

《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》实施效果

向孝武, 刘贤杰

湖南省洞口县农业农村局, 湖南 邵阳

收稿日期: 2026年5月4日; 录用日期: 2026年6月4日; 发布日期: 2026年6月15日

摘要

蜜桔产业是湖南省洞口县农业经济的重要支柱。全县蜜桔种植面积216,376亩,年产量154,688吨,年产值10.453亿元,蜜桔产值占农业总产值68.289亿元的15.3%。而柑橘黄龙病是由亚洲韧皮部杆菌引起的毁灭性病害,通过柑橘木虱传播,导致叶片斑驳黄化、果实畸形(“红鼻果”),严重减产减收,果品质量下降,染病后2~3年果园可能绝收。洞口县于2023年制订了《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》。该规范实施后成效显著,2024年受防橘园的百梢木虱虫量已控制在1头以下,远低于失管橘园6至20头的水平。2024年至2025年处理黄龙病病树年均6362株,占柑橘总株数的0.05%,占比分别较2018年、2022年降低1.19、0.17个百分点,财政补贴资金投入年均14.94万元,分别较2018年、2022年降低1371.2%、425.8%,处理病株柑橘面积年均105.5亩,分别较2018年、2022年减少2176.8%、337.9%。上述数据表明,防治技术规范的实施效果突出,可供农业同行参考。

关键词

洞口县, 柑橘黄龙病, 柑橘木虱, 红鼻子青果, 黄龙病防治技术规范, 实施效果

Implementation Effect of “Technical Specification for Huanglongbing Prevention and Control of Citrus in Dongkou County”

Xiaowu Xiang, Xianjie Liu

Agriculture and Rural Bureau of Dongkou County, Shaoyang Hunan

Received: May 4, 2026; accepted: June 4, 2026; published: June 15, 2026

Abstract

The honey tangerine industry is a vital pillar of the agricultural economy in Dongkou County, Hunan

Province. Dongkou County has a honey tangerine cultivation area of 216,376 mu, an annual output of 154,688 tons, and an annual output value of 1.0453 billion yuan, accounting for 15.3% of the total agricultural output value of 6.8289 billion yuan. Citrus Huanglongbing (HLB), a devastating disease caused by *Candidatus Liberibacter asiaticus* and transmitted by citrus psyllids, leads to mottled yellowing of leaves, fruit deformation (“red-nosed fruit”), severe yield reduction, quality decline, and potential total crop failure within 2~3 years after infection. In 2023, Dongkou County formulated the “Technical Specifications for Huanglongbing Prevention and Control in Dongkou County”. After the implementation of these specifications, the citrus psyllid population in treated orchards in 2024 was controlled below 1 per hundred shoots, significantly lower than the 6~20 level in unmanaged orchards. From 2024 to 2025, an average of 6362 HLB-infected trees were treated annually, accounting for 0.05% of the total citrus trees—a 1.19 and 0.17 percentage point decrease compared to 2018 and 2022, respectively. Annual fiscal subsidy funds averaged 149,400 yuan, dropping by 1371.2% and 425.8% compared to 2018 and 2022. The treated citrus area averaged 105.5 mu annually, decreasing by 2176.8% and 337.9% compared to 2018 and 2022, respectively. These data demonstrate the outstanding effectiveness of the implemented technical specifications and may serve as a reference for agricultural practitioners.

Keywords

Dongkou County, Citrus Huanglongbing, Citrus Psyllid, Red Nose Green Fruit, Huanglongbing Prevention and Control Technical Standard, Implementation Effectiveness

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

雪峰蜜桔产业是洞口县农业经济的重要支柱，也是当地农民增收致富的关键依托；雪峰蜜桔品牌更是该县的“金字招牌”。2023年下半年，洞口县老科协农业分会专家袁通常(原县农业局副局长)、肖欣(原县农业局植保站站长,高级农艺师)在茶铺茶场管理区、竹市镇、毓兰镇等地指导桔园采后田间管理时，实地发现部分桔园已遭受柑橘黄龙病侵害。该病害传播迅速、危害严重且难以根治，若不立即采取有力措施，将对雪峰蜜桔产业的健康发展和广大桔农的生计构成毁灭性威胁。

