

前 言

虫害滋生是档案安全保管的主要威胁之一。囿于条件,我国大部分地区特别是南方地区许多中小型档案馆和档案室,施放药物仍是目前经常使用的防治方法。然而,当前市场上销售的各种档案虫害防治药品,由于缺乏统一的防虫效果测定标准,存在较为严重的质量问题,影响了实际防治效果。本标准主要是对档案防虫剂防虫效果的测定加以规范,保证档案部门购进和使用合格的档案保护产品,提高档案安全保护水平。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由国家档案局中央档案馆技术部提出。

本标准由国家档案局归口。

本标准起草单位:国家档案局中央档案馆技术部。

本标准主要起草人:王良城、赵鹏、叶正梗、蔡学美。

中华人民共和国档案行业标准

档案防虫剂防虫效果测定法

DA/T 27—2000

Testing methods for properties of
pesticides used in archives

1 范围

本标准规定了档案防虫剂防虫效果的室内测定方法。
本标准适用于档案防虫剂防虫效果的测定和检验。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 档案防虫剂

指不需与档案载体直接接触,依靠其有效成分的挥发释放对档案害虫产生毒杀作用的产品。

2.2 防虫效果

在对档案载体及其字迹不产生不良影响的前提下,按产品标示剂量使用档案防虫剂,对档案害虫产生的密闭熏杀效果,用4种代表性虫种平均校正死亡率的算术平均值表示。

3 仪器与材料

3.1 测试容器

体积不小于1 000 mL的玻璃容器,要求密封性好。

3.2 天平

感量0.1 mg。

3.3 恒温恒湿培养箱或培养室

温度可控制在 $28^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度可控制在 $80\%\pm 10\%$ 。

3.4 牛角药匙

3.5 软毛刷

3.6 体视显微镜

3.7 烧杯

3.8 小试管

3.9 纱布

3.10 棉线

4 供试害虫

4.1 虫种

4.1.1 档案窃蠹(*Falsogastrallus sauteri* pic)

4.1.2 黑毛皮蠹(*Attagenus unicolor japonicus* Reitter)

4.1.3 花斑皮蠹(*Trogoderma variabile* Ballion)

4.1.4 烟草甲(*Lasioderma serricorne* Fabricius)

4.2 虫源

人工饲养一个世代以上的害虫种群。

4.3 虫态

幼虫。

4.4 虫龄

4.4.1 档案窃蠹、花斑皮蠹、烟草甲>20日龄。

4.4.2 黑毛皮蠹>50日龄。

5 测试条件

5.1 温度

28℃±2℃。

5.2 相对湿度

80%±10%。

5.3 处理时间

72 h 和 168 h。

6 测试步骤

6.1 培养同日龄供试幼虫见附录 A。

6.2 用牛角药匙和软毛刷,无损伤地挑选活泼健壮、符合 4.4 规定的同日龄幼虫,至少每 30 头为一组,分装为 4 份备用。

6.3 准备测试容器 4 个,清洗烘干,编号备用。

6.4 按规定剂量称取供试防虫剂试样 3 份,精确至 0.1 mg,分装于 3 个烧杯内。

6.5 将供试虫样、供试防虫剂试样各 1 份,互不接触地放入测试容器,密封后,在 5.1、5.2 规定的条件下放置 72 h。以上处理重复 3 组,另设一组空白对照。

6.6 处理结束后取出供试害虫,在 5.1、5.2 规定的条件下,复苏培养 3 天,体视镜下针刺无反应者计为死亡,记录死亡个数。若空白组死亡率超过 20%,则整个测试无效,需重新测试。

6.7 对 4.1 中规定的 4 种害虫重复以上测试。

7 结果计算

7.1 每组校正死亡率用 y 表示,其计算公式如下:

$$y_i = \frac{\text{处理组死亡个数} - \text{对照组死亡个数}}{\text{总数} - \text{对照组死亡个数}} \times 100\%$$

