

无公害灭鼠剂克鼠星防治中华鼯鼠试验研究^{*}

王明春¹, 韩崇选¹, 宗德禄², 杨学军¹, 张宏利¹, 杨清娥¹

(1 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨凌 712100;

2 吴旗县林业工作站, 陕西 吴旗 717600)

[摘 要] 进行了无公害灭鼠剂克鼠星对中华鼯鼠的杀灭率、适口性及大田防治成本试验。结果表明, 在室内试验中, 克鼠星对中华鼯鼠的杀灭率为 100%, 大田试验中, 防治率在 83.7%~92.3%, 其中春季和秋季防治率可达 91.4%; 克鼠星对中华鼯鼠的适口性极好, 摄食系数为 0.88~1.03。采用切封洞法防治用药量少, 防治费用最低, 投药有效率为 70.0%~92.0%, 比插洞法高 40% 以上; 春季投药有效率最高, 春季采用切封洞法投药较夏季投药有效率提高 22.0%。

[关键词] 无公害灭鼠剂; 克鼠星; 适口性; 中华鼯鼠

[中图分类号] S767.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2005)05-0039-05

中华鼯鼠 (*Myospalax fontanierii* Milne-Edwards) 属于啮齿目, 仓鼠科, 鼯鼠亚科的一种, 别名瞎瞎、瞎老鼠, 在陕西主要分布于定边、靖边、神木、府谷和吴旗等县, 此外还分布于河北、山西、内蒙古等其他省份。中华鼯鼠为一种地下害鼠, 主要栖息在农田、草原和森林地带。由于中华鼯鼠的食量大、食性杂, 对农田、草原和森林均能造成严重危害。黄土高原是受害最严重的地区, 每年人工幼林被鼯鼠危害的面积达 10 万 hm^2 , 危害轻者林木被害率达 20%~30%, 危害严重的则高达 50% 以上^[1,2], 局部地区甚至连年造林不见林, 对“三北”地区林业建设和水土保持工作造成了严重破坏, 严重影响了黄土高原地区荒山绿化和退耕还林的进程。因此, 作者于

2001~2003 年对中华鼯鼠进行了不同季节、不同投药方法防治试验, 现将无公害灭鼠剂克鼠星防治中华鼯鼠的试验结果报道如下。

1 试验地概况

试验地设在陕西吴旗县, 该县地处陕北黄土高原丘陵沟壑区, 山高坡陡, 地形破碎, 水土流失严重, 自然灾害频繁, 是延安市降雨量最少、生态环境最差的国家级贫困县之一。森林植被稀疏且分布不均是导致水土流失、生态环境恶化的重要原因。而造林树种单一、混交林少, 则是造成鼠害严重发生的主要原因。试验样地概况如表 1 所示。

表 1 中华鼯鼠防治试验地概况

Table 1 The background of plantation site for *Myospalax fontanierii* control

地点 Site	树种 Tree species	坡向 Aspect of slope	坡度/(°) Slope gradient	坡位 Slope position	林龄/年 Stand age
柴沟 Chaigou	侧柏、山杏、沙棘 <i>Platycladus orientalis</i> , <i>Prunus sibirica</i> , <i>Hippophae rhamnoides</i>	W	18	中 Middle	2~3
柴沟 Chaigou	侧柏、刺槐 <i>Platycladus orientalis</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	W	15	上 Upper	3
马湾 Mawan	山杏、仁用杏 <i>Prunus sibirica</i> , <i>Prunus ameniaca</i>	SW	15	下 Lower	4

2 材料与方法

2.1 试验材料

供试药剂 无公害灭鼠剂克鼠星, 由西北农林科技大学林学院鼠害课题组研制生产。

供试鼯鼠 试鼠为捕自吴旗县境内林地的健康中华鼯鼠。

2.2 试验方法

2.2.1 室内试验 试验选择的养鼠笼为江西贵溪捕鼠器械厂生产的大号铁丝笼, 其规格为 45 cm ×

* [收稿日期] 2004-08-23

[基金项目] 国家“十五”科技攻关项目(2001BA509B07-2-02); 国家林业局天然林保护工程重点科技推广项目(96-50)

