

团 体 标 准

T/GDPPS 014—2024

红火蚁驱避剂室内药效测定与评价标准

Methods and criteria for testing the indoor efficacy of repellents for *Solenopsis
invicta* Burenen

2024 - 12 - 16 发布

2024 - 12 - 16 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 室内药效测定与评价	1
5 多种驱避剂的室内药效测定与比较	3
附录 A (资料性) 驱避剂室内药效测定红火蚁数量记录表	4
附录 B (资料性) 驱避剂室内药效评价表	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省植物保护学会提出并归口。

本文件起草单位：华南农业大学、广州广检建设工程检测中心有限公司、广东省农业科学院植物保护研究所。

本文件主要起草人：杜澄举、汪岚峰、王偲、王磊、温小凡、郭荣幸、刘迪、毛磊、李晓媚、齐国君、石庆型、陈洁、陈婷、吕利华、陆永跃。

红火蚁驱避剂室内药效测定与评价标准

1 范围

本文件规定了红火蚁驱避剂室内药效的测定方法和评价标准。
本文件适用于红火蚁驱避剂的室内药效测定与评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20477，红火蚁检疫鉴定方法；
GB/T 20712-2022，火腿肠质量通则。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

红火蚁 *Solenopsis invicta* Buren

一种检疫性入侵有害生物，隶属于膜翅目（Hymenoptera）、蚁科（Formicide）、切叶蚁亚科（Myrmicinae）、火蚁属（*Solenopsis*）。体红棕色（雌蚁体长8 mm~10 mm、雄蚁体长7 mm~8 mm），触角10节，末2节成锤棒状，工蚁腹柄节2节，唇基两侧有上颚钳，尾部有蛰刺，有极强的攻击性。详细鉴定方法按照GB/T 20477-2006的规定进行。

3.2

红火蚁驱避剂 *Solenopsis invicta* repellents

能够被红火蚁通过嗅觉或触觉感知，并引发其避忌行为的物质，可以阻止红火蚁靠近或停留在驱避剂处理的区域。

3.3

水滴法 water-drop method

分离红火蚁与巢穴土壤的方法，通过向装有红火蚁巢穴的容器中持续滴水使红火蚁与土壤分离。

3.4

人工暗室 artificial darkroom

用于红火蚁蚁群居住的人工制作容器。

4 室内药效测定与评价

4.1 实验条件

试验条件：温度：28℃±2℃；相对湿度：60%±10%；光周期：14 L : 10 D；试验应在无风条件下进行。

4.2 实验材料

——用品：塑料箱（长 ≥ 40 ，宽 ≥ 30 cm，高 ≥ 10 cm）、滑石粉、漏勺、人工暗室、石膏板（长宽 ≥ 25 cm、厚度 ≥ 10 cm）、方形薄板（聚丙烯材质；长：5 cm；宽：5 cm；厚：1 mm~2 mm）、蒸馏水、20%蜂蜜水、冷冻蟋蟀、美工刀、温湿度计、计时器、优级火腿肠（评级标准详见GB/T 20712-2022）。

——人工暗室制作方法：

- a) 根据蚁群大小，选取直径为90 mm-150 mm的圆形培养皿作为容器；
- b) 向培养皿底座中加入相当于其容积一半的牙科石膏（每100 g石膏粉需加入35 mL水）；
- c) 待石膏中的水分晾干固化后，在底座边缘开设四个宽度为2 cm的开口，便于红火蚁进出；
- d) 使用黑色胶带粘贴培养皿盖子，确保其无法透光。

4.3 供试蚁群的准备

——供试蚁群的准备按照以下步骤实施：

- a) 使用水滴法将采集自野外的蚁巢中的红火蚁与土壤分离，分离过程可按照以下情形实施：
 - 1) 准备1个塑料箱（编号1），并在其内壁均匀涂抹滑石粉，作为容纳蚁群的容器；
 - 2) 在塑料箱（编号1）内部两端分别置入1个人工暗室（150 mm）和1块石膏板；
 - 3) 取出盛有蚁巢的容器，并以约100 mL/min的流速将水滴入容器中央，待水面没过土壤表面后，蚁群会漂浮在水面；
 - 4) 使用漏勺将漂浮的蚁群捞出并转移至步骤1准备的塑料箱（编号1）中的石膏板表面；
 - 5) 待蚁群自主转移至人工暗室后，取出石膏板及其它杂物，完成分离工作。
 - b) 准备1个新的塑料箱（编号2），并在其内壁均匀涂抹滑石粉，作为容纳供试蚁群和开展测试的容器；
 - c) 在塑料箱（编号2）内中心区域放置1个人工暗室（90 mm）供蚁群居住；
 - d) 从按照步骤“a”分离的蚁群中随机选取1头具有繁殖能力的蚁后，并称取 5 ± 0.1 g工蚁和 0.5 ± 0.01 g由卵、幼虫、蛹组成的混合群体，转移至新的塑料箱（编号2）中的人工暗室中；
 - e) 提供蒸馏水、蜂蜜水和冷冻蟋蟀作为食物，并需定时更换或补充。
- 每次测试需准备10个上述供试蚁群用于后续测试，作为10次重复。

