

# 褐家鼠和黄胸鼠取食行为研究\*

## Studies on the Foraging Behaviors of *Rattus norvegicus* and *Rattus flavipectus*

梁俊勋

Liang Junxun

(广西农业科学院植物保护研究所 南宁市西乡塘西路 530007)

(Institute of Plant Protection, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, West Xixiangtanglu, Nanning, Guangxi, 530007)

**摘要** 在 45 m<sup>2</sup>室内人工模拟自然条件下进行褐家鼠和黄胸鼠取食行为生态学特征的研究。观察结果显示,两种鼠对所提供的食物的日平均取食量和觅食时所付出的活动行为强度均无明显差异,但在日内的 7 时、15 时和 23 时之间的摄食量和活动量的差异均极显著。当所提供的食物源有选择机会时,褐家鼠选择的平均取食量是玉米碎 > 稻谷 > 大米;黄胸鼠是玉米碎 > 大米 > 稻谷,无食物选择机会时褐家鼠的取食量是稻谷 > 玉米碎 > 大米;黄胸鼠是大米 > 玉米碎 > 稻谷。褐家鼠和黄胸鼠在寻找选择食物的过程中,通常付出的活动行为强度(量)是 23 时点 > 7 时点 > 15 时点。褐家鼠和黄胸鼠的取食行为特征表现可用“摄食时间+食物源+行为反应”的模式表示。同时指出鼠的取食行为与防治实践之间关系的重要性。

**关键词** 褐家鼠 黄胸鼠 食物源 取食行为特性 取食模式

中图法分类号 Q 959.837

**Abstract** The foraging behaviors of *Rattus norvegicus* and *R. flavipectus* were researched in a room with an area of 45m<sup>2</sup>. The daily average food consumption and movement frequency of *R. norvegicus* are both similar to those of *R. flavipectus*. For two species of rodent, there are significant differences among the average food consumptions and movement frequencies during three time intervals in a day. The order of the movement frequency is 15 00-23 00 > 23 00-7 00 > 7 00-15 00. When three kinds of food are presented together, the order of average food consumption of *R. norvegicus* is broken maize > unhusked rice > rice, while that of *R. flavipectus* is broken maize > rice > unhusked rice. When single food is provided, the orders are respectively unhusked rice > broken maize > rice, and rice > broken maize > unhusked rice. The foraging patterns of two species of rodent depend on three factors: foraging time, food resource and behavior response. The relationship between their foraging behaviors and their controls are also discussed.

**Key words** *Rattus norvegicus*, *Rattus flavipectus*, rodents food, behavior character, foraging pattern

褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 和黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*) 在我国亚热带地区是野、宅两栖的鼠类。它们在广大农业区分布广、密高度,是危害农业生产的重要害鼠。以往的鼠类研究多在食物喜食性和摄食量方面<sup>[1~7]</sup>。至于鼠类在不同时空条件下对食物源的选择、取食量与行为反应之间复杂关系研究的报道仍为鲜见,所以,本文试图报道在人工模拟自然条

件下研究褐家鼠和黄胸鼠取食行为的生态学特征,现将结果报道如下。

### 1 实验方法和步骤

1.1 实验场地: 是一间单层套房饲养室,总面积 9 m × 5 m,砖木结构水泥地面。门窗用小孔网封闭,地面以等距划分成 45 个 1 m<sup>2</sup>方格,编上顺序号,地面上均匀地喷撒薄层滑石粉,供观察鼠迹和记录活动距离。前套房一隅有实验台,下层堆积有零星杂物,后套房沿墙放置饲养笼架等,实验鼠可在室内活动。隐蔽和

筑巢

1.2 实验动物: 褐家鼠 (♀) 和黄胸鼠 (♂) 各 2 只, 均捕自广西农科院室外, 前者体重 137 g~ 145 g, 后者 131 g~ 136 g, 捕后单笼供给混合食料饲养 1 周, 按计划分别单一放于现场适应环境 3 d 开始观察。

