/日为单位计算,每日能量摄入,前者均显著地高于后者,两者差异非常显著(表3)。

褐家鼠和黄胸鼠的能量摄入均低于高原鼠兔的能量摄入(1.07 ± 0.047 大卡/克/日^[26])。毛丝鼠冬季的能量摄入为 0.263 大卡/克/日^[26],高于褐家鼠,而低于黄胸鼠。

就不同季节而言,褐家鼠和黄胸鼠的能量摄入有一共同特点,冬季的能量摄入均高于春、夏、秋季;夏季的能量摄入均低于春、秋、冬季。

(四) 褐家鼠对不同食物摄食量的测定 褐家鼠对不同含水量的大米、稻谷、绿豆、颗粒饲料、玉米粒、麦糠、鲜面粒和鲜面片8种食物的选择摄食测定结果见表4。

褐家鼠对含水量最少的麦糠摄食量占日食量的 0.68% ,对绿豆为 6.87% ,对稻谷为 4.73% ,对含水量比较多的鲜面片占 24.82% ,对鲜面粒占 10.92% 。但是,褐家鼠对含水量较少的大米却占 34.10% 。由此可见,鼠类的摄食量大小,不仅与食物含水量有关,而且与鼠类对食物的喜食程度有密切关系。因此,在鼠害防治中,选择饵料时要考虑到饵料适宜含水量和喜食程度。

表 4 褐家鼠对不同食物的摄食量测定

| 房号 | 鼠数 | 测定次数 | 各种食物的摄食量(克) | | | | | | | | |
|--------|-------|------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------|
| | | | 麦糠 | 稻谷 | 绿豆 | 玉米粒 | 颗粒饲料 | 面粉粒 | 面粉片 | 大米 | 合计 |
| 1 | 2 | 10 | 0.28±0.18 | 4.50±2.78 | 8.20±2.18 | 3.10±1.84 | 0.45±0.78 | 6.28±5.83 | 10.45±5.22 | 7.59±4.66 | 40.85 |
| | 比例(%) | | 0.69 | 11.02 | 20.07 | 7.59 | 1.10 | 15.37 | 25.25 | 18.58 | 100 |
| 2 | 2 | 10 | 0.30±0.10 | 1.25±1.01 | 0.15±0.25 | 3.90±1.62 | 6.70±3.85 | 3.60±3.20 | 7.58±6.71 | 15.85±7.01 | 39.41 |
| | 比例(%) | | 0.76 | 3.17 | 0.38 | 10.10 | 17.00 | 9.13 | 19.24 | 40.22 | 100 |
| 3 | 2 | 10 | 0.25±0.14 | 0 | 0.05±0.04 | 2.85±1.73 | 4.8±2.94 | 3.55±2.70 | 12.70±6.41 | 18.65±7.02 | 42.85 |
| | 比例(%) | | 0.58 | 0 | 0.16 | 6.65 | 11.20 | 8.28 | 29.65 | 43.52 | 100 |
| 总比例(%) | | | 0.68 | 4.73 | 6.87 | 8.11 | 9.77 | 10.92 | 24.82 | 34.10 | 100 |

不同鼠类的日食量有差异,除了因鼠类的个体大小不同之外,还与饲喂食物的含水量有关。Samnal 研究结果表明,鼠类的日食量随着食物含水量的增加而增加,当食物含水量达到50%时,鼠类的摄入量随着减少。说明了饲喂食物含水量的多少,对鼠类的摄食量有很大影响。因此,测定鼠类的日食量用鲜重(克)表示,与其它鼠类难以比较,应以干物质(克/克体重/日)或能量摄入(大卡/克体重/日)表示比较合理。

