

磷化铝、磷化钙和几种烟剂消灭长爪砂土鼠的效果观察

联合灭鼠研究组*

熏蒸灭鼠法由于不用粮食,收效快且有强制性,不会引起人畜误食中毒,以及夏季仍可使用等优点,虽然支出较高,效率较低,使用仍然甚广,常与毒饵法交替应用以互补不足。

因此,我们在研究毒饵法的同时,对目前常用的烟剂和较有发展前途的磷化钙进行了效果试验,并试用了磷化铝。试验烟剂的目的,在于比较几种有代表性

的配方,以确定是否有统一或推广的必要;对于磷化钙和磷化铝,则着眼于用法和用量,供今后大规模使用参考。

* 先后参加工作者有:中国医学科学院流研所汪诚信、赵承善、边志强,内蒙古自治区卫生局张万生、高志一、武英、任国祥、朱雷、丹木丁、高震声、王悦、杜乐善。

材料和方法

1. 烟剂 配方一：666 原粉 30%，硝酸钠 20%，黑火药 20%，煤粉 20%，硫磺 10%。每个连纸筒重 31.3 克（以下重量均连纸筒）。

配方二：6% 可湿性 666 粉 6.54%，硝酸钠 28.04%，羊粪末 65.42%，干法制作。每个重 21.7 克。

配方三：6% 可湿性 666 粉 10%，硝酸钠 30%，煤粉 60%。每个重 19.3 克。

配方四：6% 可湿性 666 粉 5%，硝酸钠 20%，硝酸铵 20%，煤粉 15%，羊粪末 40%。每个重 21.3 克。

以上各配方烟剂除有导火捻外，引火一端的纸筒，亦曾以饱和硝酸钠液浸透并晾干。

2. 磷化铝 山东济宁市化工实验厂 1970 年 3 月 24 日产品，1.25 公斤铁罐装，每片重 3 克，含量 66%，用前启封。

3. 磷化钙 上海第二粮库 1972 年产品，2 公斤铁罐装，含量 16%，块状，用前砸开，逐份称量。

4. 烟剂试验方法 基本上同毒饵试验，但投烟剂样方在投药后堵洞，对照样方只堵洞，均在 24 小时后检查结果。

5. 磷化铝与磷化钙试验方法 投药前同毒饵试验，投药后立即堵洞（对照样方只堵洞），24 小时后各样方再堵洞一次，又过 24 小时检查试验结果。

试验结果

1. 磷化铝与磷化钙 1972 年 6 月对磷化铝进行试验。鉴于当时天旱，墒情甚差，第一批试验比较了洞干加水 50—100 毫升与不加水的效果，磷化铝的用量均为每洞 6 克（表 1）。

表 1 磷化铝加水与不加水效果比较

样方号	加水情况	试验洞数	掘开洞数	灭洞率	校正灭洞率
7	加	116	3	97.41	96.63
8	未加	116	1	99.14	98.91
对照	—	120	95	20.83	0

表 1 说明，两投药样方效果均佳，没有差别，说明即使久旱不雨，洞中小气候的水分仍足以使磷化铝充分分解。故在实际工作中，不仅加水不必要，旱季也完全可用。

为观察磷化铝消灭残存鼠的效果，并探讨降低用量的可能性，第二批试验在已用毒饵和烟剂反复灭鼠的地区进行。存活鼠中以黄鼠占多数。试验时，一个样方每洞投药 3 克，另一样方投 6 克（表 2）。

表 2 说明，每洞投 3 克效果较差，不能推广，而每洞投 6 克，消灭残存鼠（即所谓拔钉子）的效果也达到 85%，有使用价值。

表 2 不同剂量磷化铝的效果比较

样方号	每洞投药量 (克)	试验洞数	掘开洞数	灭洞率	校正 灭洞率
9	3	136	20	85.29	66.77
10	6	155	10	93.55	85.42
对照	—	113	50	55.75	0

磷化钙虽和磷化铝的作用方式相同，但其原料易得，合成容易，价格很低，因此，内蒙某些地区于 1973 年创建了磷化钙厂，准备推广。为探讨其用量，按每洞 10 克与 20 克进行试验，同时以每洞投 6 克磷化铝作为处理对照（表 3）。

