

文章编号: 1003-4692(2010)01-0023-03

【论著】

自然条件下板齿鼠的食物结构研究

冯志勇¹, 邱俊荣², 姚丹丹¹, 黄立胜³, 曾繁娟¹, 高志祥¹, 隋晶晶¹

【摘要】 目的 研究板齿鼠的食物组成, 分析食物结构的季节和年际间发生规律, 为制定科学的防治对策及可持续治理技术方案奠定理论基础。**方法** 采用野外观察法和胃内容物分析法。**结果** 板齿鼠胃内纤维类食物占(68.68±5.17)%, 淀粉类和动物性食物分别占(23.06±4.32)%和(8.26±1.43)%; 不同年龄、不同性别、不同季节和年际间鼠胃内容物的成分差异有统计学意义($P<0.01$); 雌鼠淀粉类和动物性食物的检出率显著高于雄鼠, 幼鼠淀粉类和纤维类食物的检出率高于亚成体鼠和成体鼠, 但差异无统计学意义($P>0.05$), 而成年鼠动物性食物的比例明显高于亚成体和幼体, 差异有统计学意义($P<0.01$); 夏秋季淀粉类和动物性食物的检出率显著高于其他季节, 而纤维类食物的检出率冬季明显多于夏秋季。**结论** 自然状态下板齿鼠主要取食纤维类食物, 也取食淀粉类和动物性食物, 食物构成的差异性与种群繁殖状况、作物生育期和栖息地的植被类型有密切关系。

【关键词】 板齿鼠; 食物结构; 食性

中图分类号: S443

文献标识码: A

Study on food structure of *Bandicota indica* under natural conditions FENG Zhi-yong¹, QIU Jun-rong², YAO Dan-dan¹, HUANG Li-sheng³, ZENG Fan-juan¹, GAO Zhi-xiang¹, SUI Jing-jing¹. 1 Institute of Plant Protection, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, Guangdong Province, China; 2 Guangdong Academy of Agricultural Sciences; 3 General Station of Plant Protection of Guangdong Province

Supported by the Production and Research Projects in Guangdong Province (No.2007B090400103) and Science and Technology Program-Outcome Promotion Projects in Guangdong Province (No. 2007B040600002)

【Abstract】 Objective To analyze the dietary composition of *Bandicota indica* to unearth the seasonal and annual patterns of the food structure, providing theoretical foundation for the development of scientific control countermeasures and sustainable management. **Methods** The contents of rat stomachs were analyzed in conjunction with field observation. **Results** Fibers accounted for (68.68±5.17)% in the gastric contents of the rats, while starch food (23.06±4.32)% and animal food (8.26±1.43)%, respectively. Significant differences were found in the gastric contents of subjects of different age, sex and in different seasons and years ($P<0.01$). The proportion of starch and animal food in females was significantly greater than that in males. No significant differences were found in starch and fiber food consumed by the juvenile versus that by the sub-adults and adults, though the juvenile had higher intake of such kind of food ($P>0.05$). However, the proportion of animal food consumption in adults was significantly higher than that in sub-adults and juvenile ($P<0.01$). Considerable seasonal disparity in the food structure, characterized by higher amount of starch and animal food in summer and autumn and higher amount of fiber food in winter and spring, was also shown in *B. indica*. **Conclusion** *B. indica* were mainly fed on fiber food, as well as starch and animal food, under natural conditions. Diversity of food structure was associated with the reproduction and population growth, growth season of crops and vegetation types of the habitat.