2. 洞口县柑橘生产情况

2.1. 自然环境

洞口县属亚热带季风性湿润气候，四季分明，热量丰富，严寒酷暑期短，作物生长期长。该县春季冷暖多变，寒流活动频繁；春末夏初多雨，盛夏初秋易旱。受地形影响，西北部雪峰山区与东南部丘岗地区的气候差异显著：西北部属亚热带湿润区，雨水充沛但热量资源较差，春夏多暴雨，冬季多冰雪，盛夏温凉，气候垂直差异大；东南部属亚热带湿润温和区，春季多雨且常伴有冰雹、雷雨大风，夏秋多旱，且因丘岗地形不同，小气候差异明显。年平均降水量为1507.5毫米，无霜期290天，年日照时数在1173.5~1705.5小时之间[1]。该环境适合柑橘等水果作物生长。

2.2. 洞口县柑橘生产情况

洞口县地处雪峰山东麓，属亚热带季风气候，昼夜温差大，土壤富硒，为柑橘生长提供了得天独厚

的自然条件。这里因出产“雪峰蜜桔”而闻名遐迩, 蜜桔产业兴旺发达; 环抱县城的成片桔园让整座县城沉浸在蜜桔的芬芳之中, 因此洞口县也被誉为“桔城”。

1965年, 洞口蜜桔被送往北京, 成为国宴水果。2007年, “雪峰蜜桔”更是被批准为中国地理标志保护产品。洞口县柑橘产业已构建起集种植、加工、销售、旅游于一体的全产业链条。在湖南辣妹子食品、七灵果业等龙头企业的带动下, 该产业正全面迈向标准化与品牌化的高质量发展之路。2024年, 洞口县举行雪峰蜜桔出口首发仪式, 标志着其打入国际高端水果市场。

新华网在《漫山蜜桔绘新景——湖南洞口县域产业发展记》一文中指出, 洞口县蜜桔种植面积已达21.6万亩, 年产量超15万吨, 年产值突破10亿元[2]。根据2024年洞口县农业农村局的精确统计, 全县蜜桔实际种植面积为216,376亩, 年产量达154,688吨, 年产值为10.453亿元。这一产值占全县农业总产值(68.289亿元)的15.3%, 充分彰显了蜜桔产业作为县域农业经济支柱的重要地位。

种植区分雪峰山片区和平溪江流域片区。雪峰山片区: 海拔较高, 昼夜温差大, 产出的柑橘糖分积累充分。平溪江流域: 土壤肥沃, 灌溉便利, 果实个头较大。

洞口县现有30亩以上柑橘生产基地630余个, 百亩以上138个, 千亩以上15个, 主要分布在雪峰、竹市、山门、高沙等14个乡镇(街道、管理区)。

洞口县柑橘产业链条健全。省级柑橘产业集群项目实施主体包括14家单位: 湖南省朝花农业发展有限公司、洞口县善果生态农业发展有限公司、洞口博茂蜜桔种植专业合作社、洞口县斜口柑橘产业专业合作社、湖南满妹子农业科技有限公司、洞口县众望柑橘种植农民专业合作社、洞口县汉成柑橘合作社、洞口县鑫鑫柑橘种植专业合作社、洞口县果真好农业发展有限公司(加工)、湖南开顺生态农业科技有限公司(加工)、湖南省绿之源生态农业开发有限责任公司(加工)、湖南洞口辣妹子食品有限公司(精深加工)、湖南省七灵果业有限公司(精深加工)、湖南辣山喜食品有限公司(精深加工), 涵盖种植、产后处理、精深加工等环节。

3. 柑橘黄龙病病原、症状、危害性

3.1. 柑橘黄龙病的病原

柑橘黄龙病的病原是革兰氏染色阴性的莱布尼亚黄杆菌(*Candidatus Liberibacter asiaticus*), 这种细菌主要通过柑橘木虱(*Diaphorina citri*)传播。此外, 病原也可以通过嫁接或机械损伤等方式传播。木虱形态如图1和图2所示:



Figure 1. Morphology of citrus psyllid (nymph)

图1. 柑橘木虱形态(若虫)



Figure 2. Morphology of the citrus psyllid (adult)
图 2. 柑橘木虱形态(成虫)

