

0.005%氟鼠灵稻谷毒饵在居民区灭鼠应用研究

陈锋岭¹, 孙聪¹, 徐晓光², 金云峰²

1 江苏功成生物科技有限公司, 江苏南京 210019; 2 南京洁安有害生物防治有限公司, 江苏南京 210012

摘要: 目的 观察0.005%氟鼠灵稻谷毒饵在城市居民区外环境的灭鼠效果, 探索居民区鼠类控制技术并推广应用。方法 2019年6月初在南京地区将0.005%氟鼠灵稻谷毒饵用不同投药方法投放于环境相似、鼠密度相近的6个不同居民区外环境, 采用Excel 2016软件进行数据统计, 使用 χ^2 检验比较分析不同投饵方式的灭鼠效果。结果 试验组3个居民区共检获39只褐家鼠和1只小家鼠, 对照组3个居民区共检获褐家鼠17只, 试验组鼠洞和鼠隐蔽活动场所直接投放毒饵后检获的死鼠数量明显多于对照组; 试验组3个居民区内投放0.005%氟鼠灵稻谷毒饵21 d后鼠密度下降率均为100%, 对照组3个居民区的鼠密度下降率分别为100%、70.3%和87.9%, 平均下降率为86.1%。结论 使用0.005%氟鼠灵稻谷毒饵直接投放毒饵至鼠洞、管井, 并结合毒饵站的方式灭鼠效果优于仅在毒饵站投放毒饵。

关键词: 氟鼠灵; 居民区; 鼠密度; 灭鼠

中图分类号: R184.35; S481⁺.9 文献标志码: A 文章编号: 1003-8280(2020)04-0494-04

DOI: 10.11853/j.issn.1003.8280.2020.04.025

Application of 0.005% flocoumafen rice bait for rodent control in residential areas

CHEN Feng-ling¹, SUN Cong¹, XU Xiao-guang², JIN Yun-feng²

1 Jiangsu Gongcheng Bio-tech Co., Ltd., Nanjing 210019, Jiangsu Province, China; 2 Nanjing Jie'an Pest Control Co., Ltd

Corresponding author: SUN Cong, Email: suncong@gcbio-tech.com

Abstract: Objective To observe the efficacy of a 0.005% flocoumafen rice bait for rodent control in the outdoor environment of urban residential areas, and to explore rodent control technology in residential areas for promotion and application. **Methods** A 0.005% flocoumafen rice bait was set by different baiting methods to six different outdoor residential areas with comparable environmental situations and rodent densities in Nanjing, Jiangsu province, China, at the beginning of June 2019. Excel 2016 software was used for data analysis, and the chi-square test was applied for comparing the efficacy of different baiting methods. **Results** A total of 39 *Rattus norvegicus* and 1 *Mus musculus* were collected from three experimental areas, while 17 *R. norvegicus* were collected from three control areas. The number of dead rodents in the experimental areas after baiting directly in rodent holes and their hidden haunts was significantly higher than that in the control areas. Twenty-one days after bait placement, the rodent densities declined by 100% in all the three experimental areas, while the densities in the three control areas decreased by 100%, 70.3%, and 87.9%, respectively, with a mean decline of 86.1%. **Conclusion** Placing the 0.005% flocoumafen rice bait directly in rodent burrows and tube wells and also in bait stations is superior in rodent control to setting the bait only in bait stations.

Key words: Flocoumafen; Residential area; Rodent density; Rodent control

城市居民区进行鼠害防治是公共环境病媒生物控制的重要内容之一。目前, 在一些居民区尤其是老旧居民区, 因为环境复杂且周边存在各种类型的小型商业场所, 某些情况下又因缺乏管理而存在各种杂物堆放、垃圾随意丢弃等现象, 极易造成鼠害的侵入。经调查, 南京市多数居民区外环境鼠种主要为褐家鼠(*Rattus norvegicus*), 其主要栖居于居民楼下水道、管井、绿地等场所, 这些因素为鼠害的防制工作带来了较大难度。目前居民区灭鼠一般采用

毒饵站投放毒饵的方式灭鼠, 但因一些居民区内食源丰富和卫生状况差, 造成鼠隐蔽场所过多, 从而导致灭鼠效果不甚理想。因此, 有必要探索居民区灭鼠投饵技术, 以提高居民区环境鼠害防治效果。

