

果园病虫害
防控一本通



柑橘 病虫害

张宏宇

张宏宇 李红叶 主编

果树生产一线植保专家力作

大量高清照片鲜活再现田间病虫害症状

轻松识别病虫
找准绿控技术
种出优质水果
有这一本就够了

绿色防控彩色图谱

 中国农业出版社

果园病虫害
防控一本通

柑橘病虫害 绿色防控彩色图谱



张宏宇 李红叶 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

柑橘病虫害绿色防控彩色图谱 / 张宏宇, 李红叶主编. —北京: 中国农业出版社, 2018.5
(果园病虫害防控一本通)
ISBN 978-7-109-23720-9

I. ①柑… II. ①张… ②李… III. ①柑桔类—病虫害防治—图谱 IV. ① S436.66-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第319983号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码100125)
责任编辑 阎莎莎 张洪光

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2018年5月第1版 2018年5月北京第1次印刷

开本: 880 mm × 1230 mm 1/32 印张: 7.125
字数: 248千字
定价: 39.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



主 编 张宏宇 李红叶

编 者 (按姓氏音序排列)

邓晓玲 胡承孝 李红叶

李运娜 谭启玲 王珊珊

杨植乔 姚志超 袁伊旻

张宏宇 张明艳

前言



柑橘是全球第一大水果和第五大贸易农产品，世界柑橘种植面积2017年约为965.2万公顷，产量约为1.47亿吨。我国是世界柑橘的重要起源中心，柑橘栽培历史悠久，现在已是世界上柑橘生产第一大国。2017年全国柑橘种植面积268.88万公顷，产量3 853.32万吨，已成为我国出口创汇，山区扶贫、富民的支柱产业。柑橘产业为促进农民增收、扩大就业和改善生态环境做出了积极贡献。

我国柑橘主产区气候多高温多雨，柑橘病虫害种类多、为害重。多年来采用化学防治为主的防治措施，导致害虫抗药性增强；在杀死害虫的同时也杀死天敌，使得一些次要害虫上升为主要害虫；此外，化学防治污染环境，加速环境的恶化。近年来柑橘黄龙病及其传播媒介柑橘木虱不断扩散蔓延，在包括美国、巴西和我国在内的全球柑橘主产区肆虐为害，严重威胁柑橘产业。为了控制黄龙病成灾，许多果农采取所谓的“保险”防治，加大化学农药使用次数和浓度，个别果园



每年喷药次数甚至高达20次以上，造成农药过量使用，药害多发，导致成本增加、品质下降、环境污染、害虫抗药性增强等一系列问题。因此提倡绿色防控、精准用药，以减药增效，促进柑橘产业安全、高效和健康发展是当前柑橘产业的紧迫课题。基于柑橘产业的现状和发展趋势，在国家重点研发计划“柑橘化肥农药减施技术集成研究与示范”（2017YFD0202000）和现代农业（柑橘）产业技术体系（CARS-26）的支持下，以及基于笔者2012年出版的《图说柑橘病虫害防治关键技术》，结合国内外柑橘病虫害最新、最实用的绿色防控技术和精准用药技术，编写了本书。希望本书对指导柑橘病虫害绿色防控，实现柑橘化肥农药减施增效，促进柑橘产业安全、高效和健康发展起到应有的作用。全书主要分为六章：柑橘病害识别与防治、柑橘生理性病害识别与矫正、柑橘害虫识别与防治、柑橘病虫害绿色防控技术、橘园科学用药技术和柑橘病虫害防治月历等。本书素材来自实践，以近300幅高清原色生态照片、



精炼的文字和通俗的语言，图文并茂地介绍了24种侵染性病害、13种生理性病害和50种（类）害虫的发生规律、识别与绿色防控技术。技术实用，科学准确。重点介绍了绿色防控和精准用药技术的现状、成功经验和成果。

本书不仅对柑橘生产第一线的橘农、农药生产与经销人员、基层科技人员具有重要的实践指导意义，而且对我国柑橘产业链上其他相关人员和高等院校师生都具有一定的参考价值。

由于时间仓促，书中难免存在不足之处，敬请同行专家、学者和广大读者批评指正。

张长亨

2017年7月于武汉狮子山



目 录

前言

第一章 柑橘病害识别与防治 1

柑橘溃疡病.....	1	膏药病.....	28
柑橘黄龙病.....	3	地衣病.....	29
疮痂病.....	6	绿藻病（青苔）.....	31
树脂病、黑点病或 沙皮病.....	8	绿霉病、青霉病.....	32
炭疽病.....	11	黑腐病.....	34
黑斑（星）病.....	13	褐色蒂腐病.....	35
脂点黄斑病.....	16	酸腐病.....	37
褐斑病.....	18	疫霉褐腐病.....	38
轮斑病.....	21	根霉腐烂病.....	39
脚腐病.....	23	衰退病.....	40
灰霉病.....	25	裂皮病.....	42
煤烟病.....	27	碎叶病.....	44