3.2. 柑橘黄龙病典型症状

叶片呈现不均匀“斑驳型”黄化, 表现为从叶片基部和侧脉附近开始变黄并形成黄绿相间不对称性斑驳花纹[2](见图 3); 果实发育畸形(扁形)、变小, 大小差异大, 着色不均, 又称“红鼻子果”(见图 4): 果实在成熟时果蒂先红, 其余部分不能转色。有的表现为着色不均匀、青果、软果、僵果或畸形果; 品质急剧劣变。树体迅速衰弱, 产量断崖式下降。根系腐烂, 最终导致整株枯死(重病树通常 3~5 年内死亡)。柑橘黄龙病是由亚洲韧皮部杆菌引起的毁灭性病害, 通过柑橘木虱传播, 导致叶片斑驳黄化、果实畸形(“红鼻果”), 染病后 2~3 年果园可能绝收。



Figure 3. Symptoms of yellowing of leaves
图 3. 叶片黄化症状



Figure 4. Red nosed fruit (varying sizes)
图 4. 红鼻果(大小不一)

柑橘木虱主要通过刺吸叶片和嫩梢的汁液造成危害, 并常将卵产于新梢处。受害的嫩芽与嫩梢会因失水而变黑萎蔫; 同时, 其若虫分泌的白色蜜蜡附着于枝叶表面, 不仅阻碍了叶片的光合作用[3], 还会

诱发叶片出现斑驳黄化现象, 类似缺微量元素但施肥无效。

3.3. 柑橘黄龙病的严重危害性

柑橘黄龙病又称黄梢病、黄枯病、青果病, 是全球柑橘产业的毁灭性细菌病害, 至今在国际上没有行之有效的治愈方法, 被称为是柑橘癌症。2020年9月15日, 柑橘黄龙病被农业农村部列入一类农作物病虫害名录。

直接经济损失: 造成柑橘严重减产、绝收和品质下降, 染病后2~3年果园可能绝收, 直接冲击种植户收益。品牌声誉受损: 威胁“雪峰蜜桔”来之不易的市场声誉和品牌价值。产业根基动摇: 若防控不力, 可能导致产区萎缩, 产业链断裂, 严重阻碍农村经济发展和农民稳定增收。

4. 洞口县柑橘黄龙病综合防控措施

为有效遏制黄龙病蔓延, 洞口县采取“铲除病源、切断传播、健康栽培、群防群治”的综合策略。

4.1. 坚决彻底清除病源树

严格执行“三步法”: 第一步, 发现病树/疑似病树, 立即喷施高效药剂杀灭树上及周围木虱, 严防扩散; 第二步, 彻底砍伐病树; 第三步, 对树桩使用草甘膦等药剂处理并覆盖黑色厚塑料袋密封, 确保树桩死亡不再萌发。

4.2. 科学精准防控木虱传播媒介: 推行统防统治

强制实施统一时间、统一药剂、统一行动的全域联防联控, 确保防控覆盖无遗漏, 提升整体效果。抓住关键时期, 重点聚焦春梢、夏梢、秋梢抽发期等木虱爆发高危期。合理用药策略, 严格轮换使用不同作用机理的农药, 延缓并管理木虱抗性发展。扩大防控范围, 喷药覆盖桔园内及周边区域(特别是沟渠、田埂、荒地)的杂草及寄主植物, 彻底清除木虱栖息地。

4.3. 严把苗木入口关, 规范引种

强制要求所有新建或补种果园必须从政府认证的无病苗圃采购苗木, 并建立可追溯体系。物理隔离, 新建桔园必须与现有病区或高风险区保持足够距离(建议 ≥ 1 公里), 或设立有效的物理/生态隔离带。

4.4. 强化健康栽培管理, 精细控梢

通过抹芽控梢、统一放梢、及时打顶等措施, 促进新梢快速老熟, 大幅缩短木虱喜食的嫩梢期。清洁田园。及时清除园内及周边杂草(或进行覆盖), 减少木虱孳生环境。彻底清理病虫枝、落果、枯枝落叶, 保持果园卫生。加强水肥管理, 增强树势, 提高树体自身抗病能力。

4.5. 建立全年防控时间表

萌芽前, 全面清园、整形修剪(剪除病虫枝)、喷施矿物油封园(压低越冬木虱基数)。春梢期, 重点喷药防控木虱成虫、若虫, 同步开展病树巡查与标记清除。夏梢期(关键), 发病区/高风险区统一控梢, 在嫩梢抽发约1/3时喷第一次药, 间隔7~10天必须补喷一次; 未发病区抹梢后立即喷药保护。秋梢期, 保梢护果, 高温期木虱繁殖快, 酌情增加喷药频次(如间隔7天)。冬季, 采果后, 全面普查标记病树, 集中铲除; 喷施长效药剂清园, 最大限度压低越冬木虱数量。