【Key words】 *Bandicota indica*; Food structure; Feeding habit

板齿鼠(*Bandicota indica*)是我国南方地区的一种主要农田害鼠。该鼠体大而凶猛,对水稻、甘蔗、果树、蔬菜等农作物的安全生产造成很大危害,同时还在河堤上挖洞和觅食,严重威胁河堤、水坝等防洪设施的安全。过去研究人员对其生长发育、行为习性与食量、种群的栖息分布、数量变动、鼠害分布型与抽样技术、防治指标等方面进行了一些探索研究^[1-8]。我们从20世纪80年代开始在广东省东莞市系统调查农区鼠类组成及其发生规律,现将板齿鼠食性的相关数据整理如下,以期为制订科学的鼠害防控对策及可持续治理技

术方案提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 调查样地 调查样区设在广东省东莞市东坑镇、横沥镇和茶山镇,地貌为典型的冲积平原,年平均气温22.1℃,降雨量1783mm。该地区80年代末90年代初主要种植水稻,90年代中后期水稻的种植面积逐渐减少,改种水果、蔬菜和其他经济作物。

1.2 调查方法 1990—2005年在东莞市的水稻田、甘蔗田和香蕉园等生境,每月采用夹夜法捕捉板齿鼠,捕鼠器械为自制的竹弓,定期布放在板齿鼠的鼠路上。将捕获的板齿鼠称重,分雌雄、龄级,逐个解剖鼠胃,取出胃内容物置于培养皿中,在解剖镜下鉴定分析,将胃内容物划分为淀粉类、纤维类和动物性食物,划分标准如下:淀粉类食物一般在胃中呈现乳白色食糜状,纤维

基金项目:广东省产学研项目(2007B090400103);广东省科技计划-成果转化推广项目(2007B040600002)

作者单位:1 广东省农业科学院植物保护研究所(广州 510640); 2 广东省农业科学院; 3 广东省植物保护总站

作者简介:冯志勇(1964-),男,研究员,从事鼠类生态学及控制技术研究。Email: gx-002@163.com

类食物在胃中可见到线状或块状的绿色植物叶和根或消化过的黑色食糜;动物性食物主要能见到昆虫的翅、腿或小型动物的毛发等,统计各种食物组分所占比例。此外,还通过挖鼠洞法和调查作物的受害情况了解板齿鼠的食物种类。

1.3 统计学方法 数理统计采用 SPSS 统计软件并参照《生物统计学》^[9]完成。

2 结果与分析

2.1 板齿鼠的食物组成 剖胃检查结果表明该鼠纤维类食物的出现频率最高,占食物总频数的(68.68±5.17)%,其次是淀粉类食物,为(23.06±4.32)%,动物性食物检出率最低,为(8.26±1.43)%,纤维类食物的检出比例明显高于淀粉类和动物性食物(*u*值分别为 6.77 和 11.26, *P*<0.01),淀粉类食物的比例亦显著高于动物性食物(*u*=3.25, *P*<0.01)。由此说明板齿鼠主要取食纤维类食物,兼食淀粉类和动物性食物。

野外调查作物的受害情况和洞内储藏食物,也发现板齿鼠是一种广谱性杂食性动物,取食作物有水稻、甘蔗、玉米、花生、大豆、萝卜、甘蓝、荷兰豆、甜豌豆、豆角、菜心、瓜类、甘薯、木薯、菠萝、柑桔和香蕉等,取食部位有种子(果实)、根、茎和叶等,此外还在鼠洞口和洞内发现茅草、铺地黍、象草等杂草的根和昆虫、鱼、虾、小螃蟹、螺、鼠类等小型动物。

2.2 不同性别板齿鼠的食物组成 调查结果表明,雌鼠胃内淀粉类食物和动物性食物的检出比例显著高于雄鼠,而纤维类食物则显著低于雄鼠(表 1)。由于雌鼠怀孕、哺育幼仔需要更多的营养,因此取食蛋白质含量高的食物明显多于雄鼠。这是提高繁殖力及幼鼠存活率的一种对策^[10]。

2.3 不同年龄组的食物组成 幼年板齿鼠胃内淀粉类和纤维类食物的出现频次高于亚成体鼠和成体鼠,但相互间差异无统计学意义,而成年板齿鼠动物性食物所占比例明显高于亚成体和幼体,差异有统计学意义(表 2)。幼鼠生长速率快,因而取食大量的淀粉类

