

T/GXSES

团 体 标 准

T/GXSES XXXX—2026

甘蔗病害主要病原菌（梢腐病/黑穗病）双 模式检测结果判定控制规范

Criteria for judging and controlling the results of dual-mode detection
of main sugarcane pathogens (pokkah boeng/smut)

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

广西环境科学学会 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。

本文件由广西壮族自治区产品质量检验研究院提出。

本文件由广西环境科学学会归口。

本文件起草单位：广西壮族自治区产品质量检验研究院、广西大学、广西民族大学、中国质量检验检测科学研究院、广西益谱科技有限公司。

本文件主要起草人：

甘蔗病害主要病原菌（梢腐病/黑穗病）双模式检测结果判定控制规范

1 范围

本文件界定了甘蔗梢腐病、黑穗病主要病原菌多模式检测结果判定的术语和定义，规定了判定的基本原则、基础要求、核心技术要求（结果整合、阈值界定、阳性/阴性/疑似判定、异常处理）、质量控制、结果报告与应用、注意事项及质量监督的详细技术要求。

本文件适用于广西壮族自治区内甘蔗梢腐病（病原菌：*Fusarium verticillioides*）、黑穗病（病原菌：*Sporisorium scitamineum*）主要病原菌的多模式检测结果判定，涵盖主要甘蔗品种；覆盖田间病害筛查、实验室精准检测场景，生物传感双模式检测结果判定；可供电糖企业、种植合作社、基层农业技术推广机构、生态环境与质量监管部门、第三方检测机构及科研单位使用。

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 28165 植物病原微生物检测 核酸探针杂交技术规范
- HJ 630 环境监测质量管理技术导则
- HJ 1224 植物检疫实验室检测规范 通用要求
- SN/T 4543 出口植物源性食品中病原菌快速检测 实时荧光 PCR 法
- NY/T 1488 农作物种质资源鉴定技术规程 甘蔗
- NY/T 2290 甘蔗黑穗病病原菌检测技术规范
- NY/T 1804 甘蔗花叶病毒检测技术规范
- DB45/T 2035 甘蔗黑穗病抗性鉴定技术规程
- DB45/T 2418 甘蔗梢腐病诊断技术规程
- 《检验检测机构资质认定评审准则》（国家市场监督管理总局 2023年第21号公告）
- 《检验检测资质认定 生态环境监测机构评审补充要求》（国市监检测〔2018〕245号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

双模式检测 *dual-mode detection*

指生物传感器两种检测方式：比色模式和光热模式检测。

3.2

判定阈值 *decision threshold*

指区分检测结果阳性与阴性的临界值，包括各单一模式的特征阈值（生物传感的信号强度）及多模式结果整合后的综合阈值。

3.3

一致性验证 *consistency verification*

指对双模式检测中不同模式的检测结果进行逻辑比对，验证两种模式结果的吻合程度，确保整合判定的科学性的过程。

3.4

异常结果 *abnormal result*

指双模式检测中出现的单一模式阳性而另一种阴性、不同方法结果矛盾、检测结果接近判定阈值等无法直接得出明确结论的情况。

3.5

阳性对照 positive control

已知含有甘蔗梢腐病/黑穗病目标病原菌质粒悬液的标准样品（如经鉴定的病原菌阳性核酸样品或经生物公司直接合成的标准核酸样品），用于验证各检测方法的有效性及其判定阈值的合理性。