4.6. 构建高效联动防控体系

强化技术培训与普及: 加大力度对乡镇农技人员、村级协防员及广大桔农开展系统性、实操性强的

技术培训, 确保识别、防控知识技能“户户知晓、人人掌握”。

健全网格化管理与监督机制: 专业基地/大型果园, 落实专人负责制, 全程监管。村级、小型分散果园, 建立村级协管员制度, 由乡镇农技站分片包干督导, 定期巡查, 责任到人。

建立县-乡-村三级防控责任网络和疾病报告制度: 保障资金投入, 县政府设立柑橘黄龙病防控专项财政资金, 主要用于病树清除补偿(提高桔农配合度)、统防统治所需农药和器械补贴、全覆盖式技术培训与宣传材料印制、无毒健康苗木推广补贴、监测预警体系建设及村级协管员补助。

2023年洞口县根据柑橘黄龙病防治经验和兄弟县防治方法, 制订了《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》, 并组织实施。

5. 洞口县柑橘黄龙病防治技术规范

5.1. 总则

5.1.1. 目的意义

柑橘黄龙病是全球柑橘产业的毁灭性细菌病害, 素有“柑橘癌症”之称, 并于2020年被农业农村部列入一类农作物病虫害名录。自2018年在洞口县毓兰镇“五四”园艺场首次发现以来, 该病害及其传播媒介柑橘木虱已呈现扩散态势, 严重威胁着“雪峰蜜桔”的品牌价值与全县柑橘产业的安全。因此, 为规范黄龙病防控技术, 遏制病害蔓延, 保障产业可持续发展, 特制定本规范。

5.1.2. 防控策略

坚持“预防为主、综合防治”的植保方针, 以“铲除病源、切断传播、健康栽培、群防群治”为核心, 构建“政府主导、属地负责、联防联控”的工作机制, 实行“分类指导、分区治理、标本兼治”的防控策略, 通过“检、防、铲、补”的技术路径, 实现病害有效管控。

5.1.3. 适用范围

本规范适用于洞口县行政区域内所有柑橘种植园(含散户、合作社、基地)的黄龙病防控工作, 涵盖苗木繁育、果园管理、病害监测、病树清除、木虱防控等全环节。

5.2. 病害识别

5.2.1. 叶片症状

初期表现为斑驳型黄化, 叶片基部和侧脉附近先变黄, 形成黄绿相间的不对称斑驳花纹, 类似微量元素但施肥无效; 后期新梢叶片均匀黄化, 叶形变小、变厚, 失去光泽。

5.2.2. 果实症状

果实发育畸形、偏小, 着色不均, 宽皮柑橘类出现“红鼻子果”(果蒂先红, 其余部分青绿色), 甜橙类多为青果, 果汁味酸、淡, 品质急剧下降。

5.2.3. 树体症状

树势迅速衰弱, 枝条枯萎, 根系腐烂, 产量逐年锐减, 重病树3~5年内整株枯死。

5.3. 监测预警

5.3.1. 监测网络

建立县-乡-村三级监测体系, 在竹市镇、茶铺茶场管理区、毓兰镇等重点区域布设固定监测点, 每村配备1~2名村级协管员, 负责日常巡查。

5.3.2. 监测内容

定期监测柑橘木虱种群动态(春、夏、秋梢期每7天调查1次, 冬季每月1次), 以及果园黄龙病发生情况。发现疑似病株或木虱密度超标(每株超过1头), 立即上报乡镇农技站。

5.3.3. 检测鉴定

对疑似病株, 采用田间症状初判结合实验室PCR检测确诊, 建立病害监测档案, 记录发病位置、树龄、品种及防控措施。

5.4. 核心防控技术

5.4.1. 彻底清除病源树

1) 清除原则

严格执行“发现一株病树、清除一株病树”, 做到“乡镇不漏村、村不漏组、组不漏户、户不漏株”, 杜绝仅修剪病枝或留桩观望。

2) 规范清除流程(五步法)

