

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.05.007

地下围栏对马铃薯田甘肃鼢鼠的防治效果研究

王文慧, 刘小娟, 魏周全, 石娟娟, 李娟

甘肃省定西市植保植检站, 甘肃 定西 743000

摘要: 甘肃鼢鼠是一种广泛分布于黄土高原地区的地下害鼠, 无冬眠和夏眠现象, 食性广泛, 但其活动取食范围相对比较固定, 本文针对被广泛应用于农田地上害鼠防控的TBS系统原理, 在甘肃鼢鼠防治中的探索研究围栏防治效果及可行性。结果表明各围栏均能减少处理区甘肃鼢鼠对马铃薯的为害, 提高马铃薯产量, 封闭式竹条地下围栏对甘肃鼢鼠具有较好的阻截作用, 能够完全阻截甘肃鼢鼠迁入处理区取食为害, 但金属网地下围栏不能完全阻截甘肃鼢鼠迁入为害。封闭式竹条地下围栏处理区甘肃鼢鼠未迁入为害, 为害率为0%; 带诱捕孔的开放式金属网地下围栏处理区平均受害面积 1.8m^2 , 为害率达7.2%, 但诱捕孔不能诱捕甘肃鼢鼠; 开放式金属网地下围栏处理区平均受害面积 2.47m^2 , 为害率达9.87%。三者对马铃薯增产分别达33.06%, 28.54%和19.73%。本研究为探索围栏系统对甘肃鼢鼠的防控提供了非常高的指导意义。

关键词: 甘肃鼢鼠; 围栏; 防治

中图分类号: S435.32

文献标志码: A

文章编号: 2097-1354(2023)05-0058-06

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Study on the Control Effect of Underground Fence on Gansu Zokor in Potato Field

WANG Wenhui, LIU Xiaojuan, WEI Zhouquan,
SHI Juanjuan, LI Juan

Dingxi Plant Protection Station, Gansu Province, Dingxi, Gansu 743000, China

Abstract: Gansu zokor is a kind of underground rodent widely distributed in the Loess Plateau. It does not hibernate in winter and summer, and has a wide range of feeding habits. However, its active feeding range is relatively fixed. In this paper, the principle of TBS system, which is

收稿日期: 2023-09-20

基金项目: 地下鼠害防治技术与示范推广(DX2022BZ29); 甘肃省定西市科技计划项目; “三区”科技人才项目。

作者简介: 王文慧, 高级农艺师, 从事植保技术与开发工作。

通信作者: 魏周全, 农技推广研究员。

widely used in the prevention and control of ground rodents in farmland, is used to explore the effect and feasibility of fence in the prevention and control of Gansu zokor. The results showed that each fence could reduce the damage of Gansu zokor to potato in the treatment area and increase the yield of potato. The closed bamboo underground fence had a good blocking effect on Gansu zokor, which could completely block the feeding damage of Gansu zokor in the treatment area, but the metal net underground fence could not completely block the migration of Gansu zokor. There was no Gansu zokor moved into the closed bamboo underground fence treatment area, and the damage rate was 0%. The average damage area in the open metal net underground fence with trapping holes treatment area was 1.8 m², and the damage rate was 7.2%, and the trapping holes could not trap Gansu zokor. The average damage area in the open metal mesh underground fence treatment area was 2.47 m², and the damage rate is 9.87%. The yield of potato increased by 33.06%, 28.54% and 19.73%, respectively. This study provides a very high guiding significance for exploring the fence system for the prevention and control of Gansu zokor.

Key words: Gansu zokor; fence; prevention and control

鼠害是一种世界性灾害,也是制约农业健康发展的重要生物灾害之一^[1].甘肃鼢鼠是一种广泛分布于黄土高原地区的地下害鼠^[2],也是我国特有的鼠种^[3],无冬眠和夏眠现象^[4],其食性广泛,几乎能够取食所有的农作物,而且对同一农作物重复多次取食为害,给农业发展造成很大的威胁^[5].但甘肃鼢鼠觅食打洞行为耗能较高,使长距离迁移活动受限^[6],其活动取食范围相对比较固定.甘肃鼢鼠常规的防治方法以人工捕杀为主,而投放人工弓箭或地箭需要投入大量的人力,且鼠道不易寻找,防治难度较大.