[作者简介] 王明春(1962-), 女, 陕西渭南人, 副研究员, 主要从事害鼠治理研究及鼠药研制。

20 cm × 45 cm, 埋于地下, 笼具下铺垫有砖(笼内试验材料洒落后便于捡起, 减少误差), 上面有一铁皮盖, 铁皮盖上有 5~8 cm 厚的土, 试验时铁皮盖连同上面的土可以移动。试验前先预测中华鼯鼠的最大日食量, 以保证其每日有充足食物摄食。对供试的中华鼯鼠, 按性别、龄级分别称量体重, 根据综合指标进行分组, 并将鼠笼编号, 每笼放鼠 1 只。(1)适口性试验。供试鼠 24 只, 每笼均投放 15 g 克鼠星、15 g 无毒饵料(对照)和草(主要是为了补充水分), 克鼠星和无毒饵料分置于鼠笼内部两端的食料盒, 草放置在笼的中部。单号鼠笼毒饵盒放置在左端, 对照饵盒置于右端, 双号鼠笼毒饵盒和对照饵盒位置则与之相反。试验重复 3 次, 分别记录 24 h 后无毒饵料和克鼠星的消耗量, 计算摄食系数(摄食系数=毒饵消耗量/对照饵料消耗量)^[3,4]。24 h 之后转入正常饲养, 观察摄食率。(2)无公害灭鼠剂克鼠星毒杀效果试验。将 52 只中华鼯鼠分为 2 组, 一组喂食无公害灭鼠剂克鼠星和草, 一组喂食无毒饵料和草作为对照, 每鼠投放无公害灭鼠剂克鼠星 15 g 或无毒饵料 15 g, 并投放适量鼯鼠喜食的草, 48 h 后转入正常饲养, 观察杀灭效果。

2.2.2 大田试验 (1)药效试验。根据鼯鼠的生活

表 2 无公害灭鼠剂克鼠星对中华鼯鼠的适口性测定

Table 2 The palatability measurement of KRS to *Myospalax fontanierii*

试鼠数量 Zokor No.	雌 Female	雄 Male	龄级/年 Age	24 h 食毒饵量/ (g · 只 ⁻¹) Bait consumption during 24 h	24 h 食无毒饵量/ (g · 只 ⁻¹) Nonpoison bait consumption during 24 h	摄食系数 Intake coefficient	死鼠数量 Died zokor No.	死亡率/% Mortality
8	4	4	2~4	4.30	4.21	1.02	8	100
8	4	4	2~4	4.79	4.64	1.03	8	100
8	4	4	2~4	3.81	4.31	0.88	8	100

3.1.2 克鼠星对中华鼯鼠的毒杀效果 本试验共做了 4 次, 观察中华鼯鼠 24 和 48 h 取食无公害灭

鼠剂克鼠星的量和鼠死亡数量, 结果见表 3。

3 结果与分析

3.1 室内试验

3.1.1 对克鼠星的适口性试验 由表 2 知, 24 h 中华鼯鼠平均取食克鼠星 4.30 g, 平均取食对照饵料 4.39 g。按照有选择性适口性的评价标准, 当摄食系数大于 0.3 时, 适口性好; 小于 0.3 而大于 0.1 时, 表明适口性一般; 小于 0.1 时, 表明适口性差^[7]。摄食系数可反映试鼠对毒饵的喜食程度, 或毒饵被试鼠的接受程度。中华鼯鼠对无公害灭鼠剂克鼠星的摄食系数为 0.88~1.03, 说明该灭鼠药剂的适口性极好。

表 3 无公害克鼠星灭鼠剂对中华鼯鼠的室内毒杀效果

Table 3 The control effects of KRS on *Myospalax fontanierii* indoors

处理 Treat- ment	重复 Repli- cation	试鼠数量 Zokor No.	雌 Female	雄 Male	龄级/年 Age	24 h 食药量/ (g · 只 ⁻¹) Bait consumption during 24 h	48 h 食药量/ (g · 只 ⁻¹) Bait consumption during 48 h	死鼠数量 Died zokor No.	死亡率/% Mortality	校正 死亡率/% Corrected mortality
处理组 Treatment group	I	6	3	3	2~4	9.10	11.08	6	100	100
	II	6	3	3	2~4	8.84	10.20	6	100	100
	III	8	4	4	2~4	8.40	9.77	8	100	100
	IV	6	3	3	2~4	7.97	10.96	6	100	100
对照组 CK	I	6	3	3	2~4	/	/	2	33.3	/
	II	6	2	4	2~4	/	/	1	16.7	/
	III	8	5	3	2~4	/	/	1	12.5	/
	IV	6	3	3	2~4	/	/	0	0	/