表 1 不同性别板齿鼠的食物组分

Table 1 Diet composition of *Bandicota indica* of different sex

食物类别	食物构成比例(%)		<i>u</i> 值	<i>P</i> 值
	♀ (<i>n</i> =157)	♂ (<i>n</i> =160)		
淀粉类食物	27.53±4.61	20.74±4.25	13.63	<0.01
纤维类食物	61.62±5.07	72.74±5.83	18.13	<0.01
动物性食物	10.85±1.57	6.52±1.39	25.98	<0.01

表 2 不同年龄组板齿鼠的食物组分

Table 2 Diet composition of *Bandicota indica* in different age groups

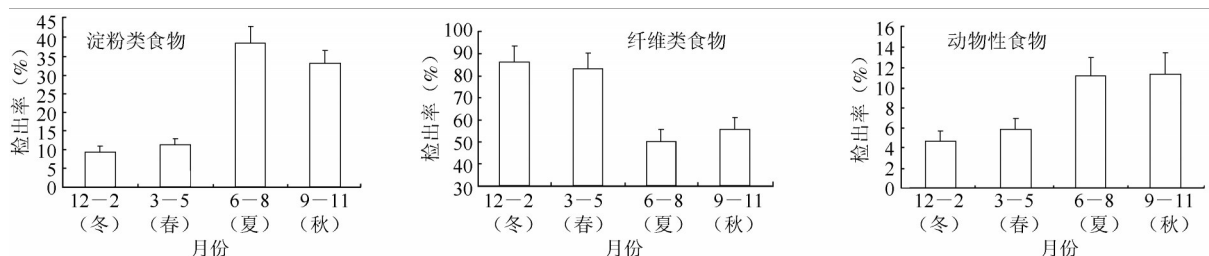
食物类别	不同年龄组食物构成比例(%)			<i>u</i> 值
	成体(<i>n</i> =101)	亚成体(<i>n</i> =96)	幼体(<i>n</i> =120)	
纤维类	67.74±5.24	68.39±5.38	68.89±4.91	① <i>u</i> =0.86< <i>u</i> _{0.05} ; ② <i>u</i> =0.71< <i>u</i> _{0.05} ; ③ <i>u</i> =1.67< <i>u</i> _{0.05}
淀粉类	22.95±4.53	23.07±4.46	23.16±4.02	① <i>u</i> =0.19< <i>u</i> _{0.05} ; ② <i>u</i> =0.15< <i>u</i> _{0.05} ; ③ <i>u</i> =0.36< <i>u</i> _{0.05}
动物性	9.31±1.57	8.54±1.46	7.95±1.26	① <i>u</i> =3.57> <i>u</i> _{0.01} ; ② <i>u</i> =3.13> <i>u</i> _{0.01} ; ③ <i>u</i> =7.01> <i>u</i> _{0.01}

注:① 成体与亚成体;② 亚成体与幼体;③ 成体与幼体。

和纤维类食物。而为了满足繁殖期营养的需求,成年鼠会取食更多的动物性食物。

2.4 食物结构与季节变化的关系 季节不同,板齿鼠的食物组成差异亦有统计学意义。从图 1 中可以看出,淀粉类食物的检出率,夏秋季明显多于冬春季,夏季最高,秋季次之。而纤维类食物的检出率冬春季明显多于夏秋季,特别是冬季,与夏季和秋季间差异有统计学意义(*u*值分别为 3.99 和 3.32, *P*<0.01)。动物性食物的检出率亦以夏秋季最高,显著高于其他季节。

