

文章编号: 1000-5692(2000)03-0244-04

# 白蚁防治新药剂对白蚁的药效研究

宋晓钢<sup>1</sup>, 阮冠华<sup>1</sup>, 林树青<sup>1</sup>, 余华星<sup>2</sup>

(1. 浙江省白蚁防治所, 浙江 杭州 310011; 2. 浙江省余杭市白蚁防治所, 浙江 余杭 311100)

**摘要:** 通过毒死蜱、硅白灵和白蚁灵等白蚁防治新药剂对白蚁的毒力测定及野外土壤处理试验等, 研究这几种药剂对白蚁的药效。结果表明, 试验药剂对白蚁均具有较好的毒杀作用, 经药剂处理过的土壤对白蚁有明显的防治效果。经质量分数为 5.0~20.0 g<sup>·</sup>kg<sup>-1</sup> 毒死蜱处理过的土壤在暴露及防淋避光条件下均有明显的防治白蚁效果, 其持效期在 6 a 以上; 经质量分数为 0.3125~2.5000 g<sup>·</sup>kg<sup>-1</sup> 白蚁灵处理过的土壤对白蚁的防治效果与质量分数呈正相关, 其中质量分数 2.5000 g<sup>·</sup>kg<sup>-1</sup> 的白蚁灵的防治效果至少可达 7 a 以上。表 5 参 8

**关键词:** 白蚁; 药剂防治; 土壤; 毒力测定; 药效

**中图分类号:** S763.33; Q965.9 **文献标识码:** A

我国可持续发展战略的实施为白蚁防治工作提供了新思路。只有在搞好白蚁防治的同时, 有效保护环境, 才能实现白蚁防治工作的可持续发展<sup>[1]</sup>。近年来, 我国白蚁防治研究与实践得到了迅速发展, 防治药剂的落后局面日益引起有关部门及科技人员的关注。各地白蚁防治研究单位加大投入, 进行了白蚁防治药物的研究开发和筛选试验等方面的研究工作, 有不少成功的研究报道<sup>[2~6]</sup>。为了筛选出高效低毒, 适合我国实际情况的白蚁防治药剂, 我们自 1992 年开始选择在国外已经认定对白蚁有较好防治效果的新药剂, 即有机磷类的毒死蜱、硅烷类的硅白灵、拟除虫菊酯类的白蚁灵等药剂进行防治白蚁药效的试验。现将有关试验情况报告如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试农药

42.8%毒死蜱 TC, 由美国陶氏公司生产。5%硅白灵 EC, 有效成分为 Silafluofen, 由日本除虫菊株式会社生产。5.2%白蚁灵悬浮剂, 有效成分为高氰戊菊酯, 由日本住友化学工业株式会社生产。20%氯丹 EC, 有效成分为顺、反式氯丹含量, 由江苏昆山市白蚁防治材料厂生产。

### 1.2 供试蚁种

室内试验白蚁种类为家白蚁 (*Coptotermes formosanus*), 采自室内饲养巢。野外试验白蚁种类有家白蚁、黑翅土白蚁 (*Oclonotermes formosanus*) 和散白蚁 (*Retliculitermes* spp.) 等。

### 1.3 试验地点

野外试验在杭州市郊区, 设立 3 个试验点: 余杭市临平公园、余杭市乾元乡与浙江武林机械厂。余杭市临平公园试验点的白蚁危害优势种为黑翅土白蚁与散白蚁; 余杭市乾元乡试验点和浙江武林机械厂试验点的优势种为家白蚁。

收稿日期: 1999-09-01; 修回日期: 1999-11-18

作者简介: 宋晓钢(1966—), 男, 浙江嵊州人, 工程师, 从事白蚁防治研究。

## 1.4 试验方法

1.4.1 对家白蚁的毒力测定 将各试验农药分别用丙酮稀释成 5 种质量分数 (表 1), 待用。将供试白蚁分别放入直径 15 cm 的培养皿内 (底部放有滴加蒸馏水的滤纸 2 张)。每个培养皿投入 20 头工蚁, 且加入少量巢片供白蚁栖息。试验时在每头白蚁的腹部用微量进样器滴加 0.5  $\mu\text{L}$  的药剂稀释液, 对照组则滴加同量丙酮。然后将培养皿入置于  $(28 \pm 2)^\circ\text{C}$  黑暗条件下饲养, 观察记录每处理的 24 h 死亡头数, 并用 Abbott 公式计算校正死亡率。如对照组死亡率超过 10%, 则试验无效, 应重做。同时将试验结果进行数据处理, 用最小二乘法求出毒力回归方程及  $L_{50}$  和  $L_{150}$ , 并经  $\chi^2$  检验, 求出  $L_{150}$  的 95% 可信限, 最后采用机率值分析法加以校正<sup>[7,8]</sup>。试验重复 4 次。

