

# 红外感应相机在鼠密度监测中的应用

任东升, 刘起勇

中国疾病预防控制中心传染病预防控制所媒介生物控制室, 传染病预防控制国家重点实验室, 北京 102206

**摘要:** **目的** 研究红外感应相机在室内鼠密度监测中的应用。**方法** 在可能有鼠类活动的地方布放红外感应相机进行监测,同时使用粘鼠板和鼠夹进行灭鼠。**结果** 粘鼠板和鼠夹在使用初期可以消灭大部分鼠类,但在使用几天后残余鼠对捕鼠器械产生回避。通过红外感应相机拍到的鼠活动照片和视频,清晰显示鼠对捕鼠器械的回避反应及鼠的活动规律。**结论** 鼠对红外感应相机没有回避作用,红外感应相机可以监测到鼠类活动的照片和视频。视频包含信息量大,可更好地了解鼠的活动习性。与其他鼠密度监测方法相比,红外感应相机有其特殊优越性。

**关键词:** 红外感应相机; 鼠密度; 监测

中图分类号:S443 文献标志码:A 文章编号:1003-4692(2014)02-0142-03

DOI:10.11853/j.issn.1003.4692.2014.02.014

## Infrared-triggered cameras in the application of rodent density surveillance

REN Dong-sheng, LIU Qi-yong

State Key Laboratory for Infectious Diseases Prevention and Control, Department of Vector Biology and Control, National Institute for Communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

Corresponding author: LIU Qi-yong, Email: liuqiying@icdc.cn

Supported by Important National Science & Technology Specific Projects (No. 2012ZX10004219-002)

**Abstract: Objective** Study the application of infrared-triggered cameras in rodent density surveillance. **Methods** We use infrared-triggered cameras to surveillant the rodent density. At the same time, we use glue board and rat clip to catch mice. **Results** Glue board and rat clip could catch most of the mice at first. But the remaining rat will evade them. Infrared-triggered cameras filmed the photo and video of the remaining rat's reaction to glue board and rat clip. **Conclusion** Rodent don't evade the infrared-triggered cameras. Infrared-triggered cameras could film the activities of rodents. Video have more information than photo and give us more help in deratization. Infrared-triggered cameras is a good method in rodent density surveillance.

**Key words:** Infrared-triggered cameras; Rodent density; Surveillance

要完全消灭复杂环境下特定区域内的鼠类是一项复杂的工作。常规的器械灭鼠方法,包括鼠夹法、粘鼠板法、鼠笼法,当大部分鼠被捕杀后,剩余的个体会回避捕鼠器械而不能完全将其消灭;在室内使用灭鼠剂灭鼠,也存在鼠类拒食毒饵的问题。对付这些残余个体,要采取智胜的策略<sup>[1]</sup>。这要求我们对鼠类的活动规律有很好的了解。

红外感应相机,又称红外相机、打猎相机、红外触发相机、红外感应自动照相机,是一种自动感应照相系统。该系统国外在野生动物调查中已使用较长时间<sup>[2-3]</sup>。我国1996年首次使用自动感应照相系统用于野生动物调查<sup>[4]</sup>。因为早期技术不成熟、使用胶卷相

机价格昂贵等原因,使用范围较小。随着数码相机技术的发展,红外感应相机使用成本降低,其在国内野生动物研究中得到越来越多的应用<sup>[5-6]</sup>。红外感应相机用于鼠类监测,国内相关实验研究比较少,目前没有成熟的理论方法。本研究在室内灭鼠过程中使用红外感应相机进行鼠类监测,测试该技术在室内灭鼠中的应用价值及存在问题,提出利用红外感应相机进行鼠类监测的方法,为室内灭鼠提供有益的借鉴。

### 1 材料与方法

**1.1 监测器材** 采用LTL5210红外感应相机监测鼠类活动,同时使用粘鼠板(大连三利消毒有限公司生产)和塑料鼠夹(北京隆华新业卫生杀虫剂有限公司生产)进行鼠密度监测和灭鼠。

**1.2 监测场所** 某单位食堂,面积约2000 m<sup>2</sup>,地下有排水沟,屋顶有夹层,管道多,环境复杂,有鼠类活动。

**基金项目:** 国家“十二五”科技重大专项课题(2012ZX10004219-002)

**作者简介:** 任东升,男,助理研究员,从事媒介生物的监测、控制工作。

Email: rendongsheng@icdc.cn

**通讯作者:** 刘起勇, Email: liuqiying@icdc.cn

1.3 灭鼠方法 食堂环境特殊,灭鼠以器械为主。采用粘鼠板、鼠夹灭鼠,同时,对鼠类的出入通道口进行封堵或加防鼠设施。

1.4 鼠密度监测 使用 LTL5210 红外感应相机在鼠类活动的场所进行监测,观察鼠类活动规律,同时观察鼠对捕鼠器械的反应。

1.5 数据导出 LTL5210 红外感应相机拍摄的照片和录像,存储到相机的 SD 卡上,监测现场可以通过相机的液晶屏查看监测结果,也可以将照片和录像拷贝

到计算机上保存、查看。

## 2 结 果

2.1 红外感应相机拍摄鼠类活动情况 本研究于 2011—2012 年,在室内可能有鼠类活动的多个地点使用红外感应相机进行鼠类监测(表 1)。监测的目的是确认全面灭鼠后,室内是否还有鼠类活动;如果有则确认室内鼠活动范围和藏身场所,再做针对性处理,同时评价处理方式是否达到完全灭鼠的效果。