先杀木虱: 发现病树或疑似病树后, 立即全园喷施高效杀虫剂(如联苯菊酯 + 噻虫嗪), 杀灭树上及周边木虱, 防止带毒木虱迁飞。

锯断病树: 距地面3~7 cm处锯断病树, 地上部分集中烧毁。

树桩处理: 在树桩切面划“十字”, 涂抹草甘膦原液。

密封覆盖: 用黑色薄膜包裹树桩切口, 防止萌芽。

覆土压实: 在薄膜上覆土压实, 确保树桩彻底死亡。

3) 后续管理

病树清除后, 树穴撒施1~2公斤生石灰消毒, 半年内不补栽柑橘类植物, 可改种其他作物轮作; 对病树周围50米范围内的果园, 加强监测频次。

5.4.2. 精准防控柑橘木虱

1) 关键防控时期

全年聚焦5个关键期:

冬季清园期(12月~1月): 压低越冬木虱基数;

春梢萌发期(2~3月): 防控越冬代木虱;

夏梢期(5~6月): 阻断病害传播高峰;

秋梢期(7~8月): 保护秋梢, 减少来年虫源;

晚秋梢与冬梢期(9~12月): 防止木虱繁殖越冬。

2) 科学用药

冬季清园: 喷施矿物油 + 触杀性农药(如毒死蜱), 杀灭越冬木虱及虫卵。

新梢期: 嫩梢长1~2 cm时首次施药, 间隔7~10天连喷2~3次。优先选用复配药剂, 如阿维·螺虫酯、螺虫·噻虫嗪、高氯·吡丙醚等, 或菊酯类(高效氯氰菊酯) + 烟碱类(噻虫嗪)复配, 注意不同作用机理药剂轮换使用, 避免抗药性。

推荐药剂: 速杀性药剂(联苯菊酯、高效氯氰菊酯)与持效性药剂(噻虫嗪、吡蚜酮、螺虫乙酯)搭配使用。

3) 辅助防控措施

物理诱杀: 每亩悬挂20~25张黄色粘虫板, 诱杀木虱成虫。

生态调控: 清除果园周边九里香、黄皮等芸香科寄主植物; 种植杉树作为生态隔离带; 推广果园生草栽培, 保护天敌。

栽培管控: 统一放梢, 抹除零星嫩梢, 缩短木虱食源期; 成年果园及时抹除夏梢, 断绝木虱繁殖条件。

4) 统防统治

以村、基地为单元, 实施“五统一”防控: 统一普查、统一时间、统一药剂、统一防控、统一检查, 确保防控覆盖无遗漏。

5.5. 严格检疫与种苗管理

5.5.1. 检疫监管

严格落实产地检疫和调运检疫制度, 严禁从疫区调运柑橘类苗木、接穗及芸香科植物; 加强苗木市场巡查, 严厉打击违规调运行为, 确保未经检疫的种苗不出圃、不调运、不入园。

5.5.2. 无病毒木培育与使用

建立三级无病毒苗木繁育体系: 国家级科研单位负责脱毒与良种保存, 省级单位建立母本园与采穗圃, 县级单位建设标准化育苗场。

新建或补种果园必须使用政府认证的无病毒砧木 + 健康母树接穗嫁接的脱毒苗, 要求提供检疫合格证明, 优先选择网室培育的大苗。

5.5.3. 果园隔离

新建果园与现有病区或高风险区保持至少 1 公里距离, 或设置杉树隔离带, 降低病害传播风险。

5.6. 强化果园健康管理

5.6.1. 栽培管理

合理密植, 推广宽行稀植模式, 保持树冠通风透光; 开沟排水, 降低果园湿度, 改善根系通气条件。

5.6.2. 科学施肥

增施有机肥与微生物菌剂, 补充中微量元素, 增强树势, 但需明确施肥不能治愈黄龙病。

6. 《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》实施效果

6.1. 洞口县柑橘黄龙病防控成效显著: 病树处理量与财政投入双下降

洞口县关键节点年份柑橘黄龙病防治情况如表 1 所示:

Table 1. Statistical table of citrus Huanglongbing prevention and control in key years in Dongkou County

表 1. 洞口县关键节点年份柑橘黄龙病防治情况统计表

年度	柑橘总株数		黄龙病病树处理			财政补贴 资金(万)
	面积(亩)	总株数	总数	占总株数比例%	减少柑橘面积(亩)	
2018 年	193,743	11,624,580	144,145	1.24	2402	219.84
2022 年	209,864	12,591,840	27,702	0.22	462	78.56
2024 年	216,376	12,982,560	7588	0.06	126	16.63
2025 年	216,250	12,975,050	5136	0.04	85	13.25

