

高置式大容量毒饵站对东北农田害鼠的防治效果初探

丛 林¹, 罗 婵¹, 郭永旺², 刘晓辉³, 王 勇⁴, 王大伟^{3*}

(1. 黑龙江省农业科学院植物保护研究所, 哈尔滨 150086; 2. 全国农业技术推广服务中心, 北京 100125;
3. 中国农业科学院植物保护研究所, 北京 100193; 4. 中国科学院亚热带农业生态研究所, 长沙 410125)

摘要 毒饵站是化学防鼠常用设施,可以减少非靶标动物的误食风险。目前常用毒饵站容量小、毒饵易浪费、添加毒饵不便的缺点限制了其在东北地区的大规模应用。本研究针对东北农业环境特点,设计了一种新型高置式大容量毒饵站,在黑龙江进行了为期1年的防效试验,并测试其作用范围。结果表明,这种毒饵站每年毒饵用量2.8~3.8 kg,鼠密度控制率可长期保持在75%以下;其有效覆盖面积为1.1 hm²,最佳防治效果的覆盖面积为0.5 hm²。这些结果说明这种大容量高置式毒饵站具有毒饵添加便捷、无浪费的优点,在东北地区防治经济效益远远大于其他传统小容量毒饵站,值得在当地应用和推广。

关键词 毒饵站; 鼠害防治; 毒饵消耗量; 作用范围

中图分类号: S 443 **文献标识码:** B **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2017154

Control efficacy of a new-type high-capacity poison station on pest rodents in farmlands in northeast China

CONG Lin¹, LUO Chan¹, GUO Yongwang², LIU Xiaohui³, WANG Yong⁴, WANG Dawei³

(1. *Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China*; 2. *National Agricultural Technology Extension Service Center, Beijing 100125, China*; 3. *Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China*; 4. *Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences, Changsha 410125, China*)

Abstract Poison station is commonly used in management of rodent pest and can effectively decrease the risks of mistaken eating by non-target animals. Aim at possible application against rodent pests in farmlands of northeast China, commercialized poison stations common show some disadvantages limiting their utilization around this area, such as the light weight, small size, poison bait wasting, and inconvenience for bait replenishment. According to agriculture traits in northeast China, we designed a new-type high-capacity poison station and tested its control efficacy and effective range in farmlands during one year. The results showed that the consumption of each poison bait station was from 2.8 to 3.8 kg and control efficacy was over 75%. Its effective range was up to about 1.1 hm², and the best range was in 0.5 hm². The advantages of this new-type high-capacity poison station, such as convenience to adding baits, no waste, higher economic value, extremely facilitate its application and promotion in northeast China.

Key words poison station; pest rodent management; consumption of poison bait; effective range

鼠害是威胁农业生产的重要生物灾害之一,每年全国因鼠害所导致的粮食损失超过1 000万 t^[1],因此鼠害防治是植物保护工作中的一项重要任务。目前,化学防治依然是农田鼠害防治的最主要、最有

效、最快速的防治方法。我国自上世纪80年代以来大力推广安全性更高的抗凝血杀鼠剂以来,目前已完全替代急性杀鼠剂,磷化锌、氟乙酰胺等剧毒杀鼠剂、急性杀鼠剂已禁止生产和使用^[2]。而且,随着毒

收稿日期: 2017-04-27 修订日期: 2017-05-16

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2012BAD19B02); 科技基础性工作专项(2013FY113200)

* 通信作者 E-mail: dwwang@ippcaas.cn

饵站技术的长足发展和广泛应用,化学灭鼠的安全性得到了进一步保证。

毒饵站是根据鼠类喜钻洞和喜阴暗隐蔽场所取食的习性设计,且可以有效防止非靶标动物误食,有安全、环保等诸多优点,并可起到长期持续性控制害鼠种群的作用^[3]。近年来,对毒饵站的灭鼠效果的研究和实践非常多,例如对使用材料^[4-6]、规格大小^[7]、施用密度^[8]、地域特点^[9-10]等进行了大量研究。目前,在投放毒饵时采用毒饵站设施对毒饵进行保护性施药已经成为业内一致主张与推荐的做法,我国各地已经开发出适合不同环境特点的毒饵站,有力地促进了农村与农田的鼠害防治工作^[11]。

目前市场上常见的毒饵站虽然具有容量小、重量轻、便于安放的特点。但其缺点很多,如大面积使用时用量巨大,安放起来费时费力,长期使用添加毒饵不便,不利于布放和调查毒饵消耗情况,毒饵在毒饵站内落地堆放放置容易受潮腐坏等问题。而且,对于毒饵站的实际作用范围、控制效果、最适设置方式等问题还缺乏了解。因此,本研究根据东北地区农田面积大、害鼠喜栖于农田边缘区的特点,制作出高置式大容量毒饵站,在黑龙江地区测试了其防治效果和作用范围,以期解决农田鼠害防治过程中现用的小容量毒饵站使用繁琐、低效率、毒饵腐坏浪费等问题,更好地适应农业生产对化学灭鼠的需求。