1.3 观察实验组和食物源组合: 食物是市售的稻谷、大米和玉米碎。食槽是直径 100 mm 边高 40 mm 的白色瓷皿, 每皿次盛放食料 20 g, 每次观察时均称消耗量, 记录后补足 20 g 混合喂食是将 3 种食物分别乘于 3 个瓷皿 (每皿盛 20 g), 然后同时供食。褐家鼠和黄胸鼠取食行为实验组分为稻谷、玉米碎、大米和 3 种食物混喂 4 个实验组, 每组均为 6 d, 每天 3 个时点, 每次喂 3 个槽位, 每组均 3 次重复。

1.4 取食量和活动量测定: 取食量以褐家鼠稻谷组

表 1 褐家鼠的食物取食量

Table 1 The food consumption of *Rattus norvegicus*

食 物 Food	6 天中各天的平均取食量 Average daily consumption (g)						6 天中各时点平均取食量 Average consumption of time intervals (g)			
	第 1 天 1st day	第 2 天 2nd day	第 3 天 3rd day	第 4 天 4th day	第 5 天 5th day	第 6 天 6th day	7: 00	15: 00	23: 00	合计 Total
稻 谷 Unhusked rice	6. 0	7. 11	6. 11	6. 22	5. 0	6. 56	8. 5	1. 67	8. 33	18. 44
玉米碎 Broken maize	7. 44	7. 22	8. 0	6. 67	7. 67	7. 44	8. 72	0. 78	12. 72	22. 22
大 米 Rice	1. 89	2. 89	2. 56	2. 22	2. 22	2. 22	3. 33	0. 17	3. 56	7. 06
混喂 Mixed feed	9. 22	9. 44	9. 78	8. 33	10. 33	8. 78	12. 61	14. 67	0. 67	27. 59

表 2 褐家鼠日与时点平均取食量的 F 检验

Table 2 The F tests of mean food consumption of *Rattus norvegicus* on the day and time

变异 Variation	项目 Item	F 值 F value
日数之间 Within days	稻 谷 Unhusked rice	0. 41
	玉米碎 Broken maize	0. 26
	大 米 Rice	1. 44
	混喂 Mixed feed	0. 94
	3 种食物总摄食量 Total of three kinds of food	0. 49
时点之间 Within time intervals	稻 谷 Unhusked rice	25. 37 *
	玉米碎 Broken maize	95. 87 *
	大 米 Rice	89. 56 *
	混喂 Mixed feed	212. 02 *
	3 种食物总摄食量 Total of three kinds of food	69. 56
日数与时点之间 Between day and time interval	稻 谷 Unhusked rice	0. 34
	玉米碎 Broken maize	0. 54
	大 米 Rice	1. 35
	混喂 Mixed feed	1. 13
	3 种食物总摄食量 Total of three kinds of food	0. 47

\* \* 表示差异极显著 Show very significance of difference.

为例, 它的日食量为 1 天 × 3 个时点食量之和, 每次试验观察 6 d, 组的总取食量以 6 天 × 3 个时点 × 3 次重复的平均值表示。不同时点的取食量按上法统计。其他食料测定相同。

取食活动量的日、时点和试验组测定与取食量统计同时进行。观察鼠离巢活动 (含不取食活动) 可经过的途径, 凡是在 1 m<sup>2</sup> 范围内显示足迹者即记录为一个活动强度单位, 分别统计观察时点、每日次和组的总活动量强度 (以平均值表示), 最后对各试验组的结果进行比较分析。

## 2 结果和分析

### 2.1 褐家鼠的取食量和取食活动特征

2.1.1 取食量: 表 1 表 2 的结果显示, 在同一时空

表 3 褐家鼠时点之间平均取食量的 SSR 测验

Table 3 The SSR tests of mean consumption of *Rattus norvegicus* on the time interval

食物 Food	时点处理 Time	平均数 Mean ( $\bar{x}$ )	$\bar{x}_i - B_3$	$\bar{x}_i - B_2$
稻 谷 Unhusked rice	7 (B <sub>1</sub> )	8. 5	6. 83	0. 17
	23 (B <sub>2</sub> )	8. 33	6. 67	
	15 (B <sub>3</sub> )	1. 67		
玉米碎 Broken maize	23 (B <sub>1</sub> )	12. 72	11. 94	4. 0 *
	7 (B <sub>2</sub> )	8. 72	7. 94	
	15 (B <sub>3</sub> )	0. 78		
大 米 Rice	23 (B <sub>1</sub> )	3. 56	3. 38	0. 22 *
	7 (B <sub>2</sub> )	3. 33	3. 17	
	15 (B <sub>3</sub> )	0. 17		
混喂 Mixed feed	15 (B <sub>1</sub> )	14. 67	14. 0	2. 06 *
	7 (B <sub>2</sub> )	12. 61	11. 94	
	23 (B <sub>3</sub> )	0. 67		
合计食量 Total	(B <sub>1</sub> ) <sup>△</sup>	22. 22	15. 16	3. 78 *
	(B <sub>2</sub> ) <sup>△</sup>	18. 44	11. 39	
	(B <sub>3</sub> ) <sup>△</sup>	7. 06		