(i 表示组别, $i=1,2,3$)

7.2 每个虫种的平均校正死亡率用 Y 表示,其计算公式如下:

$$Y_n = \frac{(Y_1 + Y_2 + Y_3)}{3} \times 100\%$$

(n 表示虫种, $n=1, \dots, 4$)

7.3 用卡方法检验测试结果的可靠性。

7.4 4个虫种平均死亡率用 π 表示,其计算公式如下:

$$\pi = \frac{(Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4)}{4} \times 100\%$$

7.5 如 $\pi < 100\%$,则将测试处理时间延长为168 h,重复以上测试步骤和结果计算。

8 效果评价

- 8.1 测试处理时间72 h条件下, $\pi = 100\%$ 时,所测档案防虫剂防虫效果为优秀。
- 8.2 测试处理时间168 h条件下, $\pi = 100\%$ 时,所测档案防虫剂防虫效果为合格。
- 8.3 测试处理时间168 h条件下, $\pi < 100\%$ 时,所测档案防虫剂防虫效果为不合格。

9 试验报告

试验报告内容包括:

- 9.1 注明本标准之编号。
- 9.2 测试所采用的害虫种类、虫源、饲养温湿度、饲料、日龄、测试温湿度、测试处理时间。
- 9.3 每种害虫的平均校正死亡率及测试结果可靠性评价。
- 9.4 效果评价。
- 9.5 任何偏离本标准的细节和试验中的不正常现象。

附录 A
(标准的附录)
同日龄供试幼虫的饲养

A1 原理

在档案害虫的适宜发育温湿度(温度 25℃~30℃,相对湿度 70%~90%)下,用营养充足的饲料饲养害虫获得卵(或者蛹和卵),再利用卵(或者蛹和卵)在低温(0~5℃)冷藏状态下停止发育的特性,通过冷藏卵(或者蛹和卵)的同步培养,得到同日龄幼虫。

A2 方法

A2.1 设备及材料

- A2.1.1 可恒温于 25℃~30℃的恒温培养箱。
- A2.1.2 冷藏温度在 0~5℃的冰箱。
- A2.1.3 高压蒸汽消毒锅。
- A2.1.4 容积为 1000 mL 的广口瓶。
- A2.1.5 直径为 150 mm 的平皿。
- A2.1.6 烧杯。
- A2.1.7 手持放大镜。
- A2.1.8 毛笔。
- A2.1.9 药匙。
- A2.1.10 黑绒布。
- A2.1.11 脱脂棉。
- A2.1.12 纱布。
- A2.1.13 橡皮筋。
- A2.1.14 温度 25℃~30℃时,相对湿度 70%~90%的恒湿液。
- A2.1.15 1%~10%水稀释的蜂蜜液。
- A2.1.16 1:50 漂白粉液的消毒剂。

