

# 气态甲醛防治仓储害虫的研究

凤舞剑, 张艳秋, 张朝伦 (徐州生物工程高等职业学校, 江苏徐州 221006)

**摘要** 采用动态气体灌流染毒装置模拟仓储环境, 探讨随染毒时间的推移, 不同微量浓度的甲醛对花斑皮蠹幼虫的致死率。结果表明, 在国家行业标准允许范围内( $0.08 \text{ ng/m}^3$ ), 一定微量的游离甲醛对花斑皮蠹幼虫的生长和繁殖具有一定的抑制和杀灭作用。

**关键词** 甲醛; 仓储害虫; 动态气体灌流染毒装置; 防治作用

中图分类号 Q622.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)13-3184-01

气态甲醛是环境中的有害成分之一, 在空气中含量达到一定值时能对眼、鼻、喉、皮肤产生明显的刺激作用, 引起流泪、呼吸困难、咳嗽、胸痛, 甚至引起肺炎、肺水肿, 国际癌症研究所(IARC)还建议将甲醛列为一种可疑的致癌物。随着近几年来室内装潢材料、家具、防腐剂、杀菌剂及化妆品等广泛使用, 甲醛已成为室内空气重要污染物之一。

花斑皮蠹是仓储主要害虫之一。花斑皮蠹幼虫食性较杂, 主要危害贮藏谷物、面粉、藏书、标本、丝毛织品、皮毛制品, 甚至家居的装潢材料、天花板、地板等, 给粮食、档案的管理和人民的家居生活造成了较大损失。笔者的衣柜是市场上人造面板做的, 甲醛含量相对较高, 放在里边衣物完好无损, 而老家木头做的衣厨里面的衣服却被花斑皮蠹幼虫啃食了几处。初步推断气态甲醛对花斑皮蠹幼虫具有一定的防治作用。为此, 笔者进行了气态甲醛防治仓储害虫的试验研究。

## 1 材料与试验方法

**1.1 动态气体灌流染毒装置** 使用的木质人造板材释放气体源发生器为武汉市宇信科技开发公司生产的WH-2小型智能型环境气候舱。把受试板材放入惰性内舱, 调节板材数量, 使舱内持续稳定地输出一定浓度的气态甲醛。舱的参数是: 舱气温( $25 \pm 0.5$ ), 舱气湿度 $65\% \pm 5\%$ , 过舱气体流量 $1 \text{ L/min}$ , 气态的甲醛浓度由美国产4160-2型甲醛测定仪测定, 灵敏度 $0.002 \text{ ng/m}^3$ , 准确度 $\pm 0.0004 \text{ ng/m}^3$ , 数字显示。

人造板材至少在舱内运行3h, 待甲醛浓度水平稳定之后方可做实验用, 以保证染毒暴露剂量的准确性。一个8.4L的通气式干燥器与源发生器管道相通, 花斑皮蠹幼虫就在这个干燥器中进行染毒。

**1.2 昆虫分组与染毒** 根据花斑皮蠹的生活史, 在江苏徐州地区1年发生1~2代, 5月上旬越冬幼虫开始化蛹, 5月中旬为化蛹高峰期, 6月上旬为化蛹末期, 7月上旬开始羽化, 7月中、下旬为羽化高峰期, 羽化后4d产卵。季节的变化会导致空气中游离态的甲醛含量增加。徐州地区7月最热, 平均气温 $27$ , 全年降水多集中在6~8月(期降水量为511mm), 占全年降水总量的60%左右, 湿度较大且月平均气温在 $25$ 以上, 正是花斑皮蠹繁殖速度最快的时段。

花斑皮蠹幼虫50只(徐州生物工程学院环保实验室提供), 随机分为5组(每组10只), 分别用 $0.08$ 、 $1.00$ 、 $1.50$ 和 $2.00 \text{ ng/m}^3$ 浓度的气体甲醛中染毒, 设不染毒为对照组。昆虫染毒时间均为连续15d, 每天6h(9:00~15:00)接受气体甲