\* \* 表示差异极显著 Show very significance of difference; B<sub>1</sub><sup>△</sup>、B<sub>2</sub><sup>△</sup> 和 B<sub>3</sub><sup>△</sup> 分别为稻谷、玉米碎和大米处理。B<sub>1</sub><sup>△</sup>、B<sub>2</sub><sup>△</sup> and B<sub>3</sub><sup>△</sup> represent unhusked rice, broken maize and rice respectively.

表 4 褐家鼠获取食物的活动强度

Table 4 The average movement frequencies in the breeding food of *Rattus norvegicus*

食 物 Food	6天中各天的平均活动强度						6天中各时点平均活动强度			
	Average daily movement frequencies(m <sup>2</sup> )						Average movement frequencies of time intervals(m <sup>2</sup> )			
	第 1 天 1st day	第 2 天 2nd day	第 3 天 3rd day	第 4 天 4th day	第 5 天 5th day	第 6 天 6th day	7: 00	15: 00	23: 00	合计 Total
稻 谷 Unhusked rice	25.67	23.56	23.89	25.22	23.56	24.67	73.28	30.28	11.72	31.28
玉米碎 Broken maize	29.33	26.0	24.22	26.33	25.56	26.44	79.06	32.83	13.0	33.11
大 米 Rice	28.89	26.33	26.56	24.44	24.78	25.22	79.22	34.06	10.5	33.56
合 计 Total	83.89	75.89	74.67	77.33	75.0	76.33				

条件下褐家鼠每天食物的取食量基本相同,食槽位改位对食量无影响;然而,每天不同时点之间的取食量却有明显差异。对 3 个时点取食量的 *SSR* 测验 (表 3) 看出,褐家鼠在 7 时与 15 时及 23 时与 15 时之间的稻谷、玉米碎取食量有明显差别,大米与稻谷则不明显,从它们总食量的日均值看,该鼠对 3 种食物的喜食或选择程度,前者是稻谷 > 玉米碎 > 大米;后者是玉米碎 > 稻谷 > 大米。其结果与笼饲养实验条件有明显不同 [6]。

2.1.2 取食行为活动强度

表 4 表 5 是褐家鼠每天及其 3 个时点取食活动的行为状态,从总活动量均值看各天和 3 时点均无明显不同,但经 *F* 值分析后显示,摄取不同食物付出的活动强度各天以及时点之间都表现为大米 > 玉米碎 > 稻谷,尤其是每天各时点之间的活动量差异更明显。从取食量看出,褐家鼠对大米的喜食性较稻谷和玉米碎低,以大米为实验食源时,它为觅取到更喜欢的食物,必需增加活动时间和范围。通过表 6 分析,

表 5 褐家鼠天数与时点平均活动强度的方差分析  
Table 5 The variance analysis of mean movement frequencies of *Rattus norvegicus* on day and time

变异来源 Variation	测定食物 Food	<i>F</i> 值 <i>F</i> value	
日数之间 Within days	稻 谷 Unhusked rice	0.36	
	玉米碎 Broken maize	1.34	
	大米 Rice	2.30	
	混喂 Mixed feed	1.06	
	时点之间 Within time intervals	稻 谷 Unhusked rice	107.76 *
时点之间 Within time intervals	玉米碎 Broken maize	125.25 *	
	大米 Rice	314.36 *	
	混喂 Mixed feed	2.07	
	日数与时点之间 Between day and time interval	稻 谷 Unhusked rice	0.90
		玉米碎 Broken maize	1.47
大米 Rice		1.94	
混喂 Mixed feed		0.20	

\* \* 表示摄食活动强度有极显著差异 Show very significance of difference.

