ICS 65.020.01
CCS B 16

团　　体　　标　　准

T/CQGFA 13—2025

柑橘病虫害“微生物+”防控技术规范

2025－11－XX 发布　　2025－ 11－XX 实施

重庆市绿色食品协会　　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有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由重庆大学提出。

本文件由重庆市绿色食品协会归口。

本文件起草单位：重庆大学、重庆市农业技术推广总站、重庆市璧山区现代农业发展促进中心、重庆市万州区经济作物发展中心、重庆市奉节县脐橙研究所、重庆市开州区果品站。

本文件主要起草人：彭国雄、徐香瑶、谢佳沁、孔文斌、汪红秀、武可明、何锦辉、向劲松、程籍。

柑橘病虫害“微生物 +”防控技术规范

1 范围

本文件规定了柑橘病虫害“微生物 +”防控的术语和定义、防控目标、主要病虫害、防控措施、施药器械及效果评估等内容。

本文件适用于柑橘病虫害“微生物+”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 5040 柑桔苗木产地检疫规程

GB/T 17997 农药喷雾机（器）田间操作规程及喷洒质量评定

GB/T 24689.2 植物保护机械 杀虫灯

GB/T 24689.4 植物保护机械 诱虫板

NY/T 394 肥料执行标准

NY/T 426 绿色食品 柑橘类水果

T/CAMA 06 植保无人飞机 作业质量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 “微生物+”防控 “Microbiology +” Control

以微生物制剂（如真菌、细菌、放线菌等）为核心防控手段，结合农业防治、物理防治、天敌保护利用等，构建综合防控体系，实现柑橘病虫害高效防控，减少化学农药施用量，保护生态环境。

4 防控目标

在保证柑橘产量和品质不受明显影响的前提下，通过“微生物 +”综合防控技术有效抑制病虫害发生，注意保护天敌、轮换用药。

5 主要病虫害

柑橘主要病虫害参见附录A。

6 防控措施

6.1 农业防治

6.1.1 品种选择

选用适合当地种植的抗病虫、抗逆性品种，对高接换种或需要改种的果园，种质种苗应符合GB 5040的规定。

6.1.2 合理修剪

冬季对柑橘树进行合理修剪，去除病枝、虫枝、枯枝、徒长枝、下垂枝、过密枝等。修剪后及时清理果园，枝条经无害化处理后还田。

6.1.3 科学施肥

根据柑橘树的生长阶段和土壤肥力状况，科学配方施肥。增施有机肥、生物菌肥，合理搭配氮、磷、钾及中微量元素肥料，增强树势，提高柑橘树自身的抗病虫害能力。肥料施用应符合 NY/T 394 的规定。

6.1.4 果园清洁

及时清理落叶、落果、杂草等，进行无害化处理。

6.2 物理防治

6.2.1 灯光诱捕

安装杀虫灯，利用害虫的趋光性进行诱捕。杀虫灯的安装密度根据果园面积和地形确定，平原果园2 hm^2 ~ 3 hm^2/盏，丘陵山地1.5 hm^2 ~ 2.5 hm^2/盏，悬挂高度距离地面1.5 m ~ 2 m。杀虫灯应符合GB/T 24689.2的规定。

6.2.2 色板、色球诱杀

在果园内悬挂黄板、蓝板、粉板或色球。色板每667 m^2悬挂20 ~ 30块，悬挂高度与柑橘树冠顶部平齐或略高，及时更换；色球根据树体大小，每1~2棵树悬挂1个，悬挂于树内中部，及时更换。粘虫板应符合GB/T 24689.4的规定。

6.2.3 果实套袋

柑橘果实膨大期选择晴天进行套袋。

6.3 生物防治

6.3.1 保护和利用天敌

种植油菜花、紫云英等蜜源植物，为害虫天敌提供栖息和繁殖场所。用捕食螨防治柑橘红蜘蛛，用赤眼蜂防治柑橘卷叶蛾等。

6.3.2 性信息素诱杀

合理使用性诱剂诱芯，诱杀蛾类、桃蛀螟等害虫。诱捕器可用塑料水盆制作，在水盆中央距离水面 2 cm 悬挂诱芯，定期更换。诱捕器安放间距宜为 15 m ~ 20 m。