白蚁死亡标准: 以用毛笔触及白蚁身体各部完全不动为准。

1.4.2 野外土壤处理试验 用钢筋混凝土制成一些内径为 45 cm $\times$ 45 cm $\times$ 30 cm, 厚度约 4 cm 的野外试验用箱型容器, 在其上部表面开 1 个直径为 15 cm 的圆孔, 配高约 5 cm 的圆筒。在筒壁挖几个小孔, 并做比圆筒直径稍大的上盖; 准备一些 5 cm $\times$ 5 cm $\times$ 30 cm 的马尾松木条; 同时将试验药剂配制成试验质量分数 (表 1), 待用。

在余杭市临平公园、余杭市乾元乡和浙江武林机械厂等 3 个试验点内标出若干试验小区, 小区为 45 cm $\times$ 45 cm 的正方形。试验小区之间的间距和行距大于等于 1 m。试验时应除去小区内植物落叶、石块及杂物等, 露出土壤, 并挖松一定深度的土壤, 施加一定量的药剂稀释液 (对照组用同量蒸馏水), 然后在小区中央插入 5 cm $\times$ 5 cm $\times$ 30 cm 的马尾松木条, 将表面土壤铺平压实, 并用水泥框盖上 (暴露试验则不加水泥框)。每 3 个月进行 1 次检查, 1 a 后则每年检查 1 次。观察记录松木条受白蚁蛀食情况, 如发现试验小区内松木条未遭蚁害而自然腐烂, 则应及时更换。

## 2 试验结果

### 2.1 对家白蚁的毒力测定

我们以家白蚁为供试虫体, 以氯丹为标准药剂, 用点滴法测定了毒死蜱、硅白灵和白蚁灵等药剂对白蚁的敏感度。结果表明: 白蚁灵、氯丹、毒死蜱和硅白灵对家白蚁的  $L_{50}$  分别为 0.006 51, 0.011 04, 0.026 79 和 0.045 24  $\mu\text{g}\cdot\text{头}^{-1}$ 。具体试验结果见表 2。这说明与氯丹相比, 白蚁灵、毒死蜱和硅白灵对白蚁均具有较强的接触毒性。

### 2.2 毒死蜱防治白蚁试验

毒死蜱的试验质量分数为 5.0, 10.0, 20.0  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ , 以蒸馏水作对照组。在余杭市乾元乡和余杭市临平公园等地进行野外土壤处理试验。试验分加盖试验与暴露试验 2 部分, 同时设立了 10 个重复, 结果见表 3。结果表明, 经所试质量分数毒死蜱处理过的土壤在 6 a 内对家白蚁防治效果较理想。

### 2.3 硅白灵防治白蚁试验

硅白灵的试验质量分数为 0.5,

表 1 毒力测定试验药剂质量分数

Table 1 Test concentration of toxicity determination

| 药剂  | $w / (\text{g}\cdot\text{kg}^{-1})$ |         |         |         |         |
|-----|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 毒死蜱 | 0.084 1                             | 0.168 2 | 0.336 4 | 0.672 8 | 1.345 6 |
| 硅白灵 | 0.013 9                             | 0.027 8 | 0.055 6 | 0.111 2 | 0.222 4 |
| 白蚁灵 | 0.001 8                             | 0.003 6 | 0.007 2 | 0.014 4 | 0.028 8 |
| 氯丹  | 0.005 0                             | 0.010 0 | 0.015 0 | 0.020 0 | 0.025 0 |

表 2 对家白蚁的毒力测定结果

Table 2 Toxicity determination to *Coptotermes formosanus*

| 药剂  | $L_{50} / (\mu\text{g}\cdot\text{头}^{-1})$ | 回归方程                     | 95% 可信限         | $\chi^2$ |
|-----|--|--------------------------|-----------------|----------|
| 毒死蜱 | 0.026 79                                   | $y = 1.435 7 + 2.496 1x$ | 0.023 4~0.031 2 | 0.148 6  |
| 硅白灵 | 0.045 24                                   | $y = 1.084 9 + 2.364 8x$ | 0.039 3~0.052 4 | 0.077 2  |
| 白蚁灵 | 0.006 51                                   | $y = 3.244 3 + 2.161 5x$ | 0.005 2~0.008 1 | 0.151 4  |
| 氯丹  | 0.011 04                                   | $y = 1.752 2 + 3.132 7x$ | 0.011 0~0.012 3 | 0.030 6  |

表 3 毒死蜱防治白蚁试验结果 (1993 年至 1998 年)