1 材料与方法

1.1 试验材料 0.005%氟鼠灵稻谷毒饵, 陶瓷毒饵站。

1.2 试验地点 试验场所选择南京市内环境相似、

作者简介: 陈锋岭, 男, 技术总监, 主要从事卫生杀虫剂的应用及使用技术工作, Email: cfl@gcbio-tech.com

通信作者: 孙聪, Email: suncong@gcbio-tech.com

鼠密度相近的6个居民区,其中3个居民区为试验组,采用间歇投饵法投放毒饵,将0.005%氟鼠灵稻谷毒饵直接投放至鼠洞、各类管井,并结合毒饵站投药作为灭鼠方式;另3个居民区设为对照组,仅在毒饵站投放0.005%氟鼠灵稻谷毒饵。

1.3 试验方法

1.3.1 鼠密度调查方法 采用盗食法调查各居民区内下水道、管井和鼠洞鼠密度^[1],做灭前、灭后鼠密度调查。前期在各试验组居民区做诱饵调查,最终确定长度1 cm油条作为盗食法监测的诱饵,在试验场所布放诱饵,次日检查并计算盗食率和鼠密度下降率。

$$\text{盗食率} = \frac{\text{阳性饵料数}}{\text{投放总饵料数}} \times 100\%$$

$$\text{鼠密度下降率} = \frac{\text{灭鼠前盗食率} - \text{灭鼠后盗食率}}{\text{灭鼠前盗食率}} \times 100\%$$

1.3.2 灭鼠方法 试验组采用间歇投饵的方式投放0.005%氟鼠灵稻谷毒饵。按每点15 g用药量进行

投饵,针对居民区内存在的下水道、管井和鼠洞直接投放毒饵,并结合毒饵站投饵。在第1次投放毒饵后,第3、7、14天继续投放毒饵,如果发现投饵点的毒饵有盗食情况则及时补充并加倍投放,每隔3 d检查死鼠情况并收集死鼠,连续检查7次。对照组仍维持毒饵站投饵方式进行补充毒饵灭鼠。

1.4 统计学分析 利用Excel 2016软件记录整理现场试验数据,采用SPSS 19.0软件进行 χ^2 检验,分析灭鼠效果。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 灭鼠结果观察 投放毒饵后21 d内,试验组共检获死鼠40只,包括褐家鼠39只,小家鼠(*Mus musculus*)1只。其中,试验组1共检获褐家鼠16只,小家鼠1只;试验组2检获褐家鼠14只;试验组3检获褐家鼠9只。对照组仅检获褐家鼠17只。其中,对照组1~3分别检获褐家鼠7、4和6只,见表1。

表1 南京市6个居民区投放0.005%氟鼠灵稻谷毒饵后检获的死鼠数量

Table 1 Numbers of dead rodents collected after putting 0.005% flocoumafén rice bait in six residential areas of Nanjing

小区	褐家鼠数量(只)							小家鼠数量(只)							合计 (只)
	3 d	6 d	9 d	12 d	15 d	18 d	21 d	3 d	6 d	9 d	12 d	15 d	18 d	21 d	
试验组1	0	3	7	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	17
试验组2	0	1	5	4	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	14
试验组3	0	2	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
对照组1	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
对照组2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
对照组3	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6

由图1可知,试验组在投放0.005%氟鼠灵稻谷毒饵第3天后开始出现死鼠,6~12 d达到鼠死亡高峰期,12 d后仍有少量鼠继续取食并进入死亡期,对应的鼠密度在6~12 d降低趋势较明显,而在15 d后鼠密度基本无明显变化。由图1、2可知,2种不同的投药方式,试验组出现死鼠的时间早于对照组,并且试验组检获的死鼠数量也多于对照组,试验组的鼠密度降低趋势也明显早于对照组。

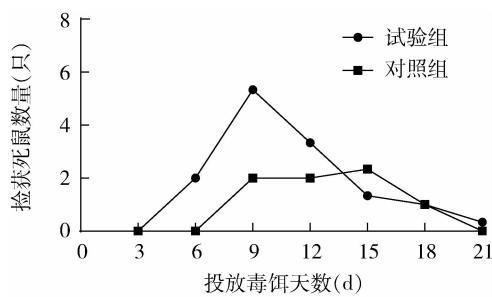


图1 南京市6个居民区投放鼠药后试验组和对照组检获鼠数量变化情况

Figure 1 Changes of the number of rodents collected after putting bait in three experimental residential areas and three control residential areas of Nanjing