醛染毒, 对照组也在同样大小的缸中接受过滤的新鲜空气, 染毒期间允许花斑皮蠹幼虫进食。在不染毒的时候, 5组昆虫独立分开在相同环境中生活, 自由进食。每3天调查1次, 共调查5次, 并记录致死率。

## 2 结果与分析

试验结果表明(表1): 同一处理随着染毒时间的推移, 花斑皮蠹的致死率不断地增加。不同处理相同的时间段, 随着染毒浓度的增加, 致死率不断上升。经研究表明, 花斑皮蠹幼虫经15、12、9、6和3d处理后, 各处理 $LC_{50}$ 分别为: $0.08$ 、 $1.00$ 、 $1.50$ 和 $2.00 \text{ ng/m}^3$ 。

表1 不同处理对花斑皮蠹致死率的影响 %

甲醛浓度 $\text{ng/m}^3$	3d	6d	9d	12d	15d
0.08	0	0	10	30	50
1.00	0	10	10	50	60
1.50	10	30	50	60	90
2.00	10	50	80	100	100
新鲜空气(CK)	0	0	0	0	0

## 3 讨论

(1) 甲醛以气体状态经花斑皮蠹幼虫的呼吸系统, 由气门或表皮进入体内, 产生毒害作用于昆虫中肠, 可致组织病变; 阻断中枢神经传导, 导致虫体麻痹、昏迷; 抑制解毒酶活性, 影响消化吸收; 干扰呼吸代谢、抑制生长发育, 蜕皮、变态时形成畸形虫体。

(2) 根据国家2005年1月13日发布对装潢行业标准: 居室内空气中游离态甲醛卫生标准(最高容许浓度)规定为 $0.08 \text{ ng/m}^3$ 。实验表明, 在国家行业标准允许范围内, 微量的游离态甲醛对花斑皮蠹幼虫生长和繁殖具有一定的抑制和杀灭作用。

(3) 染毒实验中仅对花斑皮蠹幼虫进行了为期360h的试验, 对其他虫态因为客观原因没有涉及, 根据昆虫学的基本知识可以推断出, 花斑皮蠹卵的耐受能力要远低于幼虫, 所以初步估计它的致死中量要远低于幼虫; 而花斑皮蠹的成虫耐受力要大于幼虫, 无论在染毒的时间上还是在染毒浓度上都要略大些。

(4) 一定量气态甲醛对仓储害虫具有较理想的防治效果, 如果选用含有一定量甲醛的面板制做储藏柜, 能够从很大程度上减轻仓储害虫危害, 具有良好的经济效益和社会效益。在国家行业标准允许范围内一定微量的甲醛对花斑皮蠹幼虫有一定防治效果, 在居室中含有低量的甲醛在不影响人类健康的前提下, 对于衣物的存放也具有一定的意义。

(下转第3190页)

**作者简介** 凤舞剑(1976-), 男, 江苏徐州人, 在读硕士, 助教, 从事昆虫的教学和研究工作。

收稿日期 2006-03-10

( 上接第3184 页)

## 参考文献

- [1] 国家装潢行业标准 SJ .2005-01-13 .
- [2] 徐州市气象局. 徐州的气候特点 Z] .
- [3] 李俊英. 花斑皮蠹生物学特性研究 J] . 河南农业大学学报, 1998 ,21(2) : 93.
- [4] 江成萍. 新居室内空气中甲醛浓度监测分析 J] . 现代预防医学, 2002 , 12(6) :829- 829 .
- [5] 马亚萍, 武忠诚. 新装居室空气中甲醛的测定及遗传毒性试验 J] . 卫生毒理学杂志, 2002( 16) :3 ,192 .
- [6] 李睿, 杨旭. 用于体内和体外实验的动态气体灌流染毒装置 J] . 中国卫生工程学杂志, 2003( 2) :33 - 34 .
- [7] MAJUNDER P K, KUMAR V L. Inhibitory effects of formaldehyde on reproductive system of male rats[ J] . Indian J Physio Pharmacol ,1995 ,39 :80.
- [8] 潘绥、郭维新. 甲醛对人体超氧化物歧化酶和神经行为能力的影响 [J] . 中国职业医学, 2001 ,28( 1) :55 - 56 .