由表 3 可以看出, 无公害灭鼠剂克鼠星对中华鼯鼠的室内毒杀效果为 100%, 投药 0~ 24 h 中华鼯鼠食药量占 0~ 48 h 总食药量的 81. 24%。表明中华鼯鼠取食克鼠星药剂主要集中在投药后 0~ 24 h, 这一习性与甘肃鼯鼠非常相似^[8]。据对死亡鼯鼠的解剖分析, 其原因与鼯鼠取食克鼠星后, 体内毛细血管、内脏器官出血, 从而影响鼯鼠的进一步取食与活动有关。

表 4 无公害灭鼠剂克鼠星对中华鼯鼠的田间防治效果

Table 4 The control effect of KRS on *Myospalax fontanierii* in the field

防治季节 Seasons	处理 Treatments	防治年度 Years	投药量/ (g·洞 ⁻¹) Dosage	检查洞数 Investigation hole No.	有效洞数 Effective hole No.	灭鼠数 Died zokor No.	鼠死亡率/% Mortality	校正 死亡率/% Corrected mortality	平均 死亡率/% Mean corrected mortality
夏季 (7 月) Summer (July)	处理组 Treatments group	2001	10	1 108	302	251	83.1	82.1	83.7
		2002	10	301	36	31	86.1	85.3	
		2003	10	1 163	277	234	84.5	83.6	
	对照组 CK	2001~ 2003	0	910	210	12	5.7	/	/
秋季 (10 月) Autumn (October)	处理组 Treatments group	2001	10	638	57	54	94.7	94.4	92.3
		2002	10	1 124	204	180	88.2	87.5	
		2003	10	237	21	20	95.2	94.9	
	对照组 CK	2001~ 2003	0	942	212	12	5.7	/	/
春季 (4~ 5 月) Spring (April- May)	处理组 Treatments group	2001	10	279	31	28	90.3	89.8	91.4
		2002	10	563	53	50	94.3	94.0	
		2003	10	206	22	20	90.9	90.5	
	对照组 CK	2001~ 2003	0	734	134	6	4.5	/	/

注: 对照数据为 3 年同一季节的平均值。
Note: CK is the average value during 3 years. The tree species in the plantation site is *Prunus ameniaca*, *Platycladus orientalis*, *Robinia pseudoacacia*, *Amygdalus sibirica*, *Hippophae rhamnoides*, respectively.

由表 4 可以看出, 无论在春季、夏季还是秋季, 无公害灭鼠剂克鼠星对中华鼯鼠的防治效果均在 83.7% 以上, 春季和秋季防治效果超过 91.4%。春季林地杂草刚开始萌生, 草本植物盖度较低, 防治人员易找到有效洞, 因而防治效率高。同时, 中华鼯鼠的繁殖盛期在 4~ 6 月, 在繁殖季节, 鼯鼠活动频繁, 取食量增加, 投药后中华鼯鼠能在较短时间内取食药剂, 而且春季鼠口密度较低, 此时防治节省人力、药剂。秋季鼯鼠为冬季贮藏食物, 取食量大, 活动频繁, 中华鼯鼠也能在较短时间取食药剂。而夏季鼯鼠取食、活动减弱, 加之杂草丛生, 食料来源较为丰富,

3.2 无公害灭鼠剂克鼠星田间试验

3.2.1 克鼠星对中华鼯鼠的毒杀效果 化学灭鼠剂防治鼯鼠的效果, 主要取决于灭鼠剂对害鼠的控制或杀灭作用。而同一种灭鼠剂在不同季节的防治效果是有差异的^[8,9]。用无公害灭鼠剂克鼠星在陕西吴旗县不同生境分春季、夏季、秋季, 对中华鼯鼠进行田间防治试验, 其防治效果见表 4。

药剂放入洞内长时间不能被鼠取食, 故防治效果不够理想。对表 4 的校正死亡率进行反正弦转换, 再进行方差分析, 结果见表 5。

由表 5 看出, 不同年度间药剂防治效果无显著差异, 表明药剂防治效果相当稳定; 而不同季节间防治效果有显著差异, 但不能说明哪两个季节之间有显著差异, 为此进行了多重比较分析(表 6)。由表 6 得知, 10 月与 7 月间差异显著, 10 月与 5 月间差异不显著。这说明春季、秋季防治效果较好, 而夏季防治效果欠佳, 化学防治中华鼯鼠应该在春、秋季进行。

表 5 不同季节防治效果的方差分析

Table 5 Variance analysis on control effects of KRS to *Myospalax fontanierii* in different seasons