表 1 红外感应相机拍摄的鼠类活动情况  
Table 1 Infrared-triggered cameras film the activities of rodents

地点	拍摄 天数	拍摄 方式	拍摄数 (次)	阳性拍摄数 (次)	阳性拍摄率 (%)	拍摄说明
地点 1	1	录像	1	1	100.00	同一地点连续 4 d 监测,拍摄的录像数量差异很大
	1	录像	15	15	100.00	
	1	录像	10	9	90.00	
	1	录像	4	4	100.00	
地点 2	1	录像	2	1	50.00	与地点 1 位置不变,布放鼠夹和粘鼠板,鼠类活动警觉,拍摄的录像数量减少
	1	录像	3	2	66.67	
	1	录像	3	2	66.67	
	1	录像	1	1	100.00	
地点 3	2	拍照	15	2	13.33	拍摄距离远,地面有反光,导致误拍率高
		录像	7	1	14.29	
地点 4	1	拍照	2	1	50.00	在鼠类活动的通道拍摄,由于鼠类快速通过,相机拍摄启动速度慢,导致误拍率高
		录像	2	1	50.00	
	1	拍照	7	1	14.29	
		录像	7	2	28.57	
地点 5	41	拍照	37	2	5.41	相机连续布放 41 d,电量降低,相机不稳定,导致误拍多
		录像	37	2	5.41	
地点 6	1	拍照	5	3	60.00	在鼠类活动的通道拍摄,采用先拍照后录像模式,录像延迟,导致录像阳性率低于拍照阳性率
		录像	6	2	33.33	
	1	拍照	8	4	50.00	
		录像	7	2	28.57	
	1	拍照	4	2	50.00	
		录像	4	1	25.00	
	1	拍照	3	3	100.00	
		录像	3	3	100.00	

注:拍摄数是指红外感应相机拍摄的照片或录像的总数;阳性拍摄数是指拍摄的照片或录像中,有鼠类图像的照片或录像的数目;阳性拍摄率是指拍摄到鼠类照片或录像的数目占照片或录像总数的比率。

2.2 红外感应相机的设置特点 LTL5210 红外感应相机有 3 种模式:拍照模式、录像模式、拍照+录像模式。3 种模式的阳性拍摄率差异无统计学意义,影响阳性拍摄率的主要因素有外界干扰、摆放位置。人为因素的干扰是导致误拍的主要原因;拍摄距离过远,有反光的情况下误拍率高;拍摄的地点是鼠类经过的通道,有时鼠类快速经过会启动拍摄却拍不到鼠类照片,这是因为红外感应相机的启动拍摄需要 0.8 s 的时间;实验发现,红外感应相机长期使用,电量降低时会发生相机系统不稳定现象,导致误拍率高(表 1)。

LTL5210 红外感应相机可以设置镜头感应的灵敏

度,灵敏度分为高、中、低 3 个级别,分别适合不同的环境。在室外野生动物的监测中,干扰因素多,一般选用灵敏度比较低的级别;在室内采用敏感度最高级别,10 m 以外的鼠类活动也可以激发红外感应相机启动拍摄。

LTL5210 红外感应相机可以设定拍摄时间,根据室内鼠类活动规律和人员活动规律设置拍摄时间,避免人的活动导致红外感应相机误拍。我们设定拍摄时间在 21:00—04:00,这样设定一是因为晚上是鼠类活动的高峰期;二是因为晚上拍摄可以减少人为干扰造成的误拍;三是减少拍摄次数可以节约用电,延长机器

的待机时间。现场使用证明,机器放置最长 41 d 仍可进行鼠密度监测的拍摄。

同一地点使用红外感应相机连续监测,每天拍到鼠类活动的阳性拍摄数有时会差异很大,例如地点 1 连续 4 d 的拍摄结果,阳性拍摄数最高与最低相差 15 倍。表明利用单个红外感应相机拍摄影像的数量进行鼠密度定量监测是不可靠的,但结合图像可以辨别室内鼠类的多少。实验过程中发现,鼠类对红外感应相机没有趋避性,监测结果可以做出室内是否有鼠类活动的定性判断。

