



地方标准

DB XX/T XXXX—XXXX

槟榔黄化症综合防控技术规程

Technical specification for comprehensive prevention and control of
arecanut yellow leaf disease

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2024年6月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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。

本文件由海南省农业农村厅提出。

本文件由海南省农业农村厅归口。

本文件起草单位：中国热带农业科学院椰子研究所

本文件主要起草人：宋薇薇、覃伟权、唐庆华、朱辉、牛晓庆、林兆威、黄山春、余凤玉、孟秀利、于少帅

槟榔黄化症综合防控技术规程

1 范围

本标准规定了病理性槟榔黄化症（槟榔黄化病）的术语和定义、防控原则、综合防控技术等要求。本文件适用于槟榔黄化病的防控。

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 8321 农药合理使用准则（所有部分）

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

槟榔黄化病 *areca palm yellow leaf disease*

由植原体引起的槟榔生产中的一种毁灭性病害，该病害的分布与危害、病原学、症状特点、病情分级标准及传播途径等见A.1-A.5。

3.2

植原体 *phytoplasma*

属于原核生物域（Prokaryota）细菌界（Kingdom Bacteria）下的真细菌类（Eubacteria）革兰氏阳性真细菌组（Gram-positive Eubacteria）植原体属（Phytoplasma），主要存在于植物韧皮部筛管细胞内，通常导致植物产生黄化、丛枝、花变绿、花变叶、小叶、枯萎等症状。

3.3

媒介昆虫 *insect vector*

在传播疾病、害虫或其他生物体方面具有重要作用的昆虫。媒介昆虫是槟榔黄化病传播扩散的重要介体，可以将植原体从感病槟榔植株传染到健康植株。

4 防控原则

贯彻“预防为主、综合防治”的植保方针，针对槟榔黄化病发生危害特点，以农业防治为基础，协调生物、化学和物理等措施对病害进行安全、有效地防控，最大限度减轻农药对生态环境的破坏和自然天敌的伤害，达到控制病害传播蔓延、延长槟榔经济寿命、提高槟榔产量的目的。

农药的种类选用、喷药次数、使用方法和安全间隔期必须符合GB/T 8321和NY/T 1276的规定执行。

5 综合防控技术

5.1 种植健康种苗

一是严格选择健康种苗，需经相关专业机构检测鉴定未感病的种苗方可使用；二是不采用感病槟榔园的种果进行育苗；三是不在感病槟榔园及周边育苗。病原检测技术参见附录B。

5.2 防控措施

槟榔黄化病目前尚无有效的防治药剂，针对不同危害程度的槟榔园进行分级治理。槟榔园危害程度分级标准见附录A.4.1。

5.2.1 （特）重病园

全园更新。清除全园后，若周边无其他感病槟榔园，可再重新种植健康槟榔。

5.2.2 轻病园和中病园

5.2.2.1 及时清除病株

加强田间管理，减少传染源。直接清除4级及以上危害的病株和经治疗后仍无法恢复正常结果的槟榔树，槟榔植株病情分级见附录A.4.2。

5.2.2.2 肥水管理

加强肥水管理，增强树势，提高树体抗性。每年6-7月、11-12月各施用1次有机肥和微生物菌剂。每株槟榔每次施有机肥2.5-5.0公斤，离树干50-100厘米，挖长50厘米、宽30厘米、深20厘米的沟穴施入，然后覆土。在花期和结果期可适量喷施锌硼钾钙镁等中微量元素叶面肥，促花促果。

其余月份适当增施水溶肥，有水肥一体化设施的槟榔园，每个月施水溶肥1次，旱季每1-3天浇水1次；无水肥一体化设施的槟榔园，每1-2个月施水溶肥1次，旱季每7-10天浇水1次。

5.2.2.3 媒介昆虫防治

每年5-6月和11-12月，统一进行双条拂粉蚧、柑橘棘粉蚧、银毛吹绵蚧等传播媒介昆虫的化学防治，每隔7-10天喷药1次，连喷2-3次。防治药剂可选用30%噻虫嗪悬浮剂、48%噻虫胺悬浮剂、10%烯啶虫胺水剂、10%高氯·吡丙醚悬浮剂、70%吡虫啉水分散粒剂、22.4%螺虫乙酯悬浮剂、10%啶虫脒乳油、4.5%高效氯氰菊酯乳油、5%阿维菌素乳油等，根据实际情况轮换或混合使用。