该鼠每天 3 个时点的取食活动量,在食源无选择时,7 时点与 23 时点之间无明显差异,但 7 时和 23 时与 15 时点的差异则表现极显著。取食和活动说明褐家鼠觅食活动是具有时间节律的,以夜间取食为主,其取食活动量取决于可摄取的食源性质

2.2 黄胸鼠的取食量和取食活动特征

2.2.1 取食量: 黄胸鼠对 3 种食物的日及其 3 个时点的平均取食量见表 7,其中同时投放的有选择项的 3 时点取食量,分别为稻谷、玉米碎和 大米。由表 8 看出,无论何种选择,该鼠的日间取食量相差较小,但在同一环境条件下日的时点之间的取食量则差异明显。对时点间的取食量进一步分析显示,稻谷的 3 时点间均无显著差异;玉米碎的差异显著;大米在 15 时最低。从总食量看该鼠的取食量 3 时点间均有差异,表现为大米 > 玉米碎 > 稻谷。

表 6 褐家鼠时点之间取食活动强度的 *SSR* 测验

Table 6 The *SSR* tests of breeding movement frequencies of *Rattus norvegicus* within three time

食物 Food	时点处理 Time	平均数 Mean ( $\bar{x}$ )	$\bar{x}_1 - B_3$	$\bar{x}_1 - B_2$
稻 谷 Unhusked rice	23 (B <sub>1</sub> )	31.28	19.56 *	10
	7 (B <sub>2</sub> )	30.28	18.56 *	
	15 (B <sub>3</sub> )	11.72		
玉米碎 Broken maize	23 (B <sub>1</sub> )	33.11	20.11 *	0.28
	7 (B <sub>2</sub> )	32.83	19.83 *	
	15 (B <sub>3</sub> )	13.0		
大 米 Rice	23 (B <sub>1</sub> )	34.06	23.56 *	0.5
	7 (B <sub>2</sub> )	33.56	23.06	
	15 (B <sub>3</sub> )	10.5		
3 种食物总食量 Total of three kinds of food	大米 Rice (B <sub>1</sub> )	79.22	5.94	0.17
	玉米碎 Broken maize (B <sub>2</sub> )	12.61	11.94	
	稻谷 Unhusked rice (B <sub>3</sub> )	73.28		

\* \* 表示极显著差异 Show very significance of difference.

2.2.2 取食行为活动强度: 表 10 是黄胸鼠取食时日  
和时点的平均活动量。由合计项看出, 黄胸鼠无选择  
表 7 黄胸鼠的食物取食量

摄食, 日和时点的平均活动量强度无明显变化。即便  
是在选择条件下摄食的变化也不明显, 但是该鼠在任

Table 7 The food consumption of *Rattus flavipectus*

食物 Food	6天中各天平均摄食量 Average daily consumption (g)						6天中各时点平均摄食量 Average consumption of time intervals (g)			
	第1天 1st day	第2天 2nd day	第3天 3rd day	第4天 4th day	第5天 5th day	第6天 6th day	7: 00	15: 00	23: 00	合计 Total
稻谷 Unhusked rice	0.67	0.56	0.78	0.78	0.78	1.11	1.06	0.28	1.0	2.33
玉米碎 Broken maize	4.78	5.22	5.11	3.89	4.67	4.56	7.61	0.61	5.89	14.11
大米 Rice	5.89	6.0	6.44	5.44	6.78	6.56	8.72	0.61	9.22	18.61
合计 Total	11.33	11.78	12.33	10.11	12.22	12.33				
混喂 Mixed feed	6.89	7.33	8.67	8.22	8.11	8.44	0.5	12.44	10.89	23.83

表 8 黄胸鼠每日与时点平均取食量的 *F* 检验

Table 8 The *F* tests of the mean consumption of *Rattus flavipectus* on the day and time