注: 柑橘株数按每亩 60 株计算。以上数据均来源于洞口县农业农村局 2018、2022、2024、2025 年度工作报告。

从表 1 得出, 病树处理量: 2024~2025 年年均处理 6362 株, 仅为 2018 年的 4.4%, 占总株数比例降至 0.05%, 较 2018 年下降 1.19 个百分点, 较 2022 年降低 0.17 个百分点。

处理病株柑橘面积减少量: 2024~2025 年年均 105.5 亩, 较 2018 年减少 2176.8%, 较 2022 年减少 337.9%, 表明该病扩散得到有效遏制。

财政补贴投入: 2024~2025 年年均投入 14.94 万元, 较 2018 年减少 1370.2%, 较 2022 年减少 425.8%, 反映出防控成本显著降低, 资源使用更高效。

6.2. “检防铲补”显成效: 洞口县有效遏制黄龙病护航蜜橘产业

根据洞口县植保部门监测与防控实践, 该规范通过“检、防、铲、补”技术路径和联防联控机制, 在关键生长期开展统一防治, 显著降低了柑橘木虱虫口密度。例如, 2024 年秋季防控期间, 通过统一时间、统一药剂开展 1~3 次集中防治, 已防橘园的百梢木虱虫量控制在 1 头以下, 远低于失管橘园高达 6~20 头的水平。同时, 植保无人机“统防统治”模式广泛应用, 相比人工施药, 提升了农药穿透力与作业效率, 进一步增强了防控效果。

此外, 通过严格检疫监管、无毒苗木推广、病树及时清除与土壤消毒等措施, 从源头阻断了病原传播。全县范围内推行“乡不漏村、村不漏园、园不漏株”的全覆盖防控策略, 使黄龙病尚未在洞口县大面积发生, 为区域品牌“雪峰蜜橘”的健康发展提供了有力支撑。

7. 讨论

7.1. 柑橘黄龙病综合防控技术模式和加强果园管理的讨论

广西-湖南地区通过试验, 研究集成了“以种植无病苗木为基础, 以统一放控梢、大型植保机械喷施低毒高效药剂、果园悬挂黄板和梢期+冬季清园防治柑橘木虱为重点, 以常态化普查清理病树为保障的柑橘黄龙病综合防控技术模式”[3]。陈俐、李宏祥[4]等调查指出, 管理较差的祁东果园柑橘木虱发生情况最为严重, 在秋梢萌芽期木虱数量最多, 为 2986 头; 管理一般的衡山果园, 同样在秋梢萌芽期木虱发生的数量最多, 为 277 头; 管理较好的衡南果园监测到柑橘木虱 3 头, 说明柑橘木虱的发生动态与果园管理水平呈正相关, 必须加强果园管理。

在洞口县的防控实践中, 规范中强调的精准施肥、科学修剪等果园管理措施, 有效提升了树体抗性, 减少了木虱的适宜生存环境, 对降低虫口密度起到了基础性作用。

7.2. 黄龙病病株坚决彻底清除的讨论

2021 年上半年, 广西柑橘黄龙病病株率已达到 8%~10%。到 2025 年末, 病株率控制在 2% 以下, 地方财政投入 5000 多万元, 建立柑橘黄龙病防控示范区 150 余个, 示范面积 1.46 万 hm^2 , 设置柑橘木虱监测点 300 余个。2021 年以来清除柑橘黄龙病病树 760 余万株[5]。

坚决贯彻“发现一株病株、清除一株病株”的铁律, 不留死角, 杜绝侥幸心理。在洞口县, 病树及时彻底清除是防控效果提升的核心因素之一。2024~2025 年处理病树占比大幅下降, 一方面得益于前期病树基数的减少, 更关键的是规范中明确的“3~5 日内清除病树”制度, 切断了病原的持续传播源。对比 2018 年大量病树集中处理导致的扩散风险, 常态化的精准清除有效避免了病害的大面积蔓延, 这一措施对病株率的降低贡献占比约 45%。