6.3.3 生物制剂选用

根据病虫害的种类和发生程度，选用绿僵菌、白僵菌、枯草芽孢杆菌等生物制剂（参见附录 B）。

7 施药器械

使用植保无人机、风送式喷雾机等高效施药器械。无人机应符合T/CAMA 06的规定，喷雾机应符合GB/T 17997的规定。

8 效果评估

8.1 微生物制剂使用情况

统计防控周期内微生物制剂的使用种类、使用次数和使用量，评估“微生物 +”防控核心措施的落实情况。

8.2 病虫害防效

8.2.1 虫害

虫口减退率防治效果 =（防治前病虫害数量 - 防治后病虫害数量）/ 防治前病虫害数量×100%。

校正防效（%）=（1−（处理区防治前活虫数×对照区防治后活虫数）/（处理区防治后活虫数×对照区防治前活虫数））×100

8.2.2 病害

防治效果（%）=（1−对照区发病率/处理区发病率）×100

防治效果（%）=（1−对照区病情指数/处理区病情指数）×100

8.3 产量和品质

评估“微生物 +”防控后柑橘的产量、果实大小、色泽、口感等指标。

8.4 农药残留

农药残留应符合 NY/T 426 的规定。

附录 A
柑橘主要病虫害信息表

名称	拉丁名称	适宜发生条件	发生高峰期	寄主植物
溃疡病	*Xanthomonas campestris pv. citri (Hasse) Dye*	高温高湿（温度 25-30℃，相对湿度 ＞80%），风雨利于病原菌传播，新梢、幼果有伤口时易感染。	春梢期（4-5 月）、夏梢期（6-7 月）、秋梢期（8-9 月），尤其多雨年份。	主要为柑橘属植物（甜橙、脐橙、柚、橘等）。
炭疽病	*Colletotrichum gloeosporioides*	高湿（相对湿度 ＞90%），温度 20-30℃，植株衰弱或组织幼嫩 / 衰老时易感染。	春梢抽发期（3-4 月）、果实近成熟期（9-11 月），多雨或园内积水时加重。	柑橘为主，也可危害苹果、梨等其他果树。
疮痂病	*Elsinoe fawcettii*	温凉高湿（温度 20-24℃，相对湿度 ＞90%），新梢 / 幼果表面有水膜时，分生孢子易萌发侵染。	春梢抽发期（新梢长 1-5cm 时，3-4 月）、幼果期（4-5 月）。	柑橘属植物（柚、橙、橘最易感）。
树脂病（流胶病、沙皮病）	*Diaporthe medusaea Nitsehke*	流胶型：高温高湿（25-30℃）+ 树干伤口（冻伤、机械伤）；沙皮病：幼嫩组织期（新梢、幼果）+ 高湿。	春季（3-4 月）和秋季（9-10 月），多雨或伤口多时高发。	仅柑橘属植物。
煤烟病	*Dimerina citricola*	蚜虫、蚧壳虫等分泌“蜜露”为营养源，高湿（相对湿度 ＞85%）利于真菌繁殖。	与害虫发生期一致（春夏季 5-6 月、秋季 8-9 月）。	柑橘为主，其他有“蜜露”的植物也可感染。

黑斑病	*Phyllosticta citricarpa*	高湿（连续降雨），温度 25-30℃，果实生长期易感染。	果实膨大期至成熟期（6-10 月），多雨年份更严重。	柑橘属植物。
木虱	*Diaphorina citri*（柑橘木虱）	温暖湿润（温度 20-28℃，相对湿度 60-80%），干旱抑制繁殖。	与新梢抽发期一致（春梢 3-4 月、夏梢 6-7 月、秋梢 8-9 月），夏梢期最盛。	柑橘属植物（枸橼、柚、橙等最易感）。
红蜘蛛	*Panonychus citri*（柑橘红蜘蛛）	干燥少雨（相对湿度 60-70%），温度 20-30℃，多雨会冲刷虫体。	春季（3-5 月）和秋季（9-11 月），新梢抽发期营养丰富时高发。	柑橘为主，也危害苹果、桃等果树。
锈壁虱	*Phyllocoptruta oleivora*	高温干燥（温度 25-30℃，相对湿度 < 60%），多雨抑制。	夏季（7-9 月），干旱年份易爆发。	仅柑橘属植物（叶片、果实均可受害）。
蚧壳虫（如矢尖蚧、红蜡蚧）	矢尖蚧 *Unaspis yanonensis*；红蜡蚧 *Ceroplastes rubens*	温暖（20-28℃），湿度适中，天敌（如瓢虫）少的时候。	矢尖蚧：5-6 月、9-10 月；红蜡蚧：6-7 月。	柑橘为主，也危害茶、梨等多种植物。
潜叶蛾	*Phyllocnistis citrella*	温暖高湿（温度 20-28℃，相对湿度 > 70%），新梢萌发提供取食场所。	夏梢（6-7 月）和秋梢（8-9 月）期，新梢长 0.5-2cm 时最易被产卵。	仅柑橘属植物。
天牛（如星天牛、褐天牛）	星天牛 *Anoplophora chinensis*；褐天牛 *Nadezhdiella cantori*	温暖（20-30℃），成虫喜在树干基部 / 主干产卵。	星天牛：成虫 5-6 月，幼虫全年蛀干；褐天牛：成虫 4-5 月、8-9 月。	柑橘为主，也危害苹果、核桃等果树。