早春 3 月,作物开始播种,经过一个冬季的食物匮乏期,板齿鼠体内贮藏物被消耗,因而大量取食作物的种子和种苗,为全年的第一个繁殖高峰期做准备,胃内淀粉类和动物性食物的比例升高。夏秋季节为作物的成熟期,亦是成年板齿鼠繁殖及幼鼠生长发育季节,田间食物来源丰富,蛋白质含量高的淀粉类和动物性食物比纤维性食物易消化和同化,能促进鼠类的繁殖,因此胃内淀粉类和动物性食物的检出率高。到了冬季,



注:每个季节的样本数:春季 *n*=73,夏季 *n*=77,秋季 *n*=69,冬季 *n*=98

图 1 板齿鼠胃内不同食物的季节变动

Fig. 1 Seasonal changes of food consumed by *Bandicota indica*

作物大面积采收后,板齿鼠从作物地迁移到甘蔗田、果园、坡地、河堤和排灌渠,田间淀粉类食物减少,只能采食甘蔗、草根等纤维类食物,淀粉类食物所占比例相应降低,纤维类食物的检出率达到全年最高。由此可见,食物构成的季节变化与作物生育期和板齿鼠的生长发育密切相关,板齿鼠的生长繁殖与食物的丰富度也一致。

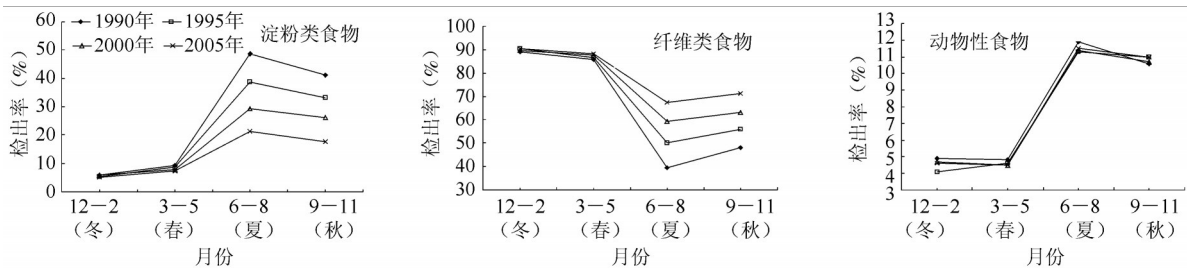
2.5 板齿鼠食物结构的年际间变化动态 从图2可以看出,胃内淀粉类食物的检出率逐年降低,纤维类食物的检出率逐年升高,而动物性食物所占比例年际间变动幅度不大。在冬春季,淀粉类和纤维类食物的比例年际间变化不大,而在夏秋季节,年际间差异有统计学意义($P < 0.01$)。20世纪90年代中期以来,广东省作物布局呈现多元化格局,水稻的种植面积逐年减少,柑桔、香蕉、荔枝和蔬菜的种植面积大幅增加,水产养殖的面积也显著扩大。作物结构变动后板齿鼠的食物来源改变,食物结构也随之发生相应变化,稻田改为鱼塘及改种果树、蔬菜后,水稻等淀粉类食物减少,甘蔗、蔬菜等纤维类食物增多,因而淀粉类食物的检出率降低,而纤维类食物的检出率升高。

3 讨论

3.1 鼠类食性的研究方法 研究啮齿动物食性的方法主要有实验室内笼养选食试验、野外直接观察法(如扣笼试验)、胃内含物或粪便显微组织学分析法等,其中室内笼养法应用较多,此法便于操作,但其缺点是

动物在笼养条件下每次只能在几种投喂的食物中被迫进行选择,很难全面地确定在食物资源中究竟有哪些种类为可利用食物。野外扣笼观察法虽克服了笼养选食性试验的一些弊端,即动物能在接近于自然条件下自由选择,但由于扣笼面积有限,不可能把动物在自由生活条件下所取食的食物种类全部(或大部分)扣住^[11]。胃内容物分析法不仅可以定性检测胃内食物类型及比率,而且可通过显微组织学分析定量确定各种食物成分所占比例,能够客观地反映动物在自然状态下的食物结构,因此被广泛应用于鼠类食性分析,已见报道的有布氏田鼠(*Microtus brandti*)^[12]、高原鼯鼠(*Myospalax myospalax*)^[13]、小家鼠(*Mus musculus*)^[14]等。