近年被广泛用于鼠害防控的TBS系统,即捕鼠器+围栏系统(trap-barriersystem),最初是为了防止大量害鼠从荒地迁入水稻田,保障水稻安全生产而提出围栏+捕鼠器+诱饵作物构建的捕鼠系统^[7],是一项绿色环保控制农田害鼠技术.其原理是在保持原有的生产措施与结构不变的前提下,不使用任何杀鼠剂和其他药物,利用鼠类固有的行为特点,通过捕鼠器与围栏相结合的方式控制农田鼠害的一项技术措施^[8-9].我国新疆、四川、湖南、吉林、安徽、辽宁、贵州、吉林等省(区)先后在小麦、水稻、玉米、大豆等作物上进行了农田鼠害的TBS试验,取得了比较好效果^[7, 10].但至今鲜有围栏系统在甘肃鼢鼠防治中的探索研究,而黄土高原深厚的土层,为设置地下围栏提供有利条件.本文针对甘肃鼢鼠,利用TBS围栏原理,采用金属网、竹条制成地下围栏,将甘肃鼢鼠活动区域固定在一定范围,减少甘肃鼢鼠对农作物的为害程度,探索围栏系统在甘肃鼢鼠防治中的可行性.

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设置在甘肃省定西市安定区团结镇的连片马铃薯种植地块中,该区域属陇中黄土高原丘陵区,年平均气温7.2℃,年平均无霜期为140d,年平均降水量300mm左右,为温带大陆性气候.试验区土壤为黄壤土,肥力中等.

1.2 试验材料

试验材料来自市场常规销售的孔径≤1cm的金属网、直径为10mm的螺纹钢筋、宽5cm的竹条、O形捕鼠夹.

1.3 试验设计

于6月上旬选出苗整齐、地上缺苗断垄能够清晰反映甘肃鼢鼠为害的地块,地块宽度≥

15 m, 试验设置3种处理, 每处理设置3个重复.

处理1: 取长5 m、高120 cm、孔径 ≤ 1 cm的金属网作为围栏, 长1.2 m的钢筋作为固定杆, 沿金属网纵向开间距50 cm、长60 cm、宽20 cm的开孔, 作为甘肃鼯鼠诱捕孔. 分别选择紧离地上埂、地下埂的为害明显区域, 在紧离上下地埂处沿地块分别纵向开深1 m、长6 m沟渠, 根据甘肃鼯鼠在鼠洞留下的痕迹判断其来向, 在甘肃鼯鼠来向一端、紧靠地埂布设金属网, 并用固定杆固定, 确保金属网地下部100 cm, 地上20 cm, 在开孔处下设捕鼠夹, 后沟渠上方覆盖木板并覆土, 确保沟渠内保持黑暗环境, 形成带诱捕孔的开放式金属网地下围栏.

处理2: 取长5 m、高80 cm、孔径 ≤ 1 cm的金属网作为围栏, 长1 m的钢筋作为固定杆, 选择甘肃鼯鼠为害区, 紧离上地埂和下地埂沿地块分别纵向开深1 m、长6 m沟渠, 在紧靠地埂处布设金属网, 并用固定杆固定, 确保金属网地下部60 cm, 地上20 cm, 后覆土, 形成开放式金属网地下围栏.

处理3: 选取长60 cm、宽5 cm的竹条, 在甘肃鼯鼠为害明显且距地埂大于1 m的区域, 设置长2 m、宽1 m的矩形, 以2 cm竹条间距沿矩形四边用铁锤垂直钉入(也可开渠固定), 确保竹条垂直深入地下部50 cm, 地上10 cm, 形成封闭式竹条地下围栏.

1.4 调查方法

围栏布设后对围栏周围缺苗马铃薯及时补种, 确保围栏布设后马铃薯齐苗, 金属网地下围栏以围栏两侧距围栏5 m为处理区, 竹条地下围栏以围栏内为处理区, 以试验地相同面积非围栏区域为对照区. 围栏布设后, 每隔5 d调查1次试验区马铃薯受害情况、围栏下捕鼠器捕获数情况, 观察至无新受害区域, 或无新捕获鼠时, 后每隔15 d调查马铃薯受害情况, 记录受害植株数, 受害面积.

1.5 数据处理与统计分析

采用Excel 2010对试验数据进行基本处理; 采用SPSS 20.0统计软件以邓肯氏单因素方差分析(Duncan, $p < 0.05$)进行差异性分析.

2 结果与分析

处理1第5 d时有2处围栏甘肃鼯鼠打洞至诱捕孔后堵洞废弃鼠道, 后一直未发现围栏诱捕孔处有新增鼠道, 也一直未见甘肃鼯鼠从诱捕孔进入, 捕鼠器捕获甘肃鼯鼠数为0只; 甘肃鼯鼠第5 d在围栏两端为害的有1处, 第10 d在围栏两端为害的有2处, 后期围栏两侧受害面积均未增加; 处理2第5 d时有1处甘肃鼯鼠在围栏两端为害, 后围栏两端受害面积均没有明显增加; 处理3处理区一直未见甘肃鼯鼠为害. 于马铃薯收获期, 挖开处理1和处理2, 围栏两端均有甘肃鼯鼠受害处理3, 可见甘肃鼯鼠鼠道从对照区绕开围栏迁入试验区.