A2.2 饲料的配制

将面粉 30%、玉米面 10%、脱脂奶粉 10%、酵母粉 20%、麦麸 20%、豆奶粉 10%充分混合。

A2.3 温湿度控制

饲养温度用恒温培养箱控制在 25℃~30℃内,相对湿度用恒湿液置于培养箱内控制在 70%~90%。

A2.4 群体饲养

将虫种放在盛有 1/3 体积饲料的广口瓶中,用双层纱布和橡皮筋封口,置于调节好温湿度的培养箱内,定期添加饲料,虫子达到一定数量要进行分瓶。

A2.5 蛹的采集和同步培养

在蛹期挑出虫蛹放在平皿内,用顶部粘有吸水脱脂棉的盖皿盖好,置 0~5℃的环境下保存,一周左右滴加一次水。保存时间不宜超过 1 个月。

取足够数量的冷藏蛹置于培养箱内分批同步培养等待羽化。

A2.6 卵的采集和同步培养

同步培养的蛹羽化后按比例将一定数量的雌雄成虫(雄虫可略多一些)放入平皿,同时放入滴有蜂

蜜液的黑绒布,将平皿放在培养箱内。待产卵时每日更换绒布,取出带卵的绒布放入广口瓶内,悬挂吸水脱脂棉,加盖,置于0~5℃环境下保存。保存时间不宜超过1个月。

将足够的冷藏卵分批放在用纱布封口的广口瓶内,置于培养箱内培养,待幼虫孵化后加入饲料继续饲养,即可得到同日龄幼虫。

A2.7 注意事项

A2.7.1 养虫室及饲养器材应保持清洁卫生,不得有有害物质,饲养器材及饲料应消毒灭菌,以防止饲养材料和虫体生霉。

A2.7.2 注意观察并保持适宜的温湿度。

A2.7.3 注意定期分瓶,饲养密度不可太大,一般情况下,密度为:初龄幼虫30条/cm²~40条/cm²,中龄幼虫20条/cm²~30条/cm²,老熟幼虫10条/cm²~20条/cm²,成虫2头/cm²~3头/cm²。

A2.7.4 谨防害虫的扩散,不要让害虫逃逸或遗落,饲养完毕后器材应消毒处理。

A2.7.5 做好记录,细心观察,不断总结和不断改进饲养技术。

A3 4种供试档案害虫概况

A3.1 档案窃蠹(*Falsogastrallus sauteri* pic)

又名书窃蠹。鞘翅目,窃蠹科。

A3.1.1 形态特征

成虫:窄椭圆形,栗褐色,体长2.2 mm~2.5 mm。

卵:长椭圆形,长约0.3 mm,一端较细,乳白色,不透明。

幼虫:蛴螬形,乳白色,老熟时长约3.5 mm。

蛹:乳白色,长约3 mm,宽约1 mm。

A3.1.2 生活习性

该虫一年一代,幼虫在虫道内越冬,翌年三月中旬(广州)或五月中旬(成都)老熟幼虫在虫道中化蛹,蛹期约半个月,四月上旬(广州)或六月上旬(成都)出现成虫,上午八、九时羽化最多。成虫期一个月左右,爬行为主,很少飞翔,有趋暗性。蛹羽化后2~3天进行交配,上午八、九时为最多,交配长达2 h~3 h,姿态成一字形。交配后3~5天产卵,卵散产,多产于档案图书皱折、装订线等处。产卵量50~60粒左右,卵期10~20天。孵化的幼虫会钻入寄主内部为害。

A3.2 烟草甲(*Lasioderma serricorne* Fabricius)

又名苦丁茶蛀虫、烟草标本虫。鞘翅目,窃蠹科。

A3.2.1 形态特征

成虫:呈宽椭圆形,背面隆起,赤褐色,有光泽,全身密生黄褐色细毛,雌虫体长约3 mm,雄虫体长约2.5 mm。

卵:长椭圆形,长0.4 mm~0.5 mm,淡黄白色,不透明。

幼虫:蛴螬形,长约4 mm,淡黄白色,密生褐色细长毛。

蛹:长约3 mm,宽约1.5 mm,乳白色。

A3.2.2 生活习性

该虫一般一年发生3~6代,寒冷地区1~2代,炎热地区7~8代。在温度30℃~35℃时,每代只需33日,25℃时需50日,20℃时需120日。幼虫期30~50天,蛹期8~10天,成虫期18~49天,一般为29天,卵期6~16天,成虫有假死性,善飞,喜黑暗,白天多静止不动,黄昏或黑天则四处飞翔,但不取食。每只雌虫产卵10~100粒,多产于寄主的缝隙中,如档案图书的折页、装订线等处。温度低于21℃时很少产卵;低于17.5℃或高于40℃时卵不孵化;达到37.5℃时一般孵化极少;温度在20℃~35℃时,孵化率随相对湿度下降而降低,温度22.5℃~35℃、相对湿度30%时,孵化率为40%,若相对湿度升至40%时,孵化率为75%以上,温度32℃,相对湿度45%~60%时,孵化率为70%,相对湿度升至75%~90%