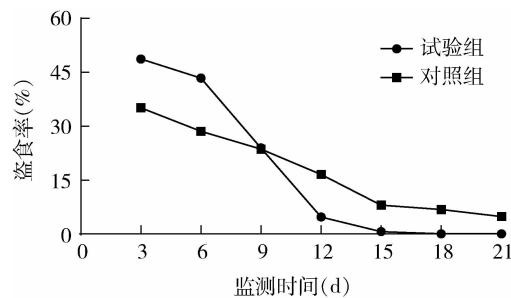


图2 南京市6个居民区投放鼠药后试验组和对照组的盗食率变化情况

Figure 2 Changes of rat-picking-up rate after putting bait in three experimental residential areas and three control residential areas of Nanjing

2.2 鼠密度变化分析 试验组3个居民区在灭鼠前后鼠密度变化明显,平均盗食率由灭前的46.7%下降至0,鼠密度下降率达到100%,3个居民区灭鼠前后鼠密度变化差异均有统计学意义($\chi^2=236.987$ 、 137.397 、 132.445 ,均 $P < 0.001$);而对照组鼠密度下降率明显低于试验组($\chi^2=94.556$ 、 27.782 、 135.658 ,均 $P < 0.001$)(表2),鼠密度平均下降率为86.1%。

表2 南京市6个居民区使用0.005%氟鼠灵稻谷毒饵灭鼠前后鼠密度变化情况

Table 2 Changes of rodent density before and after putting 0.005% flocoumafen rice bait in six residential areas of Nanjing

居民区	灭鼠前			灭鼠21 d后			鼠密度下降率(%)	χ^2 值	P值
	总布点数(个)	盗食点数(个)	盗食率(%)	总布点数(个)	盗食点数(个)	盗食率(%)			
试验组1	428	241	56.3	277	0	0.0	100.0	236.987	<0.001
试验组2	371	134	36.1	305	0	0.0	100.0	137.397	<0.001
试验组3	225	107	47.6	210	0	0.0	100.0	132.445	<0.001
对照组1	258	97	37.6	198	0	0.0	100.0	94.556	<0.001
对照组2	237	67	28.3	202	17	8.4	70.3	27.782	<0.001
对照组3	336	169	50.3	264	16	6.1	87.9	135.658	<0.001

3 讨论

城镇居民区环境复杂,居民区内卫生状况、区域位置、建筑布局以及管理水平等多种因素影响鼠密度水平,进而会影响鼠害控制效果。而目前南京市老旧居民区众多,存在时间久远,其周边“五小”(小加工摊点、小饮食店、小理发美容店、小旅馆浴室、小食品零售点)行业繁多,卫生状况差^[2],易产生鼠害且数量大。此种情况下,如果仅依靠在楼房建筑物周边配置毒饵站投药的方式进行灭鼠,可能因毒饵站布放位置不合理,未处于鼠活动范围内,导致灭鼠毒饵效用无法完全发挥。另外,一些居民区土质裸露地面较多,存在大量鼠洞,而这些鼠洞与地下管井密切相连^[3];同时,居民区内各种水表井、污水井、地沟、下水道、排污口等管井相互连通,为鼠类藏匿提供了适宜场所^[4],这些原因均是导致常规投饵方法,包括封堵鼠洞、涂抹自配毒膏等灭鼠方式难以奏效的原因。

本研究中,在投放鼠药后试验组检获死鼠数量明显多于对照组,并且试验组所检获死鼠的时间也早于对照组,可能是由于试验组所投放的鼠药处于鼠活动范围内,使得鼠更容易发现毒饵并取食;同时,试验组的鼠密度平均下降率也高于对照组。研究结果表明,对于鼠害发生情况严重的老旧居民区,仅依靠毒饵站进行灭鼠的方式并不足以完全控制居民区环境中的鼠害问题,应同时配合其他投饵方式与毒饵站补充使用。居民区环境中影响灭鼠效果的因素也包括投放的毒饵种类及投放毒饵的频次、方法等^[5],本研究中所使用的0.005%氟鼠灵毒饵属于第二代抗凝血类杀鼠剂,于2018年初由江苏功成生物科技有限公司登记上市,也是目前国内唯一具备氟鼠灵原药登记条件的毒饵产品^[6]。研究结果同时也表明使用0.005%氟鼠灵稻谷毒饵直接投放至鼠洞、下水道和管井,并结合毒饵站投饵的方式,其灭鼠效果明显优于仅用毒饵站投放毒饵。