表 3 磷化铝与磷化钙效果比较（1973）

样方号	毒 药	投药量 (克)	试验洞数	掘开 洞数	灭洞率	校正 灭洞率
11	磷化铝	6	135	1	99.26	95.13
12	磷化钙	10	123	7	94.31	62.55
13	磷化钙	20	119	6	94.96	66.83
对照	—	—	125	19	84.80	0

在表 3 中，由于对照样方灭洞率偏高，使各投药样方效果稍有下降，但仍可看出，磷化铝的效果与 1972 年试验相似，依然很好；但磷化钙稍差，不及 1972 年内蒙用同批药物进行的试验，其原因可能和在包装不甚严密的条件下久贮有关。初步看来，每洞应投 20 克。

2. 烟剂 1972 年 6 月试验，本批试验样方内黄鼠为优势种，砂土鼠约占三分之一。选用这种样方是因为：①当时缺乏合条件的以砂土鼠为优势种的地块；②在黄鼠与砂土鼠混居地区，春季用毒饵灭鼠后，存活者多为黄鼠。而烟剂一般均作为毒饵的辅助手段，在毒饵灭鼠后使用，故在混居地区使用烟剂时，主要杀灭对象常为黄鼠；③试验目的仅是比较各配方的相对效果，而且据介绍，在混居地区用烟剂反复灭鼠后，残存者多为黄鼠，亦即能消灭黄鼠的烟剂，可以更有效地消灭砂土鼠。所以在不得已的情况下，在以黄鼠为优势种的地区试验，以比较不同配方的灭效，对消灭砂土鼠仍有意义。

第一批试验先后调查效果两次。第一次效果调查按常规法，第二次在第一次调查后三天全面堵洞（包括未标记洞），24 小时后检查。全部结果见表 4。

不难看出，两次调查虽仅隔数天，但差别悬殊，第二次结果很差。其原因是：①三天内鼠又掘开了一部分洞，使对照样方的掘开洞数也增加一倍（包括未标记洞，和第一次仅计算标记洞不同）；②更主要的，烟剂投放洞口的刺激性强，未死鼠改从其它洞口出入，甚至另掘新口。这点，从对照样方第二次调查的掘开洞仅比第一次增加不到一倍，而三个投药样方却近于 10 倍。

表 4 三种烟剂两次调查的效果比较

样方号	配方号	投药量 克/洞	试验 洞数	第一次调查		第二次调查	
				掘开 洞数	校正 灭洞率	掘开 洞数	校正 灭洞率
1	一	31.3	185	6	92.27	78	38.70
2	二	43.4	167	8	88.58	81	29.48
3	四	42.6	166	7	89.95	62	45.70
对照	—	—	205	86	0	141	0

我们认为,第二次调查的才接近真实效果。

为减少漏洞的影响,得出烟剂的真实效果,第二批试验的每个步骤,均在样方内按不同走向反复找洞两次。投药 24 小时后,调查掘开的标记洞与未标记洞数(表 5)。

表 5 三种烟剂按两种方法计算的效果比较

样方号	配方号	投药量 克/洞	试验 洞数	按标记洞计算		按全部洞计算	
				掘开 洞数	校正 灭洞率	掘开 洞数	校正 灭洞率
4	一	31.3	174	22	68.22	35	63.06
5	三	38.6	145	11	80.93	25	68.34
6	四	42.6	177	15	78.70	25	74.06
对照	—	—	191	76	0	104	0

可从表 5 看出,减少漏洞后,按全部洞计算的效果有了提高(这和投药后 24 小时即作调查亦有关系);同时,由于鼠在投药后较难找到无刺激性的洞口,使按两种统计方法算得的结果接近,消除了按标记洞计算时掘开洞少的假象。上述结果,与用掘洞查死、活鼠数的试验相近。