(五) 褐家鼠的每日摄食节律 实验结果见图1。

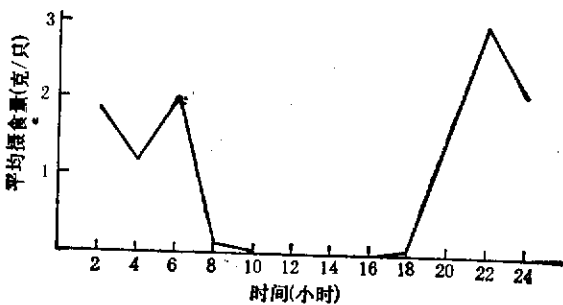


图1 褐家鼠昼夜摄食活动节律

由图1看出,褐家鼠在1天内,有一定的摄食节律。这可以从它在不同时间的摄食量反映出来。褐家鼠在8—18时,摄食量几乎接近0;20—21时,其平均摄食量为1.7克/只;22时,其平均摄食量高达3.01克/只;4时,降为1.21克;6时又增为1.99克/只。每日平均摄食量为

12.34克/只。很明显,褐家鼠的摄食量最高出现在夜间的22时,其次是黎明之前,有明显的两个摄食高峰。

综上所述,褐家鼠的摄食活动主要在夜间,白天很少活动。曾绍祥等观察结果,褐家鼠的摄食活动高峰出现在0—2时,与本实验结果有些差异。这可能与动物的栖息环境条件和试验地点、时间不同有关。

三、小 结

1. 褐家鼠和黄胸鼠在不同季节的日食量有差异,冬季高于春、秋、夏季;而夏季低于春、秋、冬季。饮水量冬季低于春、夏、秋季。

2. 褐家鼠在春、夏、秋、冬季的摄入能量分别为 0.154 ± 0.007 , 0.0126 ± 0.013 , 0.151 ± 0.011 和 0.207 ± 0.018 大卡/克体重/日。全年平均能量摄入为 0.125 ± 0.012 大卡/克体重/日。黄胸鼠在春、夏、秋、冬季的能量摄入分别为 0.260 ± 0.014 , 0.203 ± 0.016 , 0.250 ± 0.013 和 0.397 ± 0.28 大卡/克体重/日。全年平均能量摄入为 0.278 ± 0.018 大卡/克体重/日。很明显,按大卡/克体重/日计算,黄胸鼠的每日能量摄入均高于褐家鼠。

3. 褐家鼠的摄入量不仅与食物含水量,而且与其对食物的喜食程度有密切关系。

4. 褐家鼠在1天内,有明显的摄食活动节

律,摄食量最高出现在夜间的 22 时和黎明前的 6 时。

参 考 文 献

- [1] 王祖望等 1980 高山草甸生态系——小哺乳动物能量动态的研究。I. 高原鼠兔和中华鼯鼠对天然食物的消化率和同化水平的测定。动物学报, 26(2): 184—193。
- [2] 皮南林 1973 高原鼠兔的食性和食量的研究。灭鼠和鼠类生物研究报告, 1: 91—102。科学出版社。
- [3] 刘焕金等 1982 大仓鼠日食量的初步研究。动物学杂志, 17(6): 28—29。
- [4] 周庆强等 1985 达乌尔黄鼠的食量研究。草原生态系统, 1: 139—146。科学出版社。
- [5] 秦耀亮等 1966 黄毛鼠和板齿鼠的食量测定。动物学杂志, 8(1): 10—12。
- [6] 梁杰荣等 1983 毛丝鼠消化率和同化率的测定。毛皮动物饲养, (2): 6—8。
- [7] 曾绍祥等 1981 五种小哺乳动物活动节律的初步研究。兽类学报, 1(2): 189—197。
- [8] 詹绍琛 1985 黄胸鼠的食量测定。动物学杂志, 20(1): 28—29。
- [9] Samnal, L. L. et al. 1957 Regulation of water and its effect on intake and rate of digestion. *Amer. J. Physiology*. 188 (2): 327—331.
- [10] Southwick, C. H. 1955 The population dynamics of confined house mice supplied with unlimited food. *Ecology*. 36 (2): 212—225.