1 材料与方法

1.1 毒饵站结构及其设置

高置式大容量毒饵站结构及设置方法如图 1 所示。以 10 L 容量的方形塑料桶为主体,桶下部四面各开一个直径 50 mm 洞口供老鼠进出。桶内顶部吊装不锈钢网篮,网篮为金属环型栅栏(栏距 2.5~3 mm),可兜住毒饵大米。在无外力作用时毒饵大米可留存在通风的吊篮内,既不易霉坏,也不会被鼠类践踏污损;由于毒饵吸引,害鼠会扒上吊篮扒咬,导致毒饵大米从环形栅栏的缝隙掉落而被取食,而掉落的部分空隙又被上部的毒饵大米补充、压实,从而在毒饵大米、吊篮和老鼠三者间形成即时循环的供应系统。最后,在桶顶加盖以遮蔽风雨,并将毒饵站置于高约 200 mm 小土台上,以消除雨季地表径流的影响,在桶左右辅以插入地下的竹竿使其稳定。毒饵站置于适当地点长时间放置,并由专人定期巡视管理,如添加毒饵、修整土台等。

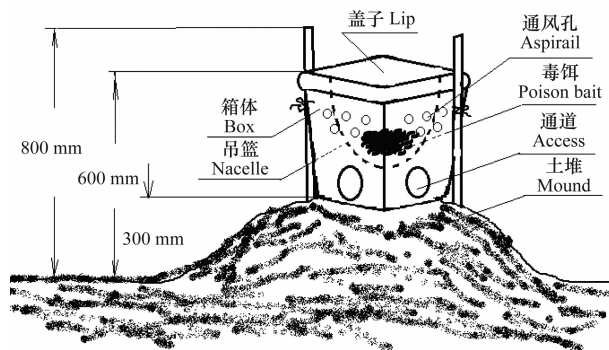


图 1 高置式大容量毒饵站及安置示意图

Fig. 1 Sketch of the new-type high-capacity poison station and placement

1.2 毒饵配制

试验使用的毒饵为 0.5% 溴敌隆母液(开封市普朗克生物化学有限公司生产),基饵为食用大米。配制方法为:将 10 mL 0.5% 溴敌隆母液和少许清水配制成的稀释溶液加入 1 000 g 大米中,并加入白酒、蜂蜜、防腐剂等用以诱鼠防腐的添加剂。配制完成后置于一 20℃ 冰箱冷冻保存。

1.3 试验地基本情况

毒饵站防治效果试验及毒饵站作用范围试验均设置在黑龙江省农业科学院的哈尔滨民主乡实验基地(45°51'N, 126°50'E),毒饵站防治效果试验时间为 2015 年 8 月至 2016 年 8 月。试验地为 15 hm² 左右的 4 年龄果园,园内间作大豆、苜蓿等农作物,园内条状果树带是永久性非耕翻土地,试验地周边东西是道路,南面是种植玉米大豆等农作物的农田,北面是自然沟壑,均为害鼠适宜的栖息地。鼠密度曾连续 3 年用铗夜法测定,铗捕率春季为 5%~10%、秋季 30%~50%。试验地优势鼠种有黑线姬鼠 *Apodemus agrarius*,占比 60%~80%;其余依次为大仓鼠 *Tscherskia triton*、达乌尔黄鼠 *Spermophilus dauricus*、莫氏田鼠 *Microtus maximowiczii*、褐家鼠 *Rattus norvegicus* 等。

2016 年 8 月至 9 月采用直线辐射铗夜法监测毒饵站作用范围。毒饵站安置在试验农田边缘,试验地边缘紧邻约 200 m 宽的自然沟壑和荒草地,是鼠类高密度的自然栖息地,试验前铗捕调查,鼠密度高达 70%。鼠种类主要有黑线姬鼠、大仓鼠等。

1.4 试验方法

1.4.1 毒饵站防治效果

将 6 个毒饵站采用均匀棋盘式分布设置安放,在每个毒饵站中添加 500 g 大米毒饵,布放后的 1

周、2 周、1 个月,以及之后每个月调查 1 次(除 2016 年 1 月份外)。调查时记录每个毒饵站的毒饵消耗数量、剩余数量和添加毒饵的数量,毒饵消耗量及其变化间接反映害鼠密度高低和变化情况^[12]。毒饵消耗情况调查持续至次年 9 月,与上年 9 月毒饵消耗量进行比较以明确防治效果,并通过毒饵消耗量的变化曲线判断试验地鼠密度的消减情况。

