

T/CSTC

中国热带作物学会团体标准

T/CSTC 05—2024

椰子红棕象甲幼虫早期危害检测技术规程

Technical code for early detection of red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) larvae in coconut (*Cocos nucifera* Linn.)

2024-02-28 发布

2024-04-01 实施

中国热带作物学会 发布

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国热带作物学会提出并归口。

本文件起草单位：中国热带农业科学院椰子研究所、中国热带农业科学院环境与植物保护研究所。

本文件主要起草人：刘丽、阎伟、马光昌、刘博。

椰子红棕象甲幼虫早期危害检测技术规程

1 范围

本文件规定了椰子蛀干害虫红棕象甲（*Rhynchophorus ferrugineus*）幼虫早期危害检测相关的术语和定义、检测原理、检测设备和检测指标、检测时期、检测方法和单株危害程度划分等内容。

本文件适用于株龄 3 年以上、无其他病虫害和无机械损伤的椰子红棕象甲幼虫早期危害的检测。

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。

LY/T 1681 林业有害生物发生及成灾标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

早期危害阶段 early harm stage

椰子受红棕象甲幼虫蛀干危害的 30 天内的时期。

3.2

早期危害程度 early harm extent

红棕象甲幼虫早期危害阶段对其寄主椰子所造成的实际或预测危害程度。

注：统计单位为：条/株，参照 LY/T 1681 统计单株树上的幼虫数量。

3.3

叶位 leaf position

对椰子叶片光合生理指标进行检测的部位。

3.4

复叶 compound leaf

从椰子主干伸出的总叶柄及其上面着生小叶的总称。

3.5

水分利用效率 water use efficiency （WUE）

是指净光合作用阶段蒸腾消耗单位重量水所制造的干物质量。叶片 WUE=净光合速率/蒸腾速率。

4 检测原理

采用椰子叶片光合生理指标相关性模型反映红棕象甲幼虫早期危害程度。

5 检测设备和检测指标

使用便携式光合测定仪采集叶片净光合速率、气孔导度、蒸腾速率和胞间二氧化碳浓度等光合生理指标。推荐采用美国 PP- Systems 型号 TARGAS-1 便携式光合测定仪。

6 检测时期

在晴天上午9:00~11:00,检测位于椰子树东侧倒数第1健康复叶的第9~10片小叶。

7 检测方法

7.1 公式

7.1.1 无危害早期检测

无危害早期检测涉及公式(1)(2)(3):

$$A = 0.0388 G_s - 0.3430 \quad (1)$$

$$E1 = 0.0151 G_s + 0.0341 \quad (2)$$

$$E2 = 0.3568 A + 0.3053 \quad (3)$$

式中:

A ——净光合速率;

G_s ——气孔导度;

E ——蒸腾速率。

7.1.2 轻度危害早期检测

轻度危害早期检测涉及公式(4):

$$WUE = -0.0213 C_i + 9.3140 \quad (1)$$

式中:

WUE ——净光合速率/蒸腾速率;

C_i ——胞间 CO_2 浓度。

7.1.3 中度危害早期检测

中度危害早期检测涉及公式(5)(6):

$$WUE = -0.0528 C_i + 20.065 \quad (1)$$

$$G_s = -14.71 WUE + 160.3 \quad (2)$$

式中:

WUE ——净光合速率/蒸腾速率；

C_i ——胞间 CO_2 浓度；

G_s ——气孔导度。

7.1.4 重度危害早期检测

重度危害早期检测涉及公式 (7)：

$$WUE = -0.0219 C_i + 9.9238 \quad (1)$$

式中：

WUE ——净光合速率/蒸腾速率；

C_i ——胞间 CO_2 浓度。

7.1.5 极重度危害早期检测

极重度危害早期检测涉及公式 (8)：

$$WUE = -0.0293 C + 11.969 \quad (1)$$

式中：

WUE ——净光合速率/蒸腾速率；

C_i ——胞间 CO_2 浓度。

7.2 验证

7.2.1 无危害早期检测

测定叶片气孔导度 G_s 、净光合速率 A 和蒸腾速率 E ，得到各指标实际值。

将 G_s 实际值代入公式 (1)、(2)，将 A 实际值代入公式 (3)，得到 A 、 E_1 、 E_2 模型预测值。

将预测值与实际值进行总体 F 检验和个体 T 检验，若均符合 $F > F$ 临界值， $|t| < t$ 临界值，则可判断被检测椰子无红棕象甲幼虫危害。

7.2.2 轻度危害早期检测

测定叶片胞间 CO_2 浓度 C_i 、净光合速率 A 和蒸腾速率 E ，得到各指标实际值，计算出叶片 WUE 实际值。

将 C_i 实际值代入公式 (4)，得到 WUE 模型预测值。

将预测值与实际值进行总体 F 检验和个体 T 检验，若 $F > F$ 临界值， $|t| < t$ 临界值，则可判断被检测椰子受红棕象甲幼虫轻度危害。

7.2.3 中度危害早期检测

测定叶片胞间 CO_2 浓度 C_i 、净光合速率 A 和蒸腾速率 E ，得到各指标实际值，计算出叶片 WUE 实际值。

将 C_i 实际值代入公式 (5)，将 WUE 实际值代入公式 (6)，得到 WUE 和 G_s 模型预测值。

将预测值与实际值进行总体 F 检验和个体 T 检验，若均符合 $F > F$ 临界值， $|t| < t$ 临界值，则可判断被检测椰子受红棕象甲幼虫中度危害。

7.2.4 重度危害早期检测

测定叶片胞间 CO_2 浓度 C_i 、净光合速率 A 和蒸腾速率 E ，得到各指标实际值，计算出叶片 WUE 实际值。

将 C_i 实际值代入公式 (7)，得到 WUE 模型预测值。

将预测值与实际值进行总体 F 检验和个体 T 检验，若 $F > F$ 临界值， $|t| < t$ 临界值，则可判断被检测椰子受红棕象甲幼虫重度危害。

7.2.5 极重度危害早期检测

测定叶片胞间 CO_2 浓度 C_i 、净光合速率 A 和蒸腾速率 E ，得到各指标实际值，计算出叶片 WUE 实际值。

将 C_i 实际值代入公式 (8)，得到 WUE 模型预测值。

将预测值与实际值进行总体 F 检验和个体 T 检验，若 $F > F$ 临界值， $|t| < t$ 临界值，则可判断被检测椰子受红棕象甲幼虫极重度危害。

8 单株椰子受红棕象甲幼虫早期危害程度划分

根据检测方法的公式和验证结果，划分为红棕象甲幼虫早期危害轻度、中度、重度和极重度 4 个等级，各等级对应幼虫虫龄和数量见附录 A。

附录 A

(资料性)

单株椰子受红棕象甲幼虫早期危害程度划分

单株椰子受红棕象甲幼虫早期危害程度划分见表A.1。

表 A.1 单株椰子受红棕象甲幼虫早期危害程度划分表

幼虫虫龄 (危害历期)	统计单位	(危害)程度(幼虫条数/单株)			
		轻	中	重	极重
1龄(5 d)	条/株	≤ 104	105~208	209~416	> 417
2龄(10 d)	条/株	≤ 79	79~158	159~316	> 317
3龄(15 d)	条/株	≤ 50	51~100	101~200	> 201
4龄(20 d)	条/株	≤ 40	41~81	82~161	> 162
5龄(25 d)	条/株	≤ 32	33~65	66~129	> 130
6龄(30 d)	条/株	≤ 26	27~52	53~103	> 104