针对其他潜在害虫，还可通过悬挂色板（黄蓝板）、诱控灯等进行诱杀，降低田间虫口密度。

5.2.2.4 诱导抗病性

可结合媒介昆虫防治进行，每年5-6月和11-12月叶面喷施5%氨基寡糖素水剂（海岛素）、6%寡糖·链蛋白可湿性粉剂（阿泰灵）、8%宁南霉素水剂、80%盐酸吗啉胍水分散粒剂等植物诱抗剂和抗病毒剂，诱导槟榔产生抗性和提高免疫力。连续喷施2-3次，每次间隔时间7-10天，根据实际情况轮换使用。

5.2.2.5 生态调控

槟榔园少用或不用草甘膦除草剂，使用除草剂时应避开根部；可采用人工或机械除草，控制杂草高度在20厘米以下，保持园内生态环境。有条件的园区可间套种平托花生、斑兰等，达到涵养水源、以草（或作物）控草的目的。

5.2.3 健康槟榔园

以预防为主。加强肥水管理，见5.2.2.2措施；每年5-6月和11-12月，全面除杀双条拂粉蚧、柑橘棘粉蚧等传播媒介昆虫各1次，预防病害被传播入园，见5.2.2.3措施；加强园区巡查监测，每周巡查一次，一旦园内有槟榔树表现症状，且经检测确诊感病，做到发现1株清除1株。

附录 A

(资料性)

槟榔黄化病基础资料

A.1 分布与危害

槟榔黄化病 (areca palm yellow leaf disease, YLD) 是一种毁灭性病害, 被称为槟榔上的“癌症”。该病在印度、中国等部分槟榔产区危害蔓延, 已造成巨大的经济损失。迄今尚无有效治疗药剂。根据2020-2021年系统调查数据, 海南省各市(县)均有槟榔黄化病发生, 发生面积为32102.38 hm², 其中海南中部和东部地区的发病率较高, 万宁市槟榔黄化病发生面积最大, 为7909.41 hm², 其次为琼海市。

A.2 病原学

槟榔黄化病的病原为槟榔黄化植原体 (Areca nut yellow leaf phytoplasma, AYLP), 属于原核生物域 (Prokaryota) 细菌界 (Kingdom Bacteria) 下的真细菌类 (Eubacteria) 革兰氏阳性真细菌组 (Gram-positive Eubacteria) 植原体属 (Phytoplasma)。

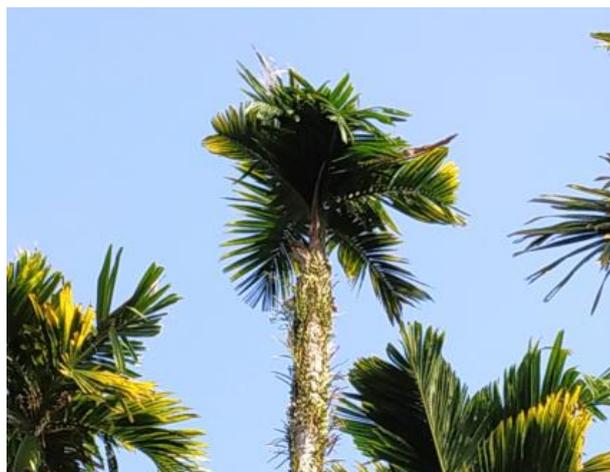
A.3 症状特点

槟榔园发病初期有明显的发病中心, 中心点只有相邻的少部分槟榔黄化, 后期逐渐扩散蔓延至槟榔园大面积黄化。

发病初期, 植株下层倒数第2或第3片叶叶尖部分首先出现黄化 (图1), 花穗短小。植株黄化后2~3年内产量大幅下降, 后期无法结果或结有少量变黑的果实但不能食用, 常提前脱落; 随后黄化症状逐年加重, 逐步发展到整株叶片黄化, 干旱季节黄化症状更为明显。随着病情进一步发展, 病株树冠顶部叶片明显变小, 萎缩呈束顶状 (图2), 节间缩短, 花穗枯萎不能结果。部分黄化植株腋芽水渍状, 暗黑色, 基部有浅褐色夹心 (图3, 图4)。大部分感病株从表现黄化症状到枯顶死亡约需5~7年。



