

克鼠星1号的防鼠效果及安全性研究^{*}

杨学军, 韩崇选, 王明春, 杨清娥, 李 锋

(西北农林科技大学 林学院林科院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 通过现场适口性试验和灭鼠效果测试, 害鼠对克鼠星1号的摄食系数为0.95, 现场灭鼠效果达95.45%。用中毒鼠尸对鸡、猫、狗进行饲养, 均无二次中毒现象发生, 试验对象体重变化与对照无差异。采取强迫取食, 非靶动物取食克鼠星1号后, 均发生了呕吐反应, 但无中毒死亡现象, 说明克鼠星1号对非靶动物安全, 无二次中毒现象。在大面积灭鼠中, 克鼠星1号对黾鼠、田鼠、家鼠等的防治效果分别为92.53%, 86.68%, 98.93%。

[关键词] 克鼠星1号; 适口性; 灭鼠效果; 安全性

[中图分类号] S767.4 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9387(2002)06-0167-04

鼠害是农林牧业的大敌, 严重制约着我国农林牧经济的发展。在鼠害的防治过程中, 因药剂的残毒造成天敌数量逐年下降, 人畜中毒现象屡见不鲜, 鼠害愈防愈烈, 面积逐年增加。由此可见, 鼠害已经成为影响农作物产量和林木成活率的主要因素, 严重阻碍着陕西省农业的发展。进行鼠害的防治研究特别是高效无公害药剂的研制已成为广大科技工作者的当务之急。目前, 市场上鼠药种类很多, 但都是采用单一化学药剂配制的, 而配制技术又因浓度要求精确、饵料选择复杂、需随配随用, 给防治带来诸多不便^[1,2]。由西北农林科技大学研制的无公害克鼠星灭鼠剂是一种新型的安全、高效灭鼠成品毒饵, 它的研制解决了以往灭鼠剂的诸多缺点。1997~1998年, 在陕西省卫生防疫站主持下, 对克鼠星1号进行了现场适口性、灭鼠效果及安全性检测, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 试验材料

克鼠星1号灭鼠剂(Krs1[#]), 玉米糝, 质量分数0.5%溴敌隆液剂(上海泰和化工厂), 小白鼠(*Mus musculus*)、甘肃黾鼠(*Myospalax cansus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、鸡(*Gallus domesticus*)、猫(*Felis catus*)、狗(*Canis familiaris* Linne)由第

四军医大学提供。

1.2 试验方法

1.2.1 现场适口性试验 选鼠密度较高的地方为试验观察现场, 该试验布设于西安市朱雀路蔬菜批发市场和西安市雁塔路幼儿园。分别称取克鼠星1号(A)、含质量分数0.5%溴敌隆的玉米糝毒饵(B)和无毒玉米糝(C)各20g, 分别放入呈等边三角形摆置的3个饵盘中, 共放50组, 晚放晨收, 统计各个饵盘的消耗量, 连续投放观察4d, 计算A、B和C各自的总消耗量^[3]。

1.2.2 灭鼠效果测试 该试验布设于西安市朱雀路蔬菜批发市场和西安市雁塔路幼儿园。将毒饵按20g一堆沿墙根投放于害鼠经常出没的地方, 室内投放按每6~7m²一堆, 室外每隔5m一堆, 鼠多的地方适当增加投放量, 晚放晨查, 观察10d。凡饵堆食动者计为阳性, 然后用饵堆盗食阳性率表示灭前(前3d)、灭后(后3d)的相对平均鼠密度, 再依下列公式计算灭鼠效果(用灭鼠率表示)。

$$\text{灭鼠率} = \frac{\text{灭前鼠密度} - \text{灭后鼠密度}}{\text{灭前鼠密度}} \times 100\%$$

1.2.3 安全性测定 用非靶动物有无二次中毒现象表示克鼠星1号的安全性。二次中毒试验采用中毒活鼠和中毒鼠尸对供试对象鸡、猫、狗进行饲养观察, 考虑鸡的特点, 用麦粒拌剁碎中毒鼠尸饲养, 试验持续30d, 每天观察记载供试对象的变化^[4]。非靶动物误食中毒试验, 采用强迫取食的方法, 即每