变差来源 Sources	df	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
组间(年度间) Variation among years	2	1 382.2	0 691.11	0 056 11	4 46	8 65
组内(季节间) Variation among seasons	2	112.97	56 488	4 585 7		
误差 Error	4	49 272	12 318			
总的 Tottal	8	163 63				

表 6 不同季节校正防治率平均值多重比较(LSD)检验

Table 6 The test of significance on arcsine transforming value of corrected mortality in different seasons

防治季节 Seasons	平均校正防治率 反正弦转换值 Arcsine transform- ation for percentage	差异显著程度 Significance levels	
		5%	1%
秋季(10月) Autumn (October)	74.19	a	A
春季(4~5月) Spring (April-May)	73.09	ab	A
夏季(7月) Summer (July)	66.18	b	A

注(Notes): $t_{0.05} = 2.776$, $t_{0.01} = 4.609$, $LSD_{0.05} = 7.96$, $LSD_{0.01} = 13.19$

3.2.2 不同季节 3 种投饵方法的防治费用 由表 7 得知, 插洞法用药量大, 防治成本最高, 投药有效率为 30.0%~36.7%; 其次为切洞法防治, 投药有效率为 53.0%~64.0%; 切封洞法防治用药量少, 防治费用最低, 投药有效率为 70.0%~92.0%。使用 3 种投药方法在不同季节进行鼯鼠防治, 切封洞法投药有效率最高, 切洞法次之, 插洞法最低, 切封洞法投药有效率比插洞法提高 40% 以上。切封洞法在春季投药有效率比夏季提高 22.0%。春季林内杂草较少, 鼯鼠经过一个漫长的冬季, 急需补充营养,

取食活动频繁, 防治人员容易找到鼠洞, 投药准确性高; 而夏季和秋季, 林内杂草多, 生长茂盛, 防治人员不易发现鼠洞, 投药准确性差。如果条件允许, 防治应该在春季进行。在劳力充足, 用工费低, 时间许可的情况下, 采用切封洞法最好。

插洞法的优点是省工, 能尽快完成防鼠任务, 人为因素影响小。若两人合作, 夏季每天可完成 4~5 hm^2 林地的投饵任务, 春季每天可完成投饵任务 6~7 hm^2 , 秋季每天可完成投饵任务 4~5 hm^2 , 缺点是浪费药剂, 投饵有效率低。

表 7 不同季节 3 种投饵方法的防治费用统计

Table 7 The expenditure on *Myospalax fontanierii* control by three methods in different seasons

防治时间 Year & season	地点 Location	防治方法 Methods	投饵洞数 Baiting hole No.	投药量/ ($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$) Dosage	药成本/ (元 $\cdot \text{hm}^{-2}$) Rodenticide cost	劳力费/ (元 $\cdot \text{hm}^{-2}$) Cost of labour	总成本/ (元 $\cdot \text{hm}^{-2}$) Total cost	投药 有效率/% Validity of baiting
2001 年 夏季 Summer	柴沟 Chaigou	插洞 ¹	150	1.50	30	8~10	39.0	30.0
		切洞 ²	100	1.00	20	13.3	33.3	53.0
		切封洞 ³	50	0.50	10	20	30.0	70.0
2002 年春季 Spring	柴沟 Chaigou	插洞	150	1.50	30	5.7~6.7	36.2	36.7
		切洞	100	1.00	20	10	30.0	64.0
		切封洞	50	0.50	10	13.3	23.3	92.0
2003 年秋季 Autumn	柴沟 Chaigou	插洞	150	1.50	30	8~10	39.0	32.7
		切洞	100	1.00	20	13.3	33.3	60.0
		切封洞	50	0.50	10	20	30.0	90.0

注: 投药量 10 g/洞; 用工费 20 元/人日; 药剂 20 元/kg。

Note: The dosage is 10 g per hole. The cost of labour is 20 yuan per person per day, and the price of KRS is 20 yuan per kilogram. 1 is the method of putting the bait into a hole bored on the top of zokor's nets; 2 is putting the bait into a hole of zokor's nets by transverse cutting the hole, and 3 is putting the bait into a effective hole by the hole cutting and blockage method.