Table 3 Test of Dursban TC to termite

| $w / (\text{g}\cdot\text{kg}^{-1})$ | 加盖试验受害率/ % | 暴露试验受害率/ % |
|-------------------------------------|------------|------------|
| 5.0                                 | 20         | 0          |
| 10.0                                | 0          | 25         |
| 20.0                                | 0          | 0          |
| 对照组                                 | 100        | 100        |

1.0, 2.0 g $\cdot$ kg $^{-1}$ , 以蒸馏水为对照。试验在余杭市临平公园、余杭市乾元乡及浙江武林机械厂等地各设立了2个重复, 共6个重复。试验结果表明, 该药剂对不同种类白蚁具有不同的防治效果。经所试高质量分数处理过的土壤, 对家白蚁来说3a未出现蛀食现象<sup>[4]</sup>, 而土白蚁在1a后就出现蛀食现象。结果见表4。

#### 2.4 白蚁灵防治白蚁试验

白蚁灵的试验质量分数为0.3125, 0.6250, 1.2500, 2.5000 g $\cdot$ kg $^{-1}$ , 对照组用同量蒸馏水。试验的5个重复均设在余杭市临平公园。7a的试验结果表明, 用0.6250 g $\cdot$ kg $^{-1}$ 白蚁灵处理过的土壤可保持3a内免遭蚁害, 用1.2500 g $\cdot$ kg $^{-1}$ 白蚁灵处理过的土壤可保持5a内不受白蚁蛀食, 而用2.5000 g $\cdot$ kg $^{-1}$ 处理过的土壤在7a内尚未见有蚁害现象。具体结果见表5。

### 3 分析与讨论

我们用点滴法测定了毒死蜱、硅白灵和白蚁灵等药剂对家白蚁的接触毒性。测定结果表明, 白蚁灵、毒死蜱和硅白灵对家白蚁的 $L_{D50}$ 分别为

0.00651, 0.02679和0.04524  $\mu$ g $\cdot$ 头 $^{-1}$ , 其中对照药剂氯丹的 $L_{150}$ 为0.01104  $\mu$ g $\cdot$ 头 $^{-1}$ 。这说明这几种药剂对白蚁均具有较好的毒杀效果, 与宋晓钢等采用毒土表面法测定结果相符<sup>[3,4]</sup>。

野外土壤处理试验结果表明, 经5.0~20.0 g $\cdot$ kg $^{-1}$ 毒死蜱处理过的土壤在暴露条件下与防淋避光条件下均具有明显的防治效果, 其持效期至少在6a以上。7a的观察试验表明, 经0.625 g $\cdot$ kg $^{-1}$ 白蚁灵处理过的土壤可保持3a免遭蚁害, 用1.250 g $\cdot$ kg $^{-1}$ 白蚁灵处理过的土壤可保持5a内不受蚁害, 而使用2.500 g $\cdot$ kg $^{-1}$ 白蚁灵处理过的土壤在7a内尚未有白蚁危害现象。这提示我们, 用高质量分数白蚁灵处理土壤, 100%防治效果可达7a以上, 而且白蚁灵在土壤中的持效期与质量分数呈正相关。所试质量分数硅白灵处理土壤后对白蚁同样有一定的防治效果, 只是在土壤中的持效期不是很长。

通过7a的观察试验, 结合近几年有关白蚁防治药剂筛选试验等方面的研究报道, 我们认为, 毒死蜱和白蚁灵对白蚁具有较强的毒杀作用及较好的防治效果, 在土壤中的持效期达6~7a, 可能是目前较理想的白蚁防治药剂, 希望通过药物在土壤中的残留分析, 预测其可能的最长持效期。另外通过药物在土壤中吸附作用、移动速率和淋溶损失等方面的研究进一步评价它们的整体效果。

#### 参考文献:

- [1] 广东省白蚁学会. 白蚁研究[M]. 广州: 广东人民出版社, 1997. 1-39.
- [2] 张方耀, 李参, 樊德方. 高氟戊菊酯防治白蚁试验——室内土壤处理[J]. 农药, 1995, 34(2): 18-20.
- [3] 宋晓钢, 林树青, 阮冠华. Dursban TC 防治白蚁效果测定试验[J]. 白蚁科技, 1996, 13(1): 12-16.
- [4] 宋晓钢, 林树青, 阮冠华. Silonen 乳剂防治白蚁试验[J]. 白蚁科技, 1996, 13(2): 9-13.
- [5] 许如银, 姜德钊, 袁晓栋, 等. L、X 及其混配制剂对散白蚁的毒力测定[J]. 白蚁科技, 1996, 13(2): 14-16.
- [6] 吴关尧, 宋晓钢, 阮冠华. 双氧威防治白蚁试验[J]. 浙江林学院学报, 1999, 16(2): 216-218.
- [7] 唐振华. 昆虫抗药性及其治理[M]. 北京: 农业出版社, 1993, 77-137.
- [8] 张方耀, 李参. 杀白蚁药剂的筛选方法[J]. 昆虫知识, 1995, 32(1): 48-51.