* [收稿日期] 2001-12-14

[基金项目] 国家林业局“九五”重点项目(96-50)

[作者简介] 杨学军(1968-), 男, 陕西大荔人, 助理研究员, 主要从事林区鼠害的防治及药剂研制工作。

天按每 kg 体重 100 g 的克鼠星 1 号强迫供试动物取食, 同时, 每天用正常饲料喂养 1 次, 并用质量分数 0.5% 溴敌隆小麦毒饵作对照, 观察供试动物的中毒情况。该试验布设于陕西省卫生防疫站内。

1.2.4 大面积灭鼠效果试验 试验地点设在延安市的安塞、延长、黄龙县, 咸阳市的永寿、淳化、旬邑县和宝鸡市的麟游县以及新疆生产建设兵团, 甘肃, 宁夏等地。选择鼠害严重的林地、农田、粮仓和村庄, 按照试验设计进行现场灭鼠试验。

对地下害鼠的防治效果。采取切封洞法^[1,2], 首先检查有效洞, 即开洞 24 h 后洞道被堵塞为有效洞, 再进行投药, 并做好标记, 不投药洞为对照, 7 d 后采取切封洞法调查计算防治率^[5,6]和校正防治率。

对地面害鼠的防治效果。在地面害鼠的洞系周围 60 m 范围内, 采用区域性线形投饵, 即按照一定的距离将毒饵呈条状均匀撒在地面上, 投饵量为 1~3 g, 投饵线间距为 15~25 m。

2 结果与分析

2.1 现场适口性试验

适口性是衡量害鼠对灭鼠毒饵喜食程度的关键指标。克鼠星 1 号的现场适口性试验结果见表 1。

表 1 3 种饵料的摄食系数

Table 1 Food seeking coefficient of three kinds of bait

饵料种类 Bait types	投放总量/g Thrown total	摄食总量/g Intake total	摄食系数 Intake coefficient
克鼠星 1 号 Krs1# 质量分数 0.5% 溴敌隆毒饵	1 000.0	278.0	0.95
0.5% Bromadiolone bait	1 000.0	305.0	1.04
无毒玉米糝 Corn flour (CK)	1 000.0	292.0	1.00

按照评价有选择性适口性的标准, 当摄食系数

大于 0.3 时, 适口性好; 小于 0.3 而大于 0.1 时, 适口性一般; 小于 0.1 时, 适口性差。由表 1 可见, 克鼠星 1 号的摄食系数为 0.95, 比无毒玉米糝(对照)的摄食系数小, 但仍然远远大于 0.3, 所以克鼠星的适口性较好。

2.2 灭鼠效果测试

克鼠星 1 号的灭鼠效果见表 2。将表 2 中的数据代入灭鼠率计算公式, 可以得出克鼠星 1 号的灭鼠率为 95.45%, 灭鼠效果较好。

表 2 害鼠对克鼠星 1 号的盗食统计

Table 2 The statistics of mice eating Krs1#

投饵时间 Time	投饵堆数 Thrown piles	盗食堆数 Eating piles	盗食阳性率/% Positive rate of eating
灭前 Before control	250	110	44.0
灭后 After control	250	5	2.0

2.3 安全性测定

2.3.1 二次中毒测定 克鼠星 1 号的二次中毒试验结果见表 3。由表 3 可看出, 经过 30 d 的连续饲养观察, 供试动物未发生二次中毒死亡现象, 试验对象体重变化与对照没有显著差异。

2.3.2 非靶动物误食中毒试验 鸡、猫和狗强迫取食克鼠星 1 号 15~30 min 后, 均发生呕吐反应, 但未发生中毒死亡现象; 供试动物取食后, 发生呕吐反应的先后顺序有所差异, 猫反应速度最快, 鸡反应较迟钝。而取食未加复合催吐剂的溴敌隆毒饵, 供试动物取食后没有发生呕吐反应, 3~5 d 后均表现出典型的中毒症状, 7 d 中毒死亡率分别达 76.67%, 33.33% 和 13.33% (表 4)。对供试动物进行连续饲养试验, 2~3 次后均发生拒食现象。试验结果显示, 克鼠星 1 号对非靶动物具有明显的保护作用。