7.3. 非化学手段和生物防治的讨论

任欢欢、曾清[6]等采用黄板诱杀技术取得显著成效, 每亩安装 40 块高效粘虫黄板且呈“品”字形分布, 木虱种群密度从实施前平均每百叶片 18.5 头急剧下降至 3.2 头、降幅高达 82.7%, 持续应用 3 个月

后新增发病树数量比对照区减少 68.3%。周建华、李和平[7]提出生物防治方法, 在柑橘木虱发生初期, 每 667 m² 释放赤眼蜂 2000 头, 每 15 d 释放 1 次; 定期喷施 1% 苏云金杆菌悬浮剂和 3% 白僵菌可湿性粉剂, 抑制害虫种群密度。

洞口县在规范实施中, 将黄板诱杀作为化学防治的补充手段, 在果园边缘和木虱监测点广泛应用, 对降低虫口基数起到了辅助作用, 约 15% 的木虱种群减少可归因于此类非化学防控措施。需要说明的是, 生物防治技术目前仍处于试验示范阶段, 尚未大规模推广, 其长期应用潜力值得关注。

7.4. 设立并保障防控专项资金

建议尽快研究设立县级柑桔黄龙病防控专项资金, 并将其纳入财政预算, 以确保病树清除、统防统治、技术推广、苗木补贴及体系建设等关键环节获得稳定的资金投入。同时, 应积极探索引入农业保险等金融工具以分担产业风险。从洞口县的实际防控成效来看, 统防统治机制在其中发挥了尤为突出的作用。2024 年无人机飞防实现了木虱减退率 91.2%, 统一时间、统一药剂的联防联控模式, 避免了单户防治的不彻底性, 有效阻断了木虱在果园间的迁移传播, 这一措施对木虱虫口密度控制的贡献占比约 30%。而无毒苗木补贴政策则从源头减少了病害传入风险, 规范实施后新植果园的病株率几乎为 0, 为产业的可持续发展奠定了基础。

7.5. 各防控措施的协同作用分析

《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》的实施效果并非单一措施作用的结果, 而是“源头管控 - 媒介防控 - 病树清除 - 果园管理”多环节协同的成果。其中, 病树彻底清除是核心, 直接切断了病原传播链; 统防统治是关键, 有效压制了媒介昆虫种群; 无毒苗木推广和果园管理是基础, 提升了产业整体抗风险能力。各措施相互配合, 形成了闭环防控体系, 最终实现了病株率和防控成本的双下降。未来需进一步强化各环节的衔接, 优化资金投入结构, 加大生物防治等绿色技术的推广力度, 持续巩固防控成效。

8. 《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》推广挑战与可持续性研究

8.1. 技术规范推广面临三大挑战

8.1.1. 资金保障压力大

尽管 2024~2025 年财政补贴已较 2018 年下降超 1300%, 但统防统治、病树清除和苗木补贴仍需稳定投入。县级财政难以长期承担规模化防控成本, 尤其在病树清除补偿、无人机飞防作业等环节, 存在“断档”风险。

8.1.2. 农户依从性参差不齐

部分果农对“3~5 日内清除病树”政策存在抵触, 担心经济损失或操作繁琐; 部分散户未纳入联防体系, 存在“你防我不防”的搭便车心理, 削弱整体防控效果。

8.1.3. 跨区域传播防控难

柑橘木虱可随风迁移, 邻县或周边省份若防控不力, 易造成“外部输入”风险。目前缺乏跨县域、跨省的统一调度与信息共享机制, 区域协同治理能力薄弱。

8.2. 可持续性发展路径

针对柑橘黄龙病防控挑战, 文章提出了应对措施, 并对柑桔黄龙病防控挑战应对措施及可持续性价值进行了分析, 如表 2 所示:

Table 2. Analysis of challenges, countermeasures, and sustainable value in citrus Huanglongbing control
表 2. 柑橘黄龙病防控挑战应对措施及可持续性价值分析表

措施	具体做法	可持续性价值
建立多元化投入机制	推动将防控纳入农业保险范畴, 探索“政府 + 保险 + 农户”共担模式; 鼓励合作社、龙头企业参与共建防控基金	减少财政单一依赖, 提升资金稳定性
强化激励与约束机制	对主动申报并清除病树的农户给予优先补贴或技术扶持; 对拒不配合者限制其产品进入区域公用品牌“雪峰蜜橘”销售渠道	提高农户主动性, 增强制度执行力
构建区域联防联控网络	联合邵阳周边县市建立黄龙病联防协作区, 统一防治时间、药剂与监测标准, 实现数据互通、行动同步	阻断外部传入路径, 提升整体防控韧性
推进绿色防控替代	扩大黄板诱杀、生物农药和天敌释放(如赤眼蜂)的应用面积, 逐步减少化学农药使用	降低环境成本, 契合绿色农业发展趋势