第二章 柑橘生理性病害识别与矫正 46

干旱.....	46	缺镁.....	54
冻害.....	47	缺硫.....	55
灼伤.....	48	缺铁.....	56
缺氮及氮过量.....	49	缺锌.....	57
缺磷及磷过量.....	50	缺钼.....	58
缺钾及钾过量.....	52	缺硼.....	59
缺钙.....	53		



第三章 柑橘害虫识别与防治 61

柑橘红蜘蛛.....	61	柑橘潜叶蛾.....	92
柑橘始叶螨.....	62	恶性叶甲.....	94
柑橘锈螨.....	64	柑橘潜叶甲.....	95
柑橘瘿螨.....	65	枸橘潜叶甲.....	96
侧多食跗线螨.....	66	卷叶蛾类.....	97
矢尖蚧.....	67	柑橘凤蝶类.....	99
吹绵蚧.....	69	尺蠖类.....	101
褐圆蚧、黄圆蚧、 红圆蚧.....	70	象虫类.....	104
黑点蚧.....	71	刺蛾类.....	106
糠片蚧.....	72	蓑蛾类.....	108
红蜡蚧.....	73	双线盗毒蛾.....	110
堆蜡粉蚧.....	73	蝗虫.....	111
柑橘小粉蚧.....	74	金龟子类.....	112
粉虱类.....	75	同型巴蜗牛.....	114
蚜虫类.....	78	野蛱蛄.....	115
吸果夜蛾类.....	81	实蝇类.....	116
蓟马类.....	83	柑橘花蕾蛆.....	119
柑橘木虱.....	85	橘实雷瘿蚊.....	120
椿类.....	87	桃蛀螟.....	121
蜡蝉类.....	89	橘星天牛.....	122
黑蚱蝉、螳螂.....	91	褐天牛.....	124
		光盾绿天牛.....	125



柑橘爆皮虫·····	126	小蠹虫类·····	129
柑橘溜皮虫·····	128	咖啡豹蠹蛾·····	130

第四章 柑橘病虫害绿色防控技术····· 132

一、植物检疫·····	132
二、柑橘无毒苗木的繁育和应用·····	133
三、农业防治·····	134
四、生物防治·····	139
五、物理防治·····	156
六、饵剂诱杀·····	160
七、矿物油的使用·····	161
八、现代和潜在新技术·····	163

第五章 橘园科学用药技术····· 166

一、农药的选择·····	166
二、科学精准用药技术·····	168
三、药害与预防·····	189
四、施药安全防护·····	191

第六章 柑橘病虫害防治月历····· 193

附录 柑橘病虫草害防治常用农药信息·····	203
------------------------	-----

参考文献·····	217
-----------	-----

第一章 柑橘病害识别与防治

柑橘溃疡病

【病原】柑橘黄单胞菌柑橘致病变种 (*Xanthomonas citri* pv. *citri*)。

【症状识别】溃疡病可为害柑橘叶片、枝梢和果实。发病初期在叶背面出现黄色或暗黄绿色针头大小的油渍状斑点，以后逐渐扩大成近圆形，向叶片两面略突起，病部表皮破裂，组织木栓化，粗糙，最后形成中央破裂凹陷，呈火山口状，周围有黄色或黄绿色晕圈的病斑。枝梢受害，病斑近圆形或连合成不规则形，比叶片上的病斑凸起更明显，病斑中间凹陷，如火山口状裂开，但无黄色晕环。果实受害，病斑与叶片上的相似，通常较大，木质化程度比叶片更甚，病斑中央火山口状的开裂也更为显著。病斑只限于果皮上，发生严重时会引起早期落果。



溃疡病叶片症状

【发病规律】病菌在病部组织内越冬，翌年春季当温湿度适宜时，从病斑处溢出菌脓，借风雨、昆虫和枝叶接触进行传播，从嫩叶、新梢或幼果的气孔、皮孔和伤口侵入。此病发生的温度范围为20 ~ 35℃，最适为25 ~ 30℃。高温多雨季节有利于



病菌的繁殖和传播，台风暴雨造成的大量伤口，是病菌入侵的最好门户。因此，沿海地区每当台风暴雨后，溃疡病常在感病品种上暴发。另外，潜叶蛾、恶性叶甲等害虫为害造成的伤口也可以加重病害的发生。柑橘溃疡病远距离传播主要通过带病苗木、接穗和果实等繁殖材料的调运。柑橘不同品种对溃疡病感病性的差异很大，一般是甜橙类最感病，柑类次之，橘类较抗病，金柑最抗病。