处理3处理区甘肃鼯鼠未迁入为害, 为害率为0%, 与其他处理间差异显著; 处理1平均受害株数6.67株, 平均受害面积1.8 m², 为害率7.2%; 处理2平均受害株数10.67株, 平均受害面积2.47 m², 为害率9.87%, 两者间差异不显著; 处理3对照区平均受害株数24株, 平均受害面积4.95 m², 为害率33.06%. 处理1对照区平均受害株数34.67株, 平均受害面积6.9 m², 为害率27.6%; 处理2对照区平均受害株数29株, 平均受害面积6.1 m², 为害率24.4%; 三者间差异不显著(表1、图1). 处理3、处理1和处理2分别增产33.06%, 28.54%和19.73%.

表 1 金属网地下围栏情况

处理	处理区			对照区			增产/%
	受害总株数/株	受害面积/m ²	为害率/%	受害总株数/株	受害面积/m ²	为害率/%	
处理 3	0	0	0	24.00	4.95	33.06±8.28a	33.06
处理 1	6.67	1.80	7.20±5.23	34.67	6.90	27.60±3.17a	28.54
处理 2	10.67	2.47	9.87±2.66	29.00	6.10	24.40±5.01a	19.73

注:数据后小写字母不同表示差异有统计学意义($p<0.05$).



a.鼠道绕开围栏;b.竹条围栏;c.竹条围栏防治效果

图 1 地下围栏设置对甘肃鼢鼠的防治效果

3 结论与讨论

3.1 甘肃鼢鼠的防治现状

3.1.1 生物防治

甘肃鼢鼠的天敌主要有蛇、黄鼠狼、狐狸、猫头鹰等,可充分利用鼢鼠的天敌;或种植一些趋避植物,结合轮作倒茬、种植甘肃鼢鼠不喜食作物,通过减少甘肃鼢鼠的食物等措施来预防甘肃鼢鼠为害.

3.1.2 物理防治

物理防治主要是利用地弓、地箭、或接地式捕鼠器等物理器械对甘肃鼢鼠进行捕杀,是一种人工辅助手段,是甘肃定西市多地目前主要采取的甘肃鼢鼠防治措施,该方法主要发挥人的能动性,进行精准投放.其优点是方便可行、精准度高、对人畜无害,能够直接把害鼠消灭在为害发生之前;缺点是防治成本较高,需要投入大量的人力和物力,防治的进度比较慢.此外,通过秋季土壤深耕深翻处理,破坏甘肃鼢鼠生存环境,达到防治鼠害目的,也是物理防治的一

项措施。

3.1.3 化学防治

化学防治目前是国内外鼠害防治的主要措施, 该方法是采用化学杀鼠剂防治甘肃黾鼠, 主要是通过向鼠洞中投放敌鼠钠盐、溴敌隆、杀鼠醚等抗凝血杀鼠剂为主的化学杀鼠剂进行灭鼠, 但化学防治容易误杀大量天敌和其他有益动物, 容易造成环境污染, 不利于农业生产绿色可持续。

3.2 讨论

TBS 系统为近年地上鼠害防治的一项主要技术措施, 目前国内多地引起了高度的重视和关注, 在小麦、水稻、玉米、大豆等作物上进行试验研究结果表明该技术能够较好的防治农田鼠害, 同时具有高效、安全、绿色、环保、成本低等优点。王振坤等^[8]2008 年在小麦田开展 TBS 控制农区鼠害防治效果试验研究, 结果表明防治效果可达 72.7%。郭永旺等^[11]2010 年应用 TBS 对玉米田的害鼠进行了防治效果及产量损失试验研究, 明确 TBS 系统对于鼠种和组成没有选择性, 对鼠害的控制效果明显且防治覆盖面大。随后, 国内多地针对水稻田、大豆田、蔬菜基地、柑橘及香蕉田多种生境开展封闭式、开放式、不同边型、覆盖度不同的 TBS 防效开展了多项研究, 结果均表明 TBS 对农田鼠害防效均较高, 极具推广应用应用价值^[12-16]。