城市居民区需采取综合治理的灭鼠措施,化学

防治仍然是城市公共外环境灭鼠的主要手段。在毒饵选择上需要注意药物安全性、毒饵适口性等问题。而在一些老旧居民区灭鼠,因环境复杂、自然食源丰富、隐蔽场所遍布等因素,选择以鼠类喜食的稻谷毒饵进行投放则效果可能会更好^[7],也需考虑鼠类对于毒饵的新物反应和抗药性等因素对于鼠害防治效果的影响^[8]。居民区内灭鼠毒饵站须放置于鼠活动范围内,以符合鼠的取食特点;同时可选择直接将毒饵投放于鼠类喜活动而又封闭的场所,如鼠洞、各类管井等,一方面可以保证鼠类能够取食到毒饵,同时也保证了毒饵对于其他生物的安全性。毒饵投放后应定时检查,及时恰当地补充,霉变毒饵及时更换,毒饵至少保留7 d^[9]。对于一些鼠密度较高而环境较为复杂的老旧居民区,采取综合防制措施可切实有效地解决居民区灭鼠难题。

参考文献

- [1] 潘汉鼎. 国家标准《病媒生物密度监测方法》与《病媒生物密度控制水平》的解读[J]. 中华卫生杀虫药械, 2018, 24(1): 6-8. DOI: 10.19821/j.1671-2781.2018.01.002.
Pan HD. An explanation on the national standards of “Supervise means of vector density” and “Vector density control levels” [J]. Chin J Hyg Insect Equip, 2018, 24 (1) : 6-8. DOI: 10.19821/ j.1671-2781.2018.01.002.
- [2] 赵荣梅,胡桂琴.“五小”行业卫生现状及管理对策[J].中国城乡企业卫生,2013,28(6):89-90. DOI: 10.16286/j.1003-5052.2013.06.001.
Zhao RM, Hu GQ. “Five small” industries sanitary status and management countermeasures [J]. Chin J Urban Rural Enterpr, 2013,28(6):89-90. DOI: 10.16286/j.1003-5052.2013.06.001.
- [3] 陈晓敏,马黎汉,吴太平,等. 城市土质地面鼠洞与地下井关联性调查[J]. 中华卫生杀虫药械, 2016, 22(3): 256-258, 261. DOI: 10.19821/j.1671-2781.2016.03.015.
Chen XM, Ma LH, Wu TP, et al. Investigation on correlation between rodent burrows on soil surface and underground wells in urban setting [J]. Chin J Hyg Insect Equip, 2016, 22 (3) : 256-258,261. DOI: 10.19821/j.1671-2781.2016.03.015.
- [4] 辛正,王东,王永明,等.GB/T 31712—2015《病媒生物综合管理技术规范 环境治理 鼠类》解读[J]. 中国卫生标准管理,2019,10(9):17-19.
(下转第507页)

- management solutions [M]//Dhang P. Urban pest management: an environmental perspective. Wallingford: CABI International, 2011:44–63.
- [37] Pereira RM, Koehler PG, Pfiester M, et al. Lethal effects of heat and use of localized heat treatment for control of bed bug infestations [J]. *J Econ Entomol*, 2009, 102 (3) : 1182–1188. DOI:10.1603/029.102.0342.
- [38] Benoit JB, Lopez-Martinez G, Teets NM, et al. Responses of the bed bug, *Cimex lectularius*, to temperature extremes and dehydration: levels of tolerance, rapid cold hardening and expression of heat shock proteins[J]. *Med Vet Entomol*, 2009, 23 (4):418~425. DOI:10.1111/j.1365-2915.2009.00832.x.
- [39] Loudon C. Rapid killing of bed bugs (*Cimex lectularius* L.) on surfaces using heat: application to luggage[J]. *Pest Manag Sci*, 2017, 73(1):64–70. DOI:10.1002/ps.4409.
- [40] Potter MF, Romero A, Haynes KF. Battling bed bugs in the USA [M]//Robinson WH, Bajomi D. Proceedings of the sixth international conference on urban pests. Hungary: OOK-Press Kft., 2008:401–406.
- [41] Puckett RT, McDonald DL, Gold RE. Comparison of multiple steam treatment durations for control of bed bugs (*Cimex lectularius* L.) [J]. *Pest Manag Sci*, 2013, 69 (9) : 1061–1065. DOI:10.1002/ps.3467.
- [42] Wang CL, Singh N, Cooper R, et al. Evaluation of an insecticide dust band treatment method for controlling bed bugs[J]. *J Econ Entomol*, 2013, 106(1):347–352. DOI:10.1603/EC12259.
- [43] Wang DS, Wang CL, Wang GH, et al. Efficacy of three different steamers for control of bed bugs (*Cimex lectularius* L.)[J]. *Pest Manag Sci*, 2018, 74(9):2030–2037. DOI:10.1002/ps.4933.
- [44] Wang DS, Wang CL, Zha C. Effect of steam treatment on feeding, mating, and fecundity of the common bed bug (Hemiptera: Cimicidae)[J]. *J Med Entomol*, 2018, 55(6) :1536–1541. DOI:10.1093/jme/tjy113.
- [45] Aak A, Roligheten E, Rukke BA, et al. Desiccant dust and the use of CO₂ gas as a mobility stimulant for bed bugs: a potential control solution? [J]. *J Pest Sci*, 2017, 90 (1) : 249–259. DOI:10.1007/s10340-016-0784-1.
- [46] Todd RG. Efficacy of bed bug control products in lab bioassays: do they make it past the starting gate[J]. *Am Entomol*, 2006, 52 (2):113–116. DOI:10.1093/ae/52.2.113.
- [47] Singh N, Wang CL, Wang DS, et al. Comparative efficacy of selected dust insecticides for controlling *Cimex lectularius* (Hemiptera: Cimicidae) [J]. *J Econ Entomol*, 2016, 109 (4) : 1819–1826. DOI:10.1093/jee/tow129.
- [48] Bennett GW, Gondhalekar AD, Wang CL, et al. Using research and education to implement practical bed bug control programs in multifamily housing[J]. *Pest Manag Sci*, 2016, 72(1) : 8–14. DOI:10.1002/ps.4084.
- [49] Wang CL, Wen XJ. Bed bug infestations and control practices in China: implications for fighting the global bed bug resurgence [J]. *Insects*, 2011, 2(4):83–95. DOI:10.3390/insects2020083.
- [50] 李兴文,马涛,王蓬,等.深圳地区臭虫侵害调查研究[J].中华卫生杀虫药械,2013,19(3) : 236–238, 241. DOI:10.19821/j.1671-2781.2013.03.023.
Li XW, Ma T, Wang P, et al. Bug hazard investigation in Shenzhen[J]. *Chin J Hyg Insect Equip*, 2013, 19(3) :236–238, 241. DOI:10.19821/j.1671-2781.2013.03.023.