4.4 供试蚁群的适应阶段处理

供试蚁群需在试验条件下适应3 d~7 d。测试前48 h，移除塑料箱中的蟋蟀并停止供应；测试前2 h，移除塑料箱中的水和蜂蜜水并停止供应。

4.5 驱避剂的处理

使用聚丙烯材质的薄板作为驱避剂载体，根据驱避剂类型，按照以下方法实施：

- 对于液体驱避剂，将50 mg待测驱避剂均匀涂抹至薄板一侧表面，并准备空白薄板作为对照；
- 对于固体驱避剂，将50 mg待测驱避剂溶于500 μ L丙酮后，将丙酮溶液均匀涂抹至薄板一侧表面，待丙酮完全挥发后进行测试，并准备500 μ L丙酮（不含驱避剂）处理的塑料薄板作为对照。

4.6 室内药效测定

红火蚁驱避剂的药效测定按照以下步骤实施：

- a) 使用美工刀将火腿肠切割为方形薄片（10 mm \times 10 mm \times 1 mm）作为诱饵；
- b) 将火腿肠薄片置于驱避剂处理的薄板和空白薄板中央，并用1号昆虫针插入中心处进行固定；
- c) 将薄板转移至塑料箱中开始测试，薄板与人工暗室的距离为6 cm，薄板间距离应 > 2 cm，薄板与饲养箱壁的距离应 > 2 cm；
- d) 测试持续1 h，每15 min对薄板进行一次拍照记录，照片用于后续统计不同时间点薄板上红火蚁的数量，共计拍摄4次。

4.7 红火蚁的数量统计

测定结束后，统计按照“4.6”所述方法获取的照片中薄板上红火蚁的数量，并需遵循以下原则：

- a) 清晰独立的个体计数为“1”；
- b) 薄板边缘处，身体（头、胸、腹）进入薄板 $\geq 50\%$ 的红火蚁计数为1，否则计数为“0”；

c) 记录表格参见附录A表A.1。

4.8 驱避指数的计算

根据“4.7”的统计结果，计算4个时间点每个薄板上红火蚁的数量的平均值，并按照公式（1）计算驱避指数：

$$P = \frac{B-R}{B+R} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

P —— 驱避指数，单位为百分数（%）；

B —— 4个时间点空白薄板上的平均红火蚁数量，单位为头；

R —— 4个时间点驱避剂处理薄板上的平均红火蚁数量，单位为头。

4.9 室内药效评价

根据“4.8”所得结果，计算所有重复的驱避指数的平均值。均值越高，则表明其对红火蚁的驱避效果越好。根据均值大小将其评定为以下4个等级：

- 强驱避性：驱避指数 $\geq 80\%$ ；
 - 中驱避性： $60\% \leq$ 驱避指数 $< 80\%$ ；
 - 弱驱避性： $30\% \leq$ 驱避指数 $< 60\%$ ；
 - 无驱避性：驱避指数 $< 30\%$ 。
- 评价表格参见附录B表B.1。

5 多种驱避剂的室内药效测定与比较

5.1 多种驱避剂的室内药效测定

若待测驱避剂种类有两种以上，可以重复使用按照“4.3”所述方法准备的同一批次供试蚂蚁以及药效测定方法进行测试，并需按照以下情形实施：

- a) 每一种驱避剂的药效测定结束后，需立即清除测试箱内的薄板和火腿肠；
- b) 薄板和火腿肠清除后，需重新提供水和蜂蜜水并于下一次测试前2 h再次移除；
- c) 两次连续的测试的时间间隔应不少于24 h。

5.2 多种驱避剂的室内药效比较

按照“5.1”所述的方法完成对多种驱避剂的药效测定后，按照以下步骤进行分析比较：

- a) 按照“4.7”和“4.8”所述方法计算每一种驱避剂的每一个重复的驱避指数；
- b) 检查所有数据的正态分布情况，并根据分布情况继续分析：
 - 1) 符合正态分布：采用方差分析检验差异显著性，若具有显著性差异（ $P < 0.05$ ），则进行事后多重比较分析（如：Tukey test）；
 - 2) 不符合正态分布：采用非参数检验方法检验差异显著性，若具有显著性差异（ $P < 0.05$ ），则进行事后多重比较分析（如：Dunn's test）。
- c) 根据多重比较结果按从高到低的顺序对多种驱避剂的药效进行排名。

附 录 A
(资料性)

驱避剂室内药效测定红火蚁数量记录表

驱避剂室内药效测定红火蚁数量记录表见表A.1

表A.1 驱避剂室内药效测定红火蚁数量记录表

驱避剂名称:								
测试日期:		测试时间:		温度: °C		相对湿度: %RH		
红火蚁数量 (头)								
蚁群 编号	15 min		30 min		45 min		60 min	
	驱避剂 薄板	空白 薄板	驱避剂 薄板	空白 薄板	驱避剂 薄板	空白 薄板	驱避剂 薄板	空白 薄板
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

附 录 B
(资料性)
驱避剂室内药效评价表

驱避剂室内药效评价表见表B.1。

表B.1 驱避剂室内药效评价表

驱避剂名称:			
测试日期:		测试时间:	
蚁群编号	驱避剂处理薄板上4个时间段平均红火蚁数量(头)	空白薄板上4个时间段平均红火蚁数量(头)	驱避指数(%)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
平均驱避指数:			
室内药效等级: 强 () ; 中 () ; 弱 () ; 无 ()			
注:			
强驱避性: 驱避指指 \geq 80%			
中驱避性: $60\% \leq$ 驱避指数 $<$ 80%			
弱驱避性: $30\% \leq$ 驱避指数 $<$ 60%			
无驱避性: 驱避指数 $<$ 30%			