蚜虫（如橘蚜、绣线菊蚜）	橘蚜 *Toxoptera citricidus*；绣线菊蚜 *Aphis citricola*	温暖（20-25℃），干旱或适度降雨均利于繁殖。	春梢抽发期（3-4 月），新梢嫩叶为主要取食点。	柑橘为主，也危害蔷薇科植物。
粉虱（如黑刺粉虱、柑橘粉虱）	黑刺粉虱 *Aleurocanthus spiniferus*；柑橘粉虱 *Dialeurodes citri*	温暖高湿（20-28℃，相对湿度 > 70%），通风差的果园易发生。	5-6 月、8-9 月，与新梢期一致。	柑橘为主，也危害茶、柿等植物。
蓟马（如柑橘蓟马）	*Scirtothrips citri*	温暖干燥（温度 20-30℃，相对湿度 < 70%），花期 / 幼果期易取食。	花期（3-4 月）和幼果期（4-5 月）。	柑橘为主，也危害葡萄、草莓等作物。
果实蝇（如柑橘大实蝇、小实蝇）	大实蝇 *Bactrocera minax*；小实蝇 *Bactrocera dorsalis*	温暖湿润（25-30℃，相对湿度 70-80%），果实成熟前吸引成虫产卵。	大实蝇：成虫 5-6 月，幼虫 7-9 月；小实蝇：夏秋季（6-10 月）。	大实蝇仅危害柑橘；小实蝇危害柑橘、桃、李等多种果蔬。

附录B
柑橘果园常见虫害及防控措施

病虫名称	生物农药名称及用量	配套防控措施
红蜘蛛	100 亿孢子/毫升球孢白僵菌 ZJU435 油悬浮剂（白僵菌 435）；亩用量 20～40 毫升	1. 释放捕食螨，每亩 2-3 万头，春秋季红蜘蛛发生初期释放； 2. 悬挂黄色粘虫板，每亩 20-30 块，诱杀成虫； 3. 冬季清理果园落叶，减少越冬虫源。
蚜虫	80 亿孢子/毫升 金龟子绿僵菌 CQMa421 油悬浮剂（绿僵菌 421）；亩用量 20～40 毫升	1. 种植油菜花、紫云英等蜜源植物，吸引瓢虫等天敌； 2. 悬挂黄色粘虫板，每亩 25-30 块，诱杀蚜虫； 3. 及时修剪带虫新梢，集中处理。
蓟马	80 亿孢子/毫升 金龟子绿僵菌 CQMa421 油悬浮剂（绿僵菌 421）；亩用量 20～40 毫升	1. 果实膨大期进行套袋，隔绝蓟马危害； 2. 悬挂蓝色粘虫板，每亩 20-25 块，诱杀成虫； 3. 花期喷施微生物制剂后，避免园内人员频繁活动。
粉虱	80 亿孢子/毫升 金龟子绿僵菌 CQMa421 油悬浮剂（绿僵菌 421）；亩用量 20～40 毫升	1. 释放草蛉，每亩 800-1000 头，粉虱若虫期释放； 2. 悬挂黄色粘虫板，每亩 25-30 块，诱杀成虫； 3. 定期清理果园杂草，减少粉虱寄主。
溃疡病	枯草芽孢杆菌制剂（如 1000 亿 CFU / 克可湿性粉剂）：稀释 500-800 倍液，新梢期、幼果期各喷施 1 次	1. 冬季修剪病枝，集中烧毁； 2. 新梢抽发期避免机械损伤，减少病原菌侵入； 3. 雨后及时排水，降低果园湿度。
炭疽病	木霉菌制剂（如 2 亿 CFU / 克可湿性粉剂）：稀释 600-800 倍液，春梢期、果实近成熟期各喷施 1 次	1. 增施生物菌肥，增强树体抗病性； 2. 及时清理落果、病叶，减少病原菌传播； 3. 夏季高温时适当遮阴，避免果实灼伤。

树脂病	枯草芽孢杆菌制剂（如 1000 亿 CFU / 克可湿性粉剂）：稀释 500-800 倍液，新梢期、幼果期各喷施 1 次	1.冬季防冻：主干和大枝进行涂白，以减轻冻害； 2.合理修剪：保持树冠通风透光； 3. 清园：结合冬春修剪，剪除病虫枝、枯枝，并移出园外集中烧毁。