探究更加科学、高效的甘肃黾鼠防治方法, 一直是甘肃黾鼠研究的重点, 常规的甘肃黾鼠防治方法有生物防治、物理防治和化学防治等技术措施, 通过专家学者的持续研究探索, 甘肃黾鼠的防治技术在不断推进, 但一直未见 TBS 系统在地下鼠防治上的研究及应用。本试验结果显示试验中各围栏均能减少处理区甘肃黾鼠对马铃薯的为害, 提高马铃薯产量, 而封闭式竹条地下围栏对甘肃黾鼠具有较好的阻截作用, 能够完全阻截甘肃黾鼠迁入处理区, 这可能与甘肃黾鼠取食活动区域主要集中在距离地表的 4~16 cm 耕层范围有关, 但不排除围栏设置较小, 围栏处理区域对甘肃黾鼠的取食不造成威胁的因素。金属网地下围栏对甘肃黾鼠迁移为害具有一定的阻截作用, 但不能完全阻断其为害。带诱捕孔的金属网围栏不能诱捕甘肃黾鼠, 这可能与甘肃黾鼠的习性有关, 其灵敏的听嗅觉, 可以判断周围环境, 能够在诱捕孔附近改道或堵洞弃道。甘肃黾鼠在两种金属网围栏周围为害率不同, 但差异不显著, 原因可能是金属网围栏为开放式地下围栏, 取食为害区域也与甘肃黾鼠原有鼠道在地块中的分布及原有的取食范围有关。

采用围栏防治甘肃黾鼠投入相对较高, 将其应用于低产值种植农作物意义不大, 但对于产值较高的马铃薯育种基地以及作为甘肃省定西市支柱产业中药材及其育苗基地应用围栏防治甘肃黾鼠的具有非常大的应用价值。探索切实可行的围栏系统防治甘肃黾鼠对保障农作物生产安全及产业持续健康发展具有非常大的研究意义, 下一步需要继续探索封闭式金属网地下围栏及大型封闭式竹条地下围栏对甘肃黾鼠的阻截作用, 以及结合人工捕杀技术来探索地下 TBS 在甘肃黾鼠的防控上的可行性、长效防控机制和操作便捷性及适用性。

参考文献:

- [1] 杨再学, 金星. 贵州省农区鼠害监测结果与灾变规律分析 [J]. 山地农业生物学报, 2006, 25(3): 197-202.
- [2] 蒋孟多. 小陇山天保工程区甘肃黾鼠防治方法 [J]. 特种经济动植物, 2017, 20(9): 53-54.
- [3] 王茁. 甘肃黾鼠的危害现状及防治措施 [J]. 安徽农学通报(上半月刊), 2010, 16(7): 189-190, 214.
- [4] 王瑾. 甘肃黾鼠活动节律及其食性研究 [D]. 延安: 延安大学, 2016.
- [5] 王小花, 刘朝辉. 宁夏南部山区黾鼠危害现状及防治对策 [J]. 内蒙古农业科技, 2008, 36(1): 89-90.

- [6] 邹焱. 六盘山地区甘肃鼢鼠的遗传分化研究[D]. 延安: 西北农林科技大学, 2018.
- [7] 王光友, 张振铎, 尹永林, 等. TBS 技术防治大豆田害鼠效果 [J]. 中国植保导刊, 2014, 34(11): 30-33.
- [8] 王振坤, 戴爱梅, 郭永旺, 等. TBS 技术在小麦田的控鼠试验 [J]. 中国植保导刊, 2009, 29(9): 29-30.
- [9] 王显报, 郭永旺, 蒋凡, 等. TBS 技术在农田鼠害长期控制中的应用研究 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2011, 22(1): 57-58, 61.
- [10] 杨再学, 郭永旺, 金星, 等. TBS 技术监测及控制农田害鼠效果初报 [J]. 山地农业生物学报, 2012, 31(4): 301-306.
- [11] 郭永旺, 张振铎, 李国忠, 等. 围栏陷阱(TBS)捕鼠技术对玉米田害鼠的防治效果及鼠害产量损失研究初报 [J]. 中国植保导刊, 2011, 31(10): 20-22.
- [12] 潘世昌, 李梅, 宋致书, 等. 不同安装方式 TBS 围栏控制农田害鼠效果比较 [J]. 中国植保导刊, 2015, 35(5): 27-30.
- [13] 袁志强, 董杰, 岳瑾, 等. 捕鼠桶尺寸对围栏陷阱系统(TBS)捕鼠效果的影响 [J]. 中国植保导刊, 2017, 37(1): 23-26.
- [14] 郑广永, 孙晓计, 李寿义. 不同形状 TBS(围栏+捕鼠器)灭鼠效果试验 [J]. 湖北植保, 2016(1): 29-31.
- [15] 黄立胜, 隋晶晶, 姚丹丹, 等. TBS 技术控制广东省农区害鼠的可行性研究 [J]. 广东农业科学, 2018, 45(5): 65-70.
- [16] 秦治勇, 白智江, 李大庆, 等. 超大封闭式 TBS 围栏陷阱控制害鼠可行性研究 [J]. 中国植保导刊, 2019, 39(4): 63-65, 12.

责任编辑 王新娟