3.2 板齿鼠的食性特点对鼠害防控的指导意义 由于农田环境的改变和人类经济活动的影响,近年来鼠类群落结构发生了显著变动,板齿鼠的数量明显增加,其数量比例逐年上升。板齿鼠个体大,对农作物的危害严重,一只幼年板齿鼠长到成年所危害的农作物相当于4只黄毛鼠(*Rattus losea*)的危害量,而且板齿鼠糟蹋作物所造成的损失远远多于它的食入量^[4]。因此,防控板齿鼠对于确保农作物的稳产高产具有重要意义。根据板齿鼠的食物结构特点,可采取同种作物大面积连片种植、清除田间杂草等生态调控措施,通过破坏害鼠的食物条件来降低板齿鼠的生态容纳量,同时化学灭鼠时应重点防治坡地、河堤、排灌渠、鱼塘以及作物地周围的高大田埂等害鼠栖息地。



注:1990年样本数n=89,1995年样本数n=93,2000年样本数n=67,2005年样本数n=68

图2 胃内不同食物所占比例的年际间变动

Fig. 2 Annual changes of food constituents in *Bandicota indica*

参考文献

[1] 黄铁华, 廖崇惠, 秦耀亮, 等. 板齿鼠的生长发育[J]. 动物学报, 1986, 26(4): 386-392.

[2] 莫乘风. 小拟袋鼠生态的初步观察[J]. 动物学杂志, 1958, 2(3): 174-176.

[3] 林浩然, 辛景禧. 中山县大沙田区秋、冬两季小拟袋鼠和黄毛鼠生态的初步观察[J]. 中山大学学报(自然科学), 1961(2): 34-40.

[4] 秦耀亮, 林诗兴. 黄毛鼠和板齿鼠的食量测定[J]. 动物学杂志, 1966(1): 10-12.

[5] 冯志勇, 黄秀清, 颜世祥. 珠江三角洲稻区害鼠群落结构及演替研究[J]. 中山大学学报论丛, 1995, 3(1): 91-97.

[6] 吴爱国. 板齿鼠的种群数量变动[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2001, 12(1): 14-15.

[7] 冯志勇, 帅应垣, 黄秀清, 等. 不同害鼠为害水稻的鼠害分布型及抽样技术研究[J]. 广东农业科学, 1989(6): 39-41.

[8] 何森, 冯志勇. 华南稻田农田害鼠复合防治指标的理论研究[J]. 生态学报, 2003, 23(1): 211-217.

[9] 李春喜, 姜丽娜, 邵云, 等. 生物统计学[M]. 3版. 北京: 科学出版社, 2005: 24-57.

[10] Michael AB, Smith HD. Differential habitat utilization by sexes of deer mouse, *Peromyscus maniculatus* [J]. Ecology, 1979, 60(5): 869-875.

[11] 周延林, 王利民, 鲍伟东. 几种啮齿动物食性比较研究[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 2000, 31(6): 613-617.

[12] 王桂明, 周庆强, 钟文勤, 等. 布氏田鼠(*Microtus brandti*)的食性[J]. 兽类学报, 1992, 12(1): 57-64.

[13] 王权业, 张堰铭, 魏万红, 等. 高原鼯鼠食性的研究[J]. 兽类学报, 2000, 20(3): 193-199.

[14] Roux VL, Chapuis JL, Frenot Y, et al. Diet of the house mouse (*Mus musculus*) on Guillou Island, Kerguelen archipelago, Subantarctic [J]. Polar Biol, 2002, 25(1): 49-57.

[收稿日期: 2009-09-10]