表 3 克鼠星 1 号的二次中毒测定

Table 3 Measurement of the second poison challenge by Krs1#

动物 Animals	数量 Amount	饵料配方 Bait composition	中毒情况 Poisoned information		
			呕吐反应 Vomitting reaction	中毒症状 Symptom	死亡率/% Mortality
鸡 Chicken	30	鼠尸+ 麦粒 Corpose+ wheat	无 No	无 No	0.00
猫 Cat	5	食毒活体 Poisoning movable	有 Yes	2 d 后拒食 Refusing	0.00
	5	中毒鼠尸 Poisoned corpose	无 No	无 No	0.00
狗 Dog	5	食毒活体 Poisoning movable	有 Yes	3 d 后拒食 Refusing	0.00
	5	中毒鼠尸 Poisoned corpose	无 No	无 No	0.00
鸡 Chicken	30	颗粒饲料 Fodder	无 No	无 No	0.00
猫 Cat	5	正常饲料 Fodder	无 No	无 No	0.00
	5	正常饲料 Fodder	无 No	无 No	0.00
狗 Dog	5	正常饲料 Fodder	无 No	无 No	0.00
	5	正常饲料 Fodder	无 No	无 No	0.00

表4 非靶动物误食克鼠星1号的中毒试验

Table 4 The poisoned test of Krs1[#] for non-target animal

处理 Treatment	动物 Animals	数量 Amount	重复 Repetition	中毒情况 Poisoned information			
				呕吐反应 Vomitting reaction	呕吐时间/min Vomitting time	中毒时间/d Poisoned time	7 d后死亡率/% Mortality after 7 d
克鼠星1号 Krs1 [#]	鸡 Chicken	50	3	有 Yes	30 0	无 No	0 00
	猫 Cat	5	3	有 Yes	15 5	无 No	0 00
	狗 Dog	5	3	有 Yes	25 5	无 No	0 00
溴敌隆 Bromadiolone	鸡 Chicken	50	3	无 No	无 No	2~ 5	76 67
	猫 Cat	5	3	无 No	无 No	3~ 5	33 33
	狗 Dog	5	3	无 No	无 No	3~ 5	13 33

动物取食溴敌隆毒饵后4 d, 大部分溴敌隆通过动物的粪便排出体外, 体内残留的余量均已转变为无毒的代谢产物, 二次中毒的几率很小。克鼠星1号的独特呕吐机制, 使非靶动物误食后在体内残留极少, 不会发生二次中毒现象。

动物排泄出的克鼠星1号灭鼠毒饵, 在高温、高湿环境下, 2~ 3 d就全部降解, 降解物与土壤中的Ca, Mg等无机盐和有机物质结合, 生成无毒的土壤成分。田间地面使用, 在太阳的照射下, 克鼠星1号有效成分很快降解失效, 所以田间一般均在下午投放。防治地下鼠害使用的克鼠星会在土壤中有部分残留。据测定, 残留量约占总投饵量的10%~ 30%。用¹⁴C跟踪证明, 残留在土壤中的克鼠星不会直接被植物吸收, 而是在土壤微生物和酸性磷酸酶的作用下逐渐分解, 变成土壤中的有效养分元素后才被植物吸收利用, 残留周期一般为7~ 14 d。同时克鼠

星1号的矿物油成分使克鼠星的有效成分溴敌隆不会发生淋溶现象, 因而不会污染水源。克鼠星1号中毒的特效解药是维生素K₁。一旦发生人畜中毒, 必须根据中毒程度, 按照维生素K₁ 5~ 25 mg的剂量, 每日口服2次, 或者每日肌注2次维生素K₁, 或遵从医嘱。一般用药5~ 8 d后, 症状就会消失。对于重症患者, 必须送医院检查治疗, 在医生指导下服药, 不可延误。