变异 Variation	项目 Items	<i>F</i> 值 <i>F</i> value
日数之间 Within days	稻谷 Unhusked rice	0.65
	玉米碎 Broken maize	0.64
	大米 Rice	0.69
	混喂 Mixed feed	1.60
	3种食物总摄食量 Total of three kinds of food	0.62
时点之间 Within time intervals	稻谷 Unhusked rice	7.04*
	玉米碎 Broken maize	76.06*
	大米 Rice	132.04*
	混喂 Mixed feed	302.54*
	3种食物总摄食量 Total of three kinds of food	110.19
日数与时点之间 Between day and time interval	稻谷 Unhusked rice	0.76
	玉米碎 Broken maize	0.60
	大米 Rice	1.30
	混喂 Mixed feed	0.88
	3种食物总摄食量 Total of three kinds of food	0.49

\* \* 表示差异显著 Show very significance of difference

表 9 黄胸鼠时点之间平均取食量的 *SSR* 测验

Table 9 The *SSR* tests of mean food consumption of *Rattus flavipectus* within time interval

食物 Food	时点处理 Time	平均数 Mean ( $\bar{x}$ )	$\bar{x}_i - B_3$	$\bar{x}_i - B_2$
稻谷 Unhusked rice	7 (B <sub>1</sub> )	1.06	0.78	0.56
	23 (B <sub>2</sub> )	1.0	0.72	
	15 (B <sub>3</sub> )	0.28		
玉米碎 Broken maize	7 (B <sub>1</sub> )	6.11	7.0*	1.72
	23 (B <sub>2</sub> )	5.89	5.28	
	15 (B <sub>3</sub> )	0.61		
大米 Rice	23 (B <sub>1</sub> )	9.22	8.61*	0.5
	7 (B <sub>2</sub> )	8.72	8.11*	
	15 (B <sub>3</sub> )	0.61		
混喂 Mixed feed	15 (B <sub>1</sub> )	12.44	11.94*	1.56
	23 (B <sub>2</sub> )	10.89	10.39	
	7 (B <sub>3</sub> )	0.5		
合计食量 Total	(B <sub>1</sub> ) $\Delta$	18.61	16.28*	4.5
	(B <sub>2</sub> ) $\Delta$	14.11	11.78	
	(B <sub>3</sub> ) $\Delta$	2.33		

\* 表示差异显著 Show significance of difference; \* \* 表示极显著差异  
Show very significance of difference; B<sub>1</sub> $\Delta$ , B<sub>2</sub> $\Delta$  和 B<sub>3</sub> $\Delta$  分别为大米、稻  
谷和玉米碎. B<sub>1</sub> $\Delta$ , B<sub>2</sub> $\Delta$  and B<sub>3</sub> $\Delta$  represent unhusked, broken maize and  
rice respectively.

表 10 黄胸鼠获取食物的活动强度

Table 10 The average movement frequencies in the breeding food of *Rattus flavipectus*

食物 Food	6天中各天的平均活动强度 Average daily movement frequencies (m <sup>2</sup> )						6天中各时点的平均活动强度 Average movement frequencies of time intervals (m <sup>2</sup> )			
	第1天 1st day	第2天 2nd day	第3天 3rd day	第4天 4th day	第5天 5th day	第6天 6th day	7: 00	15: 00	23: 00	合计 Total
稻谷 Unhusked rice	25.67	23.56	23.89	25.22	23.56	24.67	73.28	30.28	11.72	31.28
玉米碎 Broken maize	29.33	26.0	24.22	26.33	25.56	26.44	79.06	32.83	13.0	33.11
大米 Rice	28.89	26.33	26.56	24.44	24.78	25.22	79.22	34.06	10.5	33.56
合计 Total	83.89	75.89	74.67	77.33	75.0	76.33				

何条件下取食,它每天各时点之间的活动量则有明显差异(表 11)。对时点间活动量的进一步分析显示(表 12),摄食稻谷的活动量以 15 时最低,与 7 时和

表 11 黄胸鼠取食活动天数与时点平均活动强度的 *F* 检验

Table 11 The variance analysis of mean movement frequencies of *Rattus flavipectus* between day and time

变异来源 Variation	测定食物 Food	<i>F</i> 值 <i>F</i> value
日数之间 Within days	稻 谷 Unhusked rice	0.99
	玉米碎 Broken maize	0.84
	大 米 Rice	1.06
	混 喂 Mixed feed	1.11
时点之间 Within time intervals	稻 谷 Unhusked rice	68.96 *
	玉米碎 Broken maize	72.47 *
	大 米 Rice	370.07 *
	混 喂 Mixed feed	4.41
日数与时点之间 Between day and time	稻 谷 Unhusked rice	0.41
	玉米碎 Broken maize	0.58
	大 米 Rice	1.03
	混 喂 Mixed feed	0.56

\* 表示差异显著 Show significance of difference; \*\* 表示差异极显著 Show very significance of difference.