切洞法的优点是投饵比较准确, 较省药, 投饵有效率比较高。若两人合作, 夏季、秋季每天可完成 3 hm^2 林地的投饵任务, 春季每天可完成投饵任务 4 hm^2 , 缺点是费工、费时, 易受人为干扰。

切封洞法的优点是投饵准确, 有效投饵率最高, 达 92.0%, 节省药剂。若两人合作, 夏季每天可完成 2 hm^2 林地的投饵任务, 春季每天可完成投饵任务 3 hm^2 , 秋季每天可完成投饵任务 2 hm^2 , 缺点是费工费时, 易受人为干扰。3 种投药方法, 均在春季投药工作效率高, 夏季和秋季投药工作效率相近。

4 结 论

1) 无公害灭鼠剂克鼠星是目前较理想的防治中华鼯鼠的药剂, 室内对中华鼯鼠的杀灭率为 100%, 经大田试验防治率在 83.7% 以上, 春季和秋季防治率超过 91.4%。

2) 无公害灭鼠剂克鼠星适口性极好, 摄食系数为 0.88~1.03。投药 0~24 h 中华鼯鼠食药量占 0~48 h 总食药量的 81.24%。

3) 插洞法用药量大, 防治成本最高, 投药有效率为 30.0%~36.7%; 其次为切洞法防治, 投药有

效率为 53.0%~64.0%; 切封洞法用药量少, 防治费用最低, 投药有效率为 70.0%~92.0%。使用 3 种投药方法在不同季节防治鼯鼠, 均以春季投药有效率最高, 切封洞法春季比夏季投药有效率提高 22.0%。

4) 在防治鼯鼠时, 根据所在地区劳动力资源、工价、药剂价格和不同投饵方法的工效, 计算药剂费在防治费用中所占的比例, 选择防治成本较低的投饵方法。在经济价值比较高的果园, 应采用切封洞法投饵。

[参考文献]

- [1] 胡忠朗, 王廷正. 黄土高原林区鼯鼠综合管理研究[C]. 西安: 西北大学出版社, 1995
- [2] 江延安, 庄海博, 李 凌, 等. 黄土高原甘肃鼯鼠危害及防治研究[J]. 水土保持学报, 1990, 4(4): 76- 83
- [3] 李镜辉. 灭鼠剂适口性衡量标准研究[J]. 兽类学报, 1990, 10(2): 151- 155
- [4] 沈世英. C 型肉毒梭菌素杀灭高原鼠兔的研究[J]. 兽类学报, 1987, 7(2): 147- 153
- [5] 宋 恺. 毒杀中华鼯鼠的试验研究[J]. 动物学杂志, 1979, (4): 43- 46
- [6] 俞银大. 鼯鼠灵防治中华鼯鼠试验研究[J]. 甘肃林业科技, 1992, (4): 6- 9
- [7] 杨学军, 韩崇选, 王明春, 等. 克鼠星 1 号的防鼠效果及安全性研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2002, 30(6): 167- 170
- [8] 王明春, 韩崇选, 杨学军, 等. 克鼠星 1 号防治甘肃鼯鼠试验研究[J]. 西北林学院学报, 1999, 14(2): 51- 56
- [9] 王明春, 韩崇选, 杨学军, 等. 甘肃鼯鼠取食节律及对不同饵料喜食度的研究[J]. 西北农业大学学报, 1997, 25(2): 37- 41

Study on the *Myospalax fontanierii* control by non-pollution rodenticide of KRS

WANG Ming-chun¹, HAN Chong-xuan¹, ZONG De-lu²,
YANG Xue-jun¹, ZHANG Hong-li¹, YANG Qing-e¹

(1 College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Forestry Station of Wuyi County, Wuyi, Shaanxi 717600, China)

Abstract: KRS, a new type of rodenticide with safety and non-pollution, was studied to control *Myospalax fontanierii* (Chinese zokor). The results showed that the KRS showed a good palatability for *Myospalax fontanierii*. The intake coefficient of *Myospalax fontanierii* to KRS was 0.88-1.03. The controlling effects of KRS for *Myospalax fontanierii* were 100.0% indoors and 83.7%-92.3% at planted forest site, and the controlling effects were better in spring and autumn than in summer. Three baiting methods, putting the bait into a hole bored on the top of zokor's nets, putting the bait into a hole of zokor's nets by transverse cutting the hole, and putting the bait into an effective hole by the hole cutting and blockage method, were also tested. The results indicated that the method of the hole cutting and blockage was the best in three, for it saved the bait, cost lowest and increased the validity of baiting to 70.0%-92.0%. It would be 22% more effective if baiting in spring than in summer.

Key words: rodenticide with safety and non-pollution; KRS; palatability; *Myospalax fontanierii*