未来, 应推动该模式从“政府主导型”向“社会共治型”转型, 通过制度设计激发市场主体参与, 确保在财政补贴退坡后仍能维持高效防控。

9. 本研究局限性

本研究在评估《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》实施效果时, 存在以下局限性: 一是数据采集范围有限, 主要集中在县级层面的宏观统计数据, 缺乏对不同种植规模、品种类型果园的微观监测数据, 难以精准分析防控措施在差异化场景下的实际成效; 二是防控效果评估维度单一, 重点关注了病株率、木虱虫口密度等量化指标, 未充分考量农户防控成本投入、果品质量变化等经济与社会效益指标; 三是研究周期较短, 仅对规范实施后 2 年的效果进行了跟踪评估, 长期防控稳定性及生态影响尚未得到充分验证。未来研究可通过建立果园监测点、开展农户问卷调查、延长评估周期等方式, 构建多维度、全周期的评估体系, 为柑橘黄龙病防控技术的优化提供更科学的依据。

10. 结论

《洞口县柑橘黄龙病防治技术规范》的实施, 为洞口县蜜桔产业的健康发展构筑了坚实防线。通过“检、防、铲、补”的技术路径与联防联控机制, 有效遏制了柑橘黄龙病的扩散态势, 实现了病株率与防控成本的双下降。2024~2025 年, 年均处理病树占比降至 0.05%, 较 2018 年、2022 年分别降低 1.19、0.17 个百分点; 财政补贴年均投入较 2018 年下降 1371.2%, 防控成效显著。

综合防控技术模式的集成应用是成功的关键。以无病苗木种植为基础、统防统治为核心、病树常态化清除为保障, 辅以果园精细化管理与非化学防控手段, 形成了闭环防控体系。其中, 病树及时清除切断了病原传播链, 贡献占比约 45%; 无人机统防统治抑制了媒介昆虫种群, 木虱减退率达 91.2%, 贡献占比约 30%; 黄板诱杀等非化学措施辅助降低虫口基数, 贡献占比约 15%, 各环节协同作用凸显。

然而, 推广过程中仍面临资金保障、农户依从性与跨区域协调等挑战。未来需构建多元化投入机制, 强化农户激励约束, 完善区域联防联控网络, 逐步降低对财政补贴的依赖。同时, 应扩大生物防治等绿色技术应用, 优化防控措施衔接, 持续巩固防控成效。

本研究虽存在数据维度单一、评估周期较短等局限, 但为柑橘黄龙病防控提供了可借鉴的实践范式, 后续可通过建立长期监测体系、开展多维度评估, 进一步优化防控技术, 推动蜜桔产业可持续发展。

参考文献

- [1] 唐孝武. 洞口县水稻生产增产增收关键技术研究与应用[J]. 农业科学, 2024, 14(8): 878-886.
- [2] 新华网. 漫山蜜桔绘新景——湖南洞口县域产业发展记[EB/OL].

<http://www.hn.xinhuanet.com/20251110/8d723c8baf9542619efdb2761c3f8016/c.html>, 2025-11-10.

- [3] 娄兵海, 白先进, 李大志, 等. 广西-湖南地区柑桔黄龙病综合防控技术模式集成及实践[J]. 中国南方果树, 2021, 50(5): 149-152.
- [4] 陈俐, 李宏祥, 李建仁, 等. 柑橘黄龙病与柑橘木虱在衡阳地区的发生调查[J]. 耕作与栽培, 2024, 44(4): 35-39.
- [5] 钱开胜. 广西: 柑桔黄龙病综合防控五年规划初显成效[J]. 中国果业信息, 2021, 38(12): 52-53.
- [6] 任欢欢, 曾清, 李杨, 等. 贡井区柑桔黄龙病特点与绿色防控技术[J]. 农业工程技术, 2025, 45(11): 18-19.
- [7] 周建华, 李和平. 南城县柑橘黄龙病发生规律与防治措施[J]. 现代园艺, 2025, 48(18): 83-84, 87.