3.6

阴性对照 negative control

已知不含甘蔗梢腐病/黑穗病目标病原菌的空白样品（如无菌水、健康甘蔗组织样品），用于排除检测过程中的污染干扰。

3.7

平行样 parallel sample

在相同条件下，对同一甘蔗样品（同一病株或同一病害部位）采用相同检测方法重复检测的样品，或采用不同检测方法同步检测的对应样品，用于验证检测结果的精密度和一致性。

4 基本要求

4.1 总体原则

4.1.1 统一性原则

统一两种检测模式的判定阈值整合逻辑，确保不同单位、不同场景下的双模式检测结果判定标准一致。

4.1.2 可操作性原则

判定流程设计贴合实际检测场景，异常结果处理方法明确、步骤清晰，便于基层检测人员和企业实操。

4.1.3 容错性原则

针对两种结果矛盾等异常情况，建立科学的复核机制和补充检测方案，避免因单一模式误差导致的判定失误

4.2 适用边界

明确检测对象为广西主要甘蔗品种的典型病害（梢腐病、黑穗病等），检测场景为非实验室现场环境（检测精确度降低）和实验室场景，核心检测目标为病害的快速/精确定性判定。

4.3 责任主体

检测单位或个人应具备相应技术能力；制糖企业、种植合作社配合提供甘蔗种植基础信息，基层农业技术推广机构负责技术指导与监督。

4.4 适用边界

4.4.1 病原菌范围

明确本文件仅适用于甘蔗梢腐病(*Fusarium verticillioides*)、黑穗病(*Sporisorium scitamineum*)两种病害的主要病原菌。

4.4.2 场景边界

田间快速筛查场景：优先采用快速真菌基因提取盒的方法用于生物传感，判定以快速定性为主；
实验室检测场景：使用液氮研磨和商用真菌基因提取盒进行提取病原菌基因，并在实验室稳定的温度和光源环境下进行生物传感检测。

4.5 责任主体

4.5.1 检测单位

应具备相应的检测资质和技术能力；建立完善的质量保证体系，对检测过程和判定结果的真实性、准确性负责。

4.5.2 技术负责人

需具备相关专业中级及以上职称，5年以上植物病害检测或多模式判定相关工作经验，负责全流程技术审核、异常结果复核及判定标准的执行监督。

4.5.3 相关部门

基层农业技术推广机构负责提供技术指导，生态环境与质量监管部门负责监督检查，制糖企业、种植合作社配合提供样品相关基础信息（如甘蔗品种、种植区域、田间管理情况）。

5 判定技术要求

5.1 一致性验证要求

双模式检测结果的一致性需满足以下要求，否则需启动异常处理流程：

——两种模式，同阳或同阴 $\geq 80\%$ ；

——若吻合度未达标，需先排查检测操作误差（如样品污染、试剂失效），再进行复核；复合结果若还是异常，则启动实验室精确检测。

5.2 单一模式判定阈值

单一模式判定阈值见表1。

表1 单一模式判定阈值表

检测模式	阳性阈值	阴性阈值	疑似阈值范围
比色模式	RGB Buie值 < 155	RGB Buie值 > 180	$155 < \text{RGB Buie值} < 180$
光热模式	温度 $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	温度 $< 34\text{ }^{\circ}\text{C}$	$34\text{ }^{\circ}\text{C} < \text{温度} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

5.3 双模式结果综合判定标准

5.3.1 阳性判定

满足以下条件，可判定为阳性（存在对应病原菌）：两种模式鉴定均为在阳性阈值以下则可认为阳性。

5.3.2 阴性判定

满足以下任一条件，可判定为阴性（未检出对应病原菌）：两种模式鉴定均为在阴性阈值以上则可认为阴性。

5.3.3 疑似阳性判定

出现以下情况，判定为疑似阳性，需进一步复核：在结果数值在阳性阈值以上阴性阈值以下判定为疑似阳性；将样品送至实验室进行进一步检测。

6 质量控制

6.1 结果偏差控制

6.1.1 平行样偏差

同一模式的平行样检测结果偏差需满足：信号强度相对偏差 $\leq 10\%$ ；

6.1.2 模式间一致性偏差

双模式检测中不同模式结果的一致性需 $\geq 80\%$ （两种方法组合）；若一致性偏差超出要求，需先排查以下因素：

- 样品处理是否规范（如核酸提取效率、样品污染）；
- 外界温度否波动过大（如室温度、光源稳定性）；
- 试剂是否在有效期内（如引物特异性、抗体活性）；
- 排查后重新进行检测，若一致性仍不达标，启动异常结果处理流程。

6.2 异常结果处理流程

6.2.1 第一步：误差排查

6.2.1.1 核查检测操作流程：是否严格按照各方法操作规程进行，是否存在样品交叉污染、试剂添加错误；

6.2.1.2 验证检测试剂和仪器：更换同批次新试剂重复检测，排除试剂失效的误差；

6.2.1.3 检查对照样品结果：阳性对照是否正常显色与温度变动，阴性对照是否无干扰信号，若对照样品结果异常，需重新进行全流程检测。

6.2.2 第二步：复核确认

6.2.2.1 由技术负责人组织2名及以上专业人员在实验室进行补充复测检测结果。

6.2.2.2 复核内容包括：检测方法的适用性、阈值使用的准确性。

6.2.2.3 复核后形成明确的判定结论，若仍无法判定，需送具备CMA资质的第三方实验室进行仲裁检测。

6.3 判定结果追溯与复核周期

6.3.1 追溯要求

所有多模式检测的原始数据（包括各方法的检测图谱、信号强度、检测样本照片等）、判定过程记录、综合得分计算表需统一存档，电子档加密备份，纸质档装订成册，保存期限不少于5年，确保结果可追溯。