1.4.2 毒饵站作用范围

在鼠密度较高的农田边缘设置毒饵站,同时铗夜调查基础鼠密度,并以基础鼠密度作为对照,在灭鼠 30 d 时以直线辐射铗夜法测定毒饵站的作用半径,并据此折算出毒饵站的覆盖面积。直线辐射铗夜法是以毒饵站为起点,沿农田的直线边缘的两个方向每 2 步(约 1.5 m)布一夹,并从起点向外顺序编号,第 2 天收夹时记录捕到鼠的铗子位置编号,连续铗捕 3 d。统计每段距离内的铗捕率,防治效果=(对照铗捕率-实际铗捕率)/对照铗捕率。从而得出每个毒饵站的防治作用的覆盖半径。

1.5 统计分析

统计分析采用 SPSS 10.0 完成。毒饵站防治效果试验中,各取样日期中日均毒饵消耗量的比较采用 One-Way ANOVA 检验,时间点间两两比较采用 LSD 方法检验;在作用范围试验中,各距离段间铗捕率的比较采用 One-Way ANOVA 检验,距离间两两比较采用 LSD 检验。显著性差异设置为 $P<0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 毒饵站防治效果

6 个毒饵站在为期 1 年的试验内共消耗毒饵 19 464 g,平均每个毒饵站饲喂 3 244 g。消耗量最低的 2 号毒饵站为 2 835 g,最高的 4 号毒饵站为 3 859 g,相差 36.2%,这说明在各毒饵站的覆盖区内害鼠的鼠种和密度不同。这一结果符合农区害鼠在复杂的微环境下不均匀分布的特征。

日均毒饵消耗量随着时间的推移逐步下降,在各监测时点之间呈现出极显著差异(One-Way ANOVA, $df=12, F=58.466, P<0.001$)。2015 年 9 月 15 日首次投药 1 周最高为 56.3 g,显著高于之后所有调查时间点(LSD, $P<0.05$);在首次投饵 1 个月后毒饵消耗量就下降 72.6%,降至 15.4 g;最低点出现在 2016 年 2 月为 0.6 g,降幅达到 99%;之后开始逐步上升,但始终维持在较低水平,至 2016 年 8 月才达 15.7 g,仅为最高时的 27.9%;而 9 月份与前一年同期相比

则下降了 75.8%($P<0.001$)。2016 年 6 月—9 月本应为鼠密度快速上升期,但毒饵消耗量长期处于较低水平,与首次投饵 1 月后持平(LSD, $P>0.05$)。这些结果说明,在投放鼠药 1 个月内鼠密度可被大幅下调,持续使用大容量毒饵站可将鼠密度长期控制在较低水平,有效抑制繁殖期鼠密度的上升。

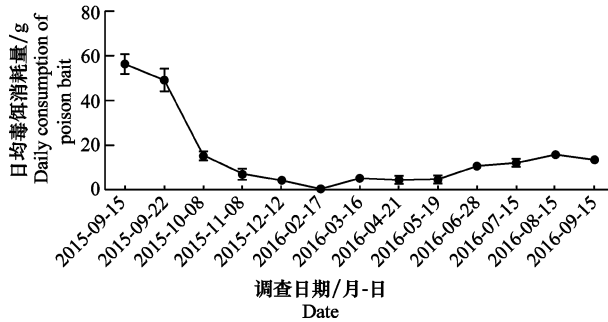
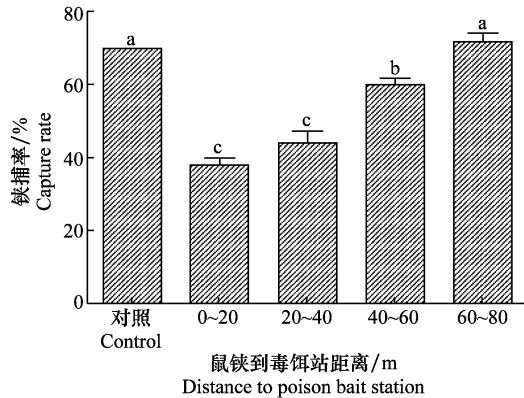


图 2 高置式大容量毒饵站日均毒饵消耗量

Fig. 2 Daily poison bait consumption in the new-type high-capacity poison station

2.2 毒饵站作用范围

毒饵站设置 30 d 时,铗捕率随离毒饵站距离的增加而显著升高,而防治效果则逐渐降低(One-Way ANOVA, $df=4, F=61.428, P<0.001$):与对照组相比,0~20 m 半径内灭鼠效果为 45.2% (LSD, $P<0.001$),20~40 m 内为 36.7% ($P<0.001$),40~60 m 内为 14% ($P=0.004$),60~80 m 铗捕率与对照持平($P=0.480$)。这说明,毒饵站设置 30 d 时其作用半径可达到 40~60m,防治效果在 40 m 内较好,折算成面积为 5 024~11 304 m²。也就是说,毒饵站设置 30 d 时其作用覆盖面积为 1.1 hm²,在 0.5 hm² 内防治效果较好。