2.4 大面积灭鼠效果试验

克鼠星1号对各种害鼠均有很高的杀灭效果, 结果见表5。由表5可见, 当个体食毒大于100 g/kg时, 对小白鼠的杀灭效果达100%; 对甘肃鼯鼠室内杀灭效果达100%, 田间杀灭效果平均达92.53%, 最高达98.89%; 对家鼠平均杀灭效果为98.93%, 最高达99.62%。在整个试验过程中, 没有发现试鼠个体对克鼠星1号成品药剂有拒食现象。

表5 克鼠星1号对各种害鼠的杀灭效果

Table 5 The effect of controlling mouse of Krs1[#]

鼠类 Rat styles	地点 Place	年份 Year	鼠数 Amount	投毒量/ (g·只 ⁻¹) Thrown amount	杀灭效果/% Killing effect	备注 Remarks
小白鼠 <i>Mus musculus</i>	杨陵 Yangling	1997-08	40	10 0	100 00	室内 Indoor
	周至 Zhouzhi	1995-05	38	10 0	100 00	室内 Indoor
鼯鼠类 <i>Myosorex sp.</i>	麟游 Linyou	1995-04	128	10 0	95 20	林区 Forest zone
	黄陵 Huangling	1993-05	106	10 0	98 89	林区 Forest zone
	旬邑 Xunyi	1997-05	200	10 0	88 26	林区 Forest zone
	永寿 Yongshou	1997-05	300	10 0	87 76	林区 Forest zone
田鼠类 <i>Microtus sp.</i>	新疆 Xinjiang	2000-08	200	10 0	78 95	林区 Forest zone
	甘肃 Gansu	1999-07	180	10 0	88 41	林区 Forest zone
	宁夏 Ningxia	1998-09	220	10 0	92 59	林区 Forest zone
家鼠类 <i>Mus sp.</i>	杨陵 Yangling	1997-08	150	10 0	98 67	住区 Accommodation
	麟游 Linyou	1997-04	604	10 0	98 51	村庄 Village
	永寿 Yongshou	1997-05	260	10 0	99 62	村庄 Village

3 结论

经陕西省卫生防疫站检测, 害鼠对克鼠星1号的摄食系数为0.95, 现场灭鼠效果达95.45%。应

用中毒鼠尸拌以正常饲料对鸡、猫、狗进行喂养, 供试动物没有发生二次中毒现象, 试验对象体重与对照没有差异。非靶动物强迫取食克鼠星1号后均发生呕吐反应, 无中毒死亡现象。克鼠星1号灭鼠剂

对鼠类适口性好, 杀灭效果显著, 同时还具有作用缓慢, 不会引起鼠类警觉和拒食, 降解过程快, 不污染环境, 对人畜安全, 无二次中毒现象等特点。

在大面积灭鼠中, 克鼠星 1 号对鼯鼠、田鼠、家鼠等的防治效果分别为 92.53%, 86.68%,

98.93%。克鼠星 1 号是一种新型高效慢性灭鼠成品毒饵, 一次投饵数日内对各种害鼠均有较高的杀灭效果, 在林地和大田大面积灭鼠工作中, 具有省工、省饵的优点, 是理想的灭鼠成品药剂。

[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 [M]. 西安: 西北大学出版社, 1995. 192-196; 231-234.
- [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] 施新猷. 医用实验动物学 [M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1989. 533-535.
- [5] 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.
- [6] 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.

Study on the security and effect of Krs1[#] in controlling rat

YANG Xue-jun, HAN Chong-xuan, WANG Ming-chun, YANG Qing-e, HU Zhong-lang, LI Feng

(College of Forestry, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The eating coefficient of Krs1[#] for mouse is 0.95, the effect of controlling is 95.45% by testing the effect of controlling mouse. Breeding chicken, cat, dog by using the poisoned mouse bodies, they did not occur the second toxicosis, there were no difference between the avoidupois of testing animals and CK. The testing animals occurred the vomitive reactivity, but they did not die, by forcing them to eat Krs1[#]. The result is that Krs1[#] is safe and not secondly-poisonous to chicken, cat, dog. It is little leftover and unpollution in the field. VK₁ is the effective antidote. The effect of Krs1[#] to Zokor, field mouse, house mouse is 92.53%, 86.68%, 98.93%.

Key words: Krs1[#]; edibility; controlling effect; security