6.3.2 复核周期

6.3.2.1 田间筛查和应急排查的疑似阳性结果：尽快完成现场/实验室复核。

6.3.2.2 复核结果需形成专门的复核报告，与原判定报告一并存档。

7 结果报告与应用

7.1 判定报告内容规范

判定报告需包含以下核心内容，格式统一、数据详实，不得遗漏关键信息：

- 样品信息：甘蔗品种、采样点位（经纬度）、采样时间、采样人、样品状态（新鲜/冷藏）；
- 检测方法组合：采用的所有单一检测方法名称、方法依据标准、各方法的检测日期和检测人员；
- 双模式整合结果：综合判定结论（阳性/阴性/疑似阳性）；
- 质控信息：阳性对照、阴性对照、平行样的检测结果，质量控制是否符合要求；
- 判定依据：引用本标准的具体条款、各方法阈值标准；
- 防控建议：根据判定结论提出针对性的处置措施；
- 签字确认：检测人员、复核人员、技术负责人签字，检测单位盖章，报告出具日期。

8 注意事项

8.1 环境因素对判定结果的影响及校正

8.1.1 温度光线影响

田间检测温度 $<15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $>35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，生物传感的信号强度可能偏低或偏高，为确定良好的温度光线环境需在装有空调灯光的可流动车间进行。

8.1.2 样品基质影响

8.1.2.1 甘蔗样品含糖量高、纤维粗时，可能干扰核酸提取效率，需要在报告中注明基质干扰情况。

8.1.2.2 病株腐烂严重时，可能导致病原菌核酸降解，需优先采集病健交界处组织。

8.1.3 其他环境因素

避免雨天或高湿度环境采样。

8.2 判定数据的记录与存储要求

8.2.1 记录要求

实时记录各方法的原始检测数据，不得事后补记或修改，记录内容包括检测时间、环境条件（温度）、试剂批次、操作人员等，确保每一步数据可追溯。

8.2.2 存储要求

电子数据采用Excel或专用软件存储，统一命名格式（样品编号—检测日期—检测模式），定期备份；纸质记录需使用不易褪色的笔填写，签字确认后存档，存放于干燥、避光的环境中，防止记录损坏。

附录 A
(规范性)

甘蔗病害双模式检测结果判定记录表

甘蔗病害双模式检测结果判定记录表见表A.1。

表 A.1 甘蔗病害双模式检测结果判定记录表

检测环节	核心记录项	填写要求	备注
采样信息	样品编号、采样点位坐标、甘蔗品种、病害类型	信息完整准确	附采样点位图
样品处理	预处理时间、提取液批次、研磨时间	实时记录	注明是否净化过滤
仪器检测	仪器型号、检测参数、试剂批次	参数清晰可追溯	阳性/空白对照结果单独记录
结果判定	检测信号值、判定结论、复核情况	结论明确	异常结果注明原因
审核确认	记录人签字、审核人签字、检测日期	签字齐全	报告编号唯一标识

附录 B

(规范性)

甘蔗梢腐病/黑穗病病原菌判定阈值参考依据

甘蔗梢腐病/黑穗病病原菌多方法判定阈值参考依据见表B.1。

表 B.1 甘蔗梢腐病/黑穗病病原菌判定阈值参考依据

病害类型	检测模式	阳性阈值	阴性阈值	疑似阈值范围
梢腐病	比色模式	RGB Buie值<155	RGB Buie值>180	155< RGB Buie值<180
	光热模式	温度>40℃	温度<34℃	34℃<温度<40℃
黑穗病	比色模式	RGB Buie值<155	RGB Buie值>180	155< RGB Buie值<180
	光热模式	温度>40℃	温度<34℃	34℃<温度<40℃