图A.1 下层叶片首先表现黄化症状



图A.2 束顶症状



图A.3 病株花苞内的腋芽水渍状坏死，呈浅褐色



图A.4 腋芽水渍状坏死（放大）

值得注意的是，除槟榔黄化病外，目前生产上还发现黄叶病毒病（由槟榔隐症病毒引起，APV1）也可引起槟榔黄化症状，两种病害症状非常相似。根据调查检测结果，两种病害或单独或复合侵染危害，其中复合侵染现象较为普遍，因此生产中可对两种病害同时进行防控。

A.4 病情分级标准

A.4.1 槟榔园危害程度

无病园：无典型症状。

轻病园：全园黄化率20%以下，主要表现为叶片黄化，叶片正常舒展，产量无影响或有所降低（10%以下）。

中病园：全园黄化率20%–50%，主要表现为叶片黄化，少部分黄化植株树冠缩小，产量降低10%–20%。

重病园：全园黄化率50%–80%，园内植株树冠明显缩小，部分出现束顶症状，产量降低70%–80%。

特重病园：全园黄化率80%以上，园内植株绝大多数表现为束顶状，产量降低90%以上。

A.4.2 槟榔植株病情分级

1级：黄化的叶片面积占整个树冠叶面积的10%以下。

2级：黄化的叶片面积占整个树冠叶面积的10%–30%。

3级：黄化的叶片面积占整个树冠叶面积的30%–50%。

4级：黄化的叶片面积占整个树冠叶面积的50%–80%，或部分槟榔树冠明显缩小，呈轻度束顶状，结果能力显著下降。

5级：黄化的叶片面积占整个树冠叶面积的80%以上，或部分槟榔树冠缩小一半以上呈重度束顶状，植株丧失结果能力，最后枯顶死亡。

A.5 传播媒介

A.5.1 媒介昆虫传播

田间近距离传播主要通过双条拂粉蚧（图5）、柑橘棘粉蚧（图6）等刺吸式口器昆虫传播。



图A.5 双条拂粉蚧（雌虫）



图A.6 柑橘棘粉蚧（雌虫）

A.5.2 人为传播

种果种苗传播：携带病原菌的种果种苗，通过人为调运远距离传播到健康槟榔园。

采果工具传播：采摘病株果实后再采摘健康槟榔树，人为的把病原传播给健康植株。

附录 B

(资料性)

槟榔黄化植原体 TaqMan 探针实时荧光定量 PCR 检测技术

B.1 主要试剂与仪器

B.1.1 主要试剂

植物总DNA提取试剂盒、探针法实时荧光定量PCR试剂盒、2×Taq预混PCR反应体系、普通琼脂糖凝胶回收试剂盒及质粒小提试剂盒购于TIANGEN公司，pMDTM18-T Vector试剂盒购自TaKaRa公司；DH5 α 感受态细胞试剂盒购自上海唯地生物技术有限公司，其它试剂为国产分析纯。

B.1.2 主要仪器

5810R型台式冷冻离心机、超微量分光光度计Thermo ND2000、Bio-Rad T100 PCR仪器、QuantStudio 3 Real-time定量PCR仪等。

B.2 方法

B.2.1 DNA提取

取样品叶片0.1g，参照植物总DNA提取试剂盒说明书进行DNA提取，并于-20℃保存。

B.2.2 引物与探针

根据槟榔黄化植原体16S rDNA基因序列（GenBank登录号：KF728948.1），利用Primer Express3.0软件在该基因保守的区域部分设计荧光定量PCR特异性引物AMf/AMr和探针AMProde(表1)。引物与TaqMan探针由Sangon Biotech公司合成，引物PAGE级纯化，TaqMan探针HPLC级纯化。

表B.1 引物和探针信息

引物名称	引物序列 (5' -3')
AMf	CCCAATGTGGCCGTTCAAC
AMr	GAAACGACTGCTAAGACTGGATAGGA
AM-Prode	CCTACCAAGACTATGATGTG
^a TaqMan 探针序列 5' 端用 FAM, 3' 端用 MGB 标记。	

B.2.3 反应体系

参照实时荧光定量PCR试剂盒说明书，20 μ L反应体系：2×SuperReal PreMix (Probe) 10 μ L，正反向引物(10 μ mol/L)各0.6 μ L，荧光探针(10 μ mol/L)0.4 μ L，DNA模板2 μ L，50×ROX Reference Dye3 0.2 μ L，RNase-Free ddH₂O 6.5 μ L。

B.2.4 反应程序

反应程序参照实时荧光定量PCR试剂盒说明书，95℃预变性15min；95℃变性3s，60℃退火/延伸30s，45个循环。