表4 硅白灵防治土白蚁试验结果(1993年至1997年)

Table 4 Test of Silonen to *Oclontotemes formosanus*

| w / (g $\cdot$ kg $^{-1}$ ) | 1 a 蚁害率 / % | 2 a 蚁害率 / % | 4 a 蚁害率 / % |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.5                         | 0           | 100         | 100         |
| 1.0                         | 50          | 100         | 100         |
| 2.0                         | 0           | 0           | 50          |
| 对 照                         | 100         | 100         | 100         |

表5 白蚁灵防治白蚁试验结果(1992年至1998年)

Table 5 Test of Sumialfa to termite

| w / (g $\cdot$ kg $^{-1}$ ) | 1 a 蚁害率 / % | 3 a 蚁害率 / % | 6 a 蚁害率 / % |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.3125                      | 0           | 20          | 100         |
| 0.250                       | 0           | 20          | 40          |
| 1.2500                      | 0           | 0           | 40          |
| 2.5000                      | 0           | 0           | 0           |
| 对 照                         | 100         | 100         | 100         |

## Pesticide effects of new pesticides on termite control

SONG Xiao-gang<sup>1</sup>, RUAN Guan-hua<sup>1</sup>, LIN Shu-qing<sup>1</sup>, YU Hua-xing<sup>2</sup>

(1. Zhejiang Institute of Termite Control, Hangzhou 310011, Zhejiang, China;

2. Yuhang Institute of Termite Control, Yuhang 311100, Zhejiang, China)

**Abstract:** Effects of new pesticides (Dursban, Silonen and Sumialfa) on termite control were made through toxicity test and field soil treatment test. The result showed that these pesticides all had good contact poisoning effects to termite. In exposition on rain-and light-proof, the treatments by 5.0~20.0 g·kg<sup>-1</sup> Dursban and 2.500 0 g·kg<sup>-1</sup> Sumialfa had a period of validity for more than six years and more than seven years respectively. Pesticide effect was positively related to the Sumialfa concentrations in 0.312 5~2.500 0 g·kg<sup>-1</sup>.

**Key words:** termites (*Coptotermes formosanus*); chemical control; soil; toxicity test; pesticide effect

## 欢迎订阅《福建林学院学报》

《福建林学院学报》是福建林学院主办的与林业有关的综合性学术类期刊, 刊载全科林学的科研报告、学术论文、文献综述和专题讨论等文章。1960 年创刊, 国内外公开发行, 面向全国组稿。

《福建林学院学报》鼓励学术创新, 推动科技成果的转化, 促进学术交流, 长期以来被确定为国家科技部中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库源期刊、中国学术期刊综合评价数据库源期刊、中国自然科学核心期刊、万方数据 (ChinaInfo) 系统科技期刊群、《中国学术期刊 (光盘版)》首批入编期刊。《福建林学院学报》被多种国内外重要数据库和权威检索期刊收录。所发表的论文被国内外同行专家大量引用, 据中国科学引文数据库 1999 年公布的“1998 年影响因子最高的中国科技期刊 150 名排行榜”中, 《福建林学院学报》的影响因子为 0.268 6, 排名第 94 名, 进入中国科技期刊 100 强。近年来, 《福建林学院学报》荣获福建省高校优秀学报一等奖、福建省优秀科技期刊一等奖、华东地区最佳期刊、全国高校优秀学报一等奖和全国优秀科技期刊二等奖等。国际标准刊号 ISSN 1001-389X, 国际刊名代码 CODEN FLXUE7, 国内统一刊号 CN 35-1095/S。季刊, 大 16 开本, 96 页, 进口铜版纸印刷。定价 8.00 元, 全年订费 40.00 元 (含邮资)。过刊有部分库存: 1984 年至 1998 年, 季刊, 16 开本, 96 页, 每期订费 6.00 元 (含邮资); 1999 年, 季刊, 大 16 开本, 96 页, 每期订费 10.00 元 (含邮资)。国内读者请从邮局汇款到本刊编辑部订阅。联系人: 江英。若信汇, 户名: 福建林学院资金结算中心。帐号: 801013576-2002。开户行: 南平农行西芹营业所。备注: 订阅《福建林学院学报》。

国外读者请向中国出版对外贸易总公司联系办理。地址: 北京 782 信箱。邮政编码: 100011。

联系地址: 353001 福建南平 福建林学院学报编辑部。电话: 0599-8508082