表 12 黄胸鼠时点之间取食活动强度 *SSR* 测验

Table 12 The *SSR* tests of breeding movement frequencies of *Rattus flavipectus* within three time

食物 Food	时点处理 Time	平均数 Mean ( $\bar{x}$ )	$\bar{x}_i - B_3$	$\bar{x}_i - B_1$
稻 谷 Unhusked rice	7 ( $B_1$ )	32.56	16.33 *	2.89
	23 ( $B_2$ )	29.67	13.44 *	
	15 ( $B_3$ )	16.22		
玉米碎 Broken maize	7 ( $B_1$ )	32.44	19.94 *	6.72
	7 ( $B_2$ )	25.72	13.22	
	15 ( $B_3$ )	12.5		
大米 Rice	7 ( $B_1$ )	34.06	22.72 *	1.11
	7 ( $B_2$ )	32.94	21.61	
	15 ( $B_3$ )	11.33		
3种食物总食量 Total of three kinds of food	( $B_1$ ) $\Delta$	78.33	7.67	0.44
	( $B_2$ ) $\Delta$	77.89	7.22	
	( $B_3$ ) $\Delta$	70.67		

\*\* 表差异极显著 Show very significance of difference  $B_1\Delta$ ,  $B_2\Delta$  和  $B_3\Delta$  分别为玉米、稻谷和玉米碎.  $B_1\Delta$ ,  $B_2\Delta$  and  $B_3\Delta$  represent unhusked rice, broken maize and rice.

23 时之间有极显著差异;摄食玉米是 3 时点之间的活动量均呈现差异,相比较仍然是 15 时点较低;摄取大米的活动量强度与稻谷相似。

此外,从摄取 3 种食物的总平均活动量强度看,黄胸鼠觅取不同食物投入的活动量,通常是大米 > 稻谷 > 玉米碎。就取食活动而言,该鼠显然较喜食玉米碎,达到取食目的后一般勿需增加徒劳的活动

### 2.3 取食活动的行为模式

本实验通过褐家鼠和黄胸鼠的定时和食物定量取食观察的结果发现,褐家鼠和黄胸鼠每天的 23 时前后通常产生第 1 次饥饿信号,表现为外出觅食。每天呈现 2 次取食活动高潮,取食玉米碎的活动量较小,稻谷较大。

据此,认为两种鼠取食行为模式初步建立为“取食时间+食物源+行为反应”。模式的饥饿取食时间反应是主导性因素。

### 2.4 取食行为与防治

本文研究表明,鼠类在自然取食条件下,对食物的选择功能,是由鼠自身饥饿条件反射和日活动的时间节律决定的,它们以夜间活动为主。

所以,在应用毒饵控制害鼠时,除正确选择药物和食料外,掌握害鼠种群饥饿反应时机,配合相关的技术措施,将有助于获得良好的防治效果。

### 参考文献

- 1 詹绍琛. 黄胸鼠的日食量测定. 动物学杂志, 1985, (1): 28~ 29.
- 2 李镜辉等. 褐家鼠对三种谷物的无选择摄食试验观察. 中国鼠类防治杂志, 1989, (2): 65~ 69.
- 3 谭向红等. 褐家鼠日食量与食物种类和光照的关系. 西南农业学报, 1989, 11 (2): 147~ 149.
- 4 刘春生等. 褐家鼠对慢性抗凝血灭鼠剂拒食性研究. 中国媒介生物学及控制杂志, 1991, (1): 249~ 251.
- 5 吴庆泉等. 黄胸鼠对各种食饵的选择性摄食试验. 中国媒介生物学及控制杂志, 1991, (1): 36~ 39.
- 6 梁俊勋等. 褐家鼠对各种不同饵料的摄食试验及现场防治效果. 广西植保, 1992, (2): 17~ 21.
- 7 詹绍琛. 家鼠的味觉爱好试验. 中国媒介生物学及控制杂志, 1992, (5): 312~ 313.

(责任编辑: 蒋汉明 邓大玉)