相同字母表示无显著差异,不同字母则表示差异显著
The same letters mean no significant difference, while different letters mean significant difference

图 3 投饵 1 个月后距毒饵站不同距离的铗捕率
Fig. 3 Capture rate in different distance to poison station one month after poison bait placement

3 结论与讨论

本研究表明,高置式大容量毒饵站可有效地将农田害鼠密度控制在较低水平,且具有操作简便、毒饵不易腐坏、效率高的特点。目前已推广的毒饵站里的毒饵都是落地堆放的,在夏季高温潮湿的环境里极易发霉变质;而且害鼠进到毒饵站后会因践踏和排泄污损毒饵,被污损的毒饵害鼠不会继续采食而造成浪费,害鼠活动将毒饵扒踩拖带到毒饵站的外面则会造成污染,这个现象在 PVC 管毒饵站尤其明显。高置式大容量毒饵站毒饵盛器的吊篮设计有效地解决了毒饵落地堆放带来的这些问题。本试验经历了一年四季的季节变化,6 个毒饵站共计饲喂毒饵 19 kg 以上,毒饵基本没有因害鼠的践踏而污损和浪费,也没有因夏季多雨湿热而霉变,同时解决了毒饵浪费和污染环境的问题。

高置式大容量毒饵站的另一个优点是节省人力物力。传统毒饵站布放密度约为 $8\sim 15$ 个/ hm^2 时,对鼠密度为 $3\%\sim 10\%$ 的农田有明显防效^[8]。但本试验的样地中,鼠密度已经达到 70% 以上,按照 6 hm^2 试验面积,从理论上需要布置 $180\sim 240$ 个传统毒饵站。由于传统毒饵站容量较小,常规性补充毒饵是一件繁琐的工作,同时随着农作物的生长会使毒饵站的维护和检查工作变得更加困难。本试验使用高置式大容量毒饵站仅需布置 6 个,1 个人每月工作 2 h 左右,在节省了大量人力物力的同时,还大大提高了灭鼠工作的效率。

本研究结果还发现,毒饵消耗量的大幅下降需 1 个月左右的时间,其作用半径范围可达 60 m。我们在试验中通过远红外自动摄像机录制了视频,发

现害鼠不会集中起来同时在一个毒饵站中争食,而是单独取食,因此毒饵站要将较大面积上害鼠毒杀需要较长的时间。随着害鼠局部密度大幅度降低,毒饵站周边空出大面积的生态位,周围高密度害鼠会向毒饵站方向迁移,从而将害鼠长期控制在较低水平,使得害鼠与毒饵站之间形成了新的平衡。因此,高置式大容量毒饵站可长期放置,使之成为农田环境的一个组成部分,达到长期有效的鼠害控制效果。

参考文献

- [1] 丁一汇,朱定真. 中国自然灾害要览[M]. 北京:北京大学出版社,2013.
- [2] 董天义. 抗凝血灭鼠剂应用研究[M]. 北京:中国科学技术出版社,2001.
- [3] 辛正,张晓. 毒饵站在巩固灭鼠效果中的作用[J]. 中华卫生杀虫药械,2015,21(2):109-113.
- [4] 李恩涛,周全忠,余文芹,等. 不同材料毒饵站防治农区害鼠效果对比试验[J]. 现代农业科技,2016(13):146-148.
- [5] 尹德惠,何余江,杨贵林,等. 不同类型“毒饵站”对鼠类防效试验观察[J]. 植物医生,2005,18(3):32-34.
- [6] 朱文平. 不同类型毒饵站灭鼠的适口性及防治效果对比试验[J]. 植物医生,2008,21(3):41-42.
- [7] 衣绍清,王飞扬,杨柏风,等. 不同规格毒饵站灭鼠效果初探[J]. 吉林农业,2010(8):213-214.
- [8] 徐翔,罗林明,蒋凡,等. 不同鼠密度农田毒饵站的最适放置密度研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2005,16(5):383.
- [9] 黄立胜,陈玉托,姚丹丹,等. 广东农区毒饵站灭鼠技术试验研究[J]. 广东农业科学,2008(7):68-71.
- [10] 庄家祥. 福建省农田害鼠发生规律与毒饵站灭鼠技术应用效果[J]. 中国植保导刊,2014,34(10):29-31.
- [11] 施大钊. 我国农业鼠害防治技术的研究进展与展望[J]. 中国有害生物防制通讯,2012(1):52-55.
- [12] 丛林,王宇,刘晓辉,等. 黑龙江省农区村屯鼠害防治与持续控制试验研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2010,21(6):583-585.

(责任编辑:杨明丽)