收稿日期:2020-02-22 (编辑:陈秀丽)

(上接第496页)

- DOI:10.3969/j.issn.1674-9316.2019.09. 005.
Xin Z, Wang D, Wang YM, et al. Interpretation for GB/T 31712-2015 Guidelines for integrated vector management environmental management-rodent [J]. *Chin Heal Stand Manag*, 2019, 10 (9) : 17–19. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9316.2019.09. 005.
- [5] 毛弟军,宋焰超,余济初,等.城市社区外环境灭鼠毒饵站的有效性观察[J].中华卫生杀虫药械,2015,21(3):261–264. DOI:10.19821/j.1671-2781.2015.03.016.
Mao DJ, Song YC, Yu JC, et al. Effectiveness of the bait stations for rat control in outdoor environment of urban communities [J]. *Chin J Hyg Insect Equip*, 2015, 21(3):261–264. DOI:10.19821/j.1671-2781.2015.03.016.
- [6] 杨光.氟鼠灵原药或将在我国首登[J].农药市场信息,2018 (3):34. DOI:10.13378/j.cnki.pmn.2018.03.023.
Yang G. Flururin may be introduced in China for the first time [J]. *Pestic Market Inf*, 2018(3) : 34. DOI: 10.13378/j.cnki.pmn.

2018.03.023.

- [7] 张晓,王东,王永明,等.鼠类的化学防治[J].中华卫生杀虫药械,2016,22(4):317–321. DOI:10.19821/j.1671-2781.2016.04. 002.
Zhang X, Wang D, Wang YM, et al. The chemical control measures in rat control [J]. *Chin J Hyg Insect Equip*, 2016, 22 (4):317–321. DOI:10.19821/j.1671-2781.2016.04.002.
- [8] 龚鹏博,刘全生,秦姣,等.我国城市鼠害特点及防制策略的探讨[J].中国媒介生物学及控制杂志,2010,21(6):644–646.
Gong PB, Liu QS, Qin J, et al. Characteristics of rodent infestation and control methods in Chinese cities [J]. *Chin J Vector Boil Control*, 2010, 21(6) :644–646.
- [9] 郭天宇.PCO鼠害防治技术的探讨[J].中华卫生杀虫药械, 2017,23(2) : 170–173. DOI:10.19821/j.1671-2781.2017.02. 023.
Guo TY. A discussion on the techniques of rodent pests control in PCO [J]. *Chin J Hyg Insect Equip*, 2017, 23 (2) : 170–173. DOI:10.19821/j.1671-2781.2017.02.023.

收稿日期:2020-02-22 (编辑:陈秀丽)