讨 论

1. 通过改变配方以提高烟剂的效果,虽有过一次尝试,但迄今未见显著进展,尚无公认的值得推广的配方问世。这似乎说明,过去的尝试未曾击中要害,尚需继续探讨,抓住主要矛盾。这次我们试用的几种烟剂,配方有所不同,尤其是作为主药的 666 的含量,从含原粉 30%,到含 6% 可湿性粉 5%,相差达数十倍,而效果却不相上下,这不仅说明它的用量无需过高,甚至也提示我们,仅从灭鼠考虑,以 666 作主药是否必要。因为,666 用作杀虫剂的主要根据之一,是对温血动物的毒力低,而鼠正是温血动物。显然,不能因 666 的刺激性强而误认为它毒力也大。目前,各地可以根据原材料的供应情况,自行设计配方,不必统一规定。

可以看出,为了提高效果,除改进配方以增强毒力外,减少漏洞和消灭“瞎炮”(在洞中未燃的烟剂)亦有很重要的意义。熏蒸法和毒饵法不同,躲藏在漏洞中的老鼠,熏蒸后完全可以存活;而在投毒饵后,漏洞中

的老鼠仍可到投药洞口食饵死亡。这点不仅涉及烟剂,对其它熏蒸剂亦然。至于“瞎炮”,其后果与漏洞完全相同。造成“瞎炮”的原因,不外乎没有点燃即投入洞内,点燃投入洞口后被堵洞砂土压灭;以及配方不当而在洞内不能燃烧等等。这些只要认真对待不难解决。

2. 磷化铝与磷化钙都是依靠与水蒸汽或水分作用,放出磷化氢将鼠毒死的,因此,使用时比烟剂少一道点火的工序,效率稍高,也不必携带火种,试用时群众甚为欢迎。从我们的试验看,磷化铝效果很好,但目前因原料(铝)价格较高,且不易得,推广尚有困难。据有些地区反映,效果不甚稳定,可能和使用方法有关。

目前市场上供应的磷化钙,含量一般为 10—20%,有些在 20% 以上,并夹杂有相当份量的碳化钙(电石),因此,效果较差。由于碳化钙遇水蒸汽亦能分解并放出乙炔,它对灭鼠有何影响值得探讨。我们认为,虽然目前磷化钙的效果稍差,但其合成容易,价格只有磷化铝的 26.5%,比用烟剂还要低廉,有必要继续改进,力争在实际灭鼠中使用。

从这次试验情况看来,磷化钙的包装急需解决。由于它遇水蒸汽即能很快分解,大包装显然不够合适。分装不仅费事,群众也不可能都自备合适的容器,稍有不慎,不仅可能部分失效,也可能发生中毒事故。尤其是磷化氢不象氯化苦那样刺激性大,易于在未被觉察中中毒。从方便群众考虑,出厂时应制成重量合适的小块或小球,几块或十几块包装在一个密闭容器中(如塑料袋)。

同时,磷化钙不断分解后,磷化氢在空气中积聚至一定浓度时,既可以自燃,也可能爆炸。这点在保存与使用时均应事先考虑到。

3. 整个看来,熏蒸法由于支出较大,效率稍低,夏季使用效果更好(因这时鼠洞较短浅),适于用作第二次打击手段,即在春季毒饵灭鼠后使用。为了节省投药量和提高效率,在鼠密度较高地区,先堵一遍洞,24 小时后再熏蒸更为适宜。

小 结

1. 四种配方的烟剂灭鼠效果相近,约为 60—75%,没有从中推广一种的必要。试验证明,漏洞对效果影响甚大,实际使用时需要尽量减少;同时,效果调查方法亦应针对烟剂的特点制订,应与毒饵灭鼠有所不同。

2. 按每洞 20 克的剂量,投放含量 15% 左右的磷化钙,效果近于 70%,有待继续改进。尤其是包装问题急需解决。

3. 每洞投磷化铝 6 克,灭鼠效果在 90% 以上,消灭残存鼠亦可超过 80%。目前的药片和包装,使用方便,如能降低价格解决供应问题,可以适当推广。

4. 使用磷化钙与磷化铝时,必需重视安全,并在事先作好准备,防止发生事故。