### 3 讨论

鼠密度监测是鼠类控制过程中的重要环节。灭鼠时首先要了解室内是否有鼠,鼠有多少?灭鼠效果如何?这些都需要可靠的鼠密度监测来说明。红外感应相机用于鼠密度监测,国内已有人在做这方面的尝试。南京拜斯特有害生物控制研究所开发了一款“红外线鼠密度监测仪”,与 LTL5210 红外感应相机原理类似。但在实际使用中存在拍摄模式不稳定、数据处理工作量大、价格昂贵等问题<sup>[7]</sup>。我们也曾试用该产品,与 LTL5210 红外感应相机相比,该产品只能拍照不能录像;待机时间短,需要每天充电;不能设定拍摄时间,误拍比率高,导致数据处理工作量大等问题,还需要改进。

目前红外感应相机在鼠密度监测中仅在室内应用,未在室外使用,主要是担心被盗。红外感应相机价格较高,防盗设计不强。在野外环境中使用,根据刘芳等<sup>[8]</sup>在北京松山自然保护区监测结果看,也可以拍摄到松鼠、野兔、鸟类等小型动物,可以满足室外鼠密度监测的需要。

理想的用于鼠密度监测的红外感应相机,应具备以下特点:具有夜间拍照和摄像功能,拍摄图像清晰,可以设定拍摄时间段,系统待机时间长,感应拍摄启动快,拍摄范围大,具有防盗功能、定位功能,系统稳定性好,价格便宜。LTL5210 红外感应相机与以往产品相比已经有很大进步,但在防盗、定位和系统稳定性上还需要进一步提高。

红外感应相机在室内鼠密度监测中灵敏度高于粉迹法、粘捕法等,可以确定室内是否有鼠类活动。但是要进行定量鼠密度监测,还需要进一步做方法的标准

化和监测数学模型研究。国外有研究者用红外感应相机对野生老虎的监测,根据照相机数量和拍到老虎照片的数量,建立数学模型来估计野外老虎的密度<sup>[9]</sup>。在国外用红外感应相机监测白尾鹿密度<sup>[10]</sup>,将红外感应相机监测白尾鹿密度的结果与直升机计数、路线计数做对比研究<sup>[11-12]</sup>,并且用其对白尾鹿进行种群分析<sup>[13]</sup>,但未见将其用做鼠类监测的报道。红外感应相机在鼠类研究和灭鼠中的应用需要更多的探索和实践。

### 参考文献

- [1] 邓址. 城市灭鼠[M]. 北京:科学出版社,1993:68-70.
- [2] Cutler TL, Swann DE. Using remote photography in wildlife ecology: a review[J]. Wildlife Soc Bull, 1999, 27: 571-581.
- [3] Swann DE, Hass CC, Dalton DC, et al. Infrared-triggered cameras for detecting wildlife: an evaluation and review [J]. Wildlife Soc Bull, 2004, 32(2): 357-365.
- [4] 马世来, 里查德·何里来. 自动感应照像系统在野生动物调查中的应用[J]. 动物学研究, 1996, 17(4): 360.
- [5] 卢学理, 蒋志刚, 唐继荣, 等. 自动感应照相机系统在大熊猫以及同域分布的野生动物研究中的应用[J]. 动物学报, 2005, 51(3): 495-500.
- [6] 封托, 王静, 张洪峰, 等. 自动照相系统在野生动物调查中的应用[J]. 野生动物, 2010, 31(3): 161-163.
- [7] 高强, 曹晖, 周毅彬, 等. 红外线鼠密度监测仪在鼠侵害监测中的应用研究[J]. 中华卫生杀虫药械, 2013, 19(5): 395-399.
- [8] 刘芳, 李迪强, 吴记贵. 利用红外相机调查北京松山国家级自然保护区的野生动物物种[J]. 生态学报, 2012, 32(3): 730-739.
- [9] Royle JA, Karanth KU, Gopalaswamy AM, et al. Bayesian inference in camera trapping studies for a class of spatial capture-recapture models[J]. Ecology, 2009, 90(11): 3233-3244.
- [10] Jacobson HA, Kroll JC, Browning RW, et al. Infrared-triggered cameras for censusing white-tailed deer [J]. Wildlife Soc Bull, 1997, 25(2): 547-556.
- [11] Koerth BH, McKown CD, Kroll JC. Infrared-triggered camera versus helicopter counts of white-tailed deer [J]. Wildlife Soc Bull, 1997, 25(2): 557-562.
- [12] Roberts CW, Pierce BL, Braden AW, et al. Comparison of camera and road survey estimates for white-tailed deer [J]. J Wildlife Manag, 2006, 70(1): 263-267.
- [13] McKinley WT, Demarais S, Gee KL, et al. Accuracy of the camera technique for estimating white-tailed deer population characteristics [C]. Norfolk, Virginia, 2006. Maggie Valley, NC: Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies, 2006: 83-88.

收稿日期: 2014-01-20