时,孵化率为90%以上。

幼虫喜黑暗潮湿,耐饥力强,喜食纤维素、淀粉、烟草类食物,能够钻进档案图书卷册内部蛀蚀,老熟幼虫以分泌物做白色坚茧,并在其中化蛹。

该虫生长繁殖的适宜温度为22℃~35℃,有效低温为15℃~22℃,有效高温为35℃~40℃,致死低温为13℃以下,致死高温为44℃以上。研究表明,该虫生长发育最适宜湿度为70%~90%。

A3.3 黑毛皮蠹(*Attagenus unicolor japonicus* Reitter)

又名黑鳃节虫、日本鳃节虫、毛毡黑皮蠹。鞘翅目,皮蠹科。

A3.3.1 形态特征

成虫:倒卵形或椭圆形,雌虫体长4 mm~6 mm,宽1.5 mm~2.5 mm,雄虫体长2.8 mm~5 mm,宽1.5 mm~2.5 mm,全体暗赤褐色或近黑色,密布小刻点及黄褐色细毛。

卵:椭圆形,长0.6 mm~0.9 mm,宽0.25 mm~0.35 mm,乳白色,略有光泽,壳软,多皱纹。

幼虫:圆筒形,体长约10 mm。

蛹:淡黄褐色,全身密生淡黄褐色细毛。

A3.3.2 生活习性

该虫一般一年发生1代,条件最适宜时6个月即可发生1代,条件不适宜时可能三年1代。幼虫群集于库内墙角、地板、砖石缝隙或尘芥杂物内越冬。卵期一般为5~24天,幼虫期最长,少则55天,长则784天,蛹期5~25天,随条件不同而异,成虫寿命:雄虫为20天,雌虫为25天。

该虫喜潮湿,耐低温。有关研究表明,幼虫在-1.1℃~1.7℃时能生存314天,在-3.9℃~-1.1℃时能生存198天。初羽化的成虫不活动,隔2~3日才进行活动。成虫白天进行交配,交尾一般在库外向阳或库内光亮处,每次交尾约2 min~3 min。雌虫选择适于幼虫取食的场所产卵,卵散产,每只雌虫产卵35~40粒,最长达120粒。孵化后的幼虫从卵壳内钻出取食,一般脱皮7~12次,最多可达20次或更多,每龄需时8~43日,幼虫耐饥力强,老熟幼虫在寄主内化蛹。

该虫发育的适宜温度为24℃~30℃,有效低温为11℃~24℃,低于12.7℃时停止产卵。

A3.4 花斑皮蠹(*Trogoderma variabile* Ballion)

鞘翅目,皮蠹科。

A3.4.1 形态特征

成虫:体长2.4 mm~3.3 mm,体宽1.2 mm~1.8 mm。头、前胸背板黑色,鞘翅褐色至黑褐色,有时黑色或淡褐色,有暗红至褐色花斑。身体腹面黑褐色,触角、足淡褐色,触角末节黑褐色。

卵:0.6 mm~0.9 mm,椭圆形,乳白色,有光泽。

幼虫:纺锤形,棕褐色,体长5 mm~8 mm,全身布满刚毛,有尾毛一束。

蛹:扁圆锥形,长5 mm~7.8 mm,淡黄褐色,全体密生淡黄褐色细毛。

A3.4.2 生活习性

该虫每年1~2代,幼虫越冬,耐饥力强。在不利环境条件下,幼虫期可达多年。

研究表明,在北京地区,成虫六月中旬出现,并有群聚、负趋光等习性。在温度30℃~32℃,相对湿度75%~85%的条件下,卵期6~9天,蛹期5~7天,羽化后的成虫1~2天开始产卵,产卵量14~150粒,卵散产于阴暗处。