【防治技术】 ①实行严格检疫。严禁从病区调运苗木、接穗、种子、果实等。②建立无病苗圃，培育无病苗木。③减少田间侵染源。冬春季做好清园工作，剪除病枝、病叶、病果，并集中烧毁。④加强栽培管理。通过合理施肥及水分管理，增强树势，提高树体抗病能力。合理控梢，统一放梢，秋梢期应及时做好潜叶蛾的防治工作。⑤及时喷药保护。幼龄树以保梢为主，新梢萌芽后10~15天喷第一次药，连喷2次。结果树以保护幼果为主，谢花后10~15天喷第一次药，以后每隔10~15天喷1次，连喷3次。对苗木、幼树应适当增加喷药次数，台风暴雨后要及时喷药防治。药剂可选用77%氢氧化铜可湿性粉剂400~600倍液、0.5%~0.8%等量式波尔多液、30%噻唑锌悬浮剂500~750倍液、50%春雷·王铜可湿性粉剂500~800倍液等。



溃疡病枝梢症状



溃疡病果实症状



柑橘黄龙病

〔病原〕 暂定为候选亚洲韧皮部杆菌 (*Candidatus Liberobacter asiaticus*)。

〔症状识别〕 柑橘黄龙病症状类型复杂多样，在生产上主要根据枝梢黄化或叶片斑驳症状来进行诊断。刚开始发病时，植株新抽出的枝梢叶片在接近老熟时停止转绿，在树冠顶部形成明显的“黄梢”。黄梢的叶片有3种类型：斑驳型、均匀黄化型和花叶型。斑驳型是黄龙病最典型和特异的症状，主要表现为叶片从基部和侧脉附近开始变黄，逐渐扩大形成黄、绿相间的不对称斑块。均匀型黄化一般多出现在初发病树的夏、秋梢上，叶片呈均匀黄化。花叶型一般出现在植株感病后期，从病枝上抽出的新叶表现叶脉青绿、脉间组织黄化的花叶症状，与缺锌状相似，称为花叶型或黄龙病二级症状。发病初期果实一般不表现典型症状，当病害发展到一定程度后，果形变小，果皮粗且厚，无光泽，果轴变歪，种子败育。橘类在成熟期常表现为蒂部深红色，底部呈青色，俗称“红鼻子果”。而橙类则表现为果长或呈畸形，果皮坚硬、粗糙，一直保持绿色，俗称“青果”。

〔发病规律〕 柑橘黄龙病通过带病苗木和接穗的调运作远距离传播，田间传播扩散则是通过柑橘木虱 (*Diaphorina citri*)。现有的柑橘栽培品种都不同程度地感染此病，其中，最感病的是蕉柑、椪柑、年橘和福橘；中度感病的品种有温州蜜柑、甜橙、柚和柠檬等；抗病性强的品种为金柑。栽培管理水平高的果园，抽梢整齐、嫩梢老熟快，柑橘木虱繁殖较少，黄龙病发生也较轻，流行速度较慢；反之，黄龙病易流行。

〔防治技术〕 ①严格检疫，严禁从疫区调运苗木及接穗。②建立无病苗圃，培育无病苗木。③及时挖除病株。做法是：定期检查果园，特别是症状明显的秋冬季，逐株检查，发现病株或



可疑病株，立即挖除集中烧毁。挖除病树前应对病树及附近植株喷洒杀虫剂，以防柑橘木虱从病树向周围转移传播。④防治柑橘木虱。柑橘木虱是传播黄龙病的介体昆虫，其卵产在嫩芽上，孵化的若虫就在新梢、嫩叶上取食。防治柑橘木虱抓住新梢萌发期，即在每次新梢抽发至1~2厘米时，全面喷洒1次杀虫剂，以后根据药剂的持效期和柑橘木虱发生量，再喷1~2次。有效药

剂有10%吡虫啉可湿性粉剂2 000~3 000倍液、10%啶虫脒可湿性粉剂3 000~4 000倍液、2%阿维菌素乳油2 000倍液、15%啶虫脒·氯氰菊酯乳油2 500倍液、10%联苯菊酯乳油2 000~3 000倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯水乳剂1 500~2 500倍液、21%噻虫嗪悬浮剂3 370~4 200倍液。⑤加强管理，尤其



始发病时树冠顶部枝梢黄化，即为“黄梢”



叶片斑驳症状



枝梢均匀黄化症状



染病橘类在成熟期常表现为蒂部深红色，下部呈青色，俗称“红鼻子果”



新抽出的叶片叶脉青绿、叶肉组织变黄的花叶症状，常称为黄龙病的花叶型黄化，也称二级症状



染病橙类表现为果皮坚硬、粗糙，俗称“青果”



柑橘木虱成虫在植株上取食

是要加强结果树的水肥管理，保持树势旺盛。在综合运用上述措施时，一定要注意集中连片统防统治。



疮 痂 病

【病原】柑橘痂圆孢 (*Sphaceloma fawcettii* Jenk)。

【症状识别】为害幼叶、新梢和幼果。受害叶片最初产生油渍状小点，后扩大呈蜡黄色斑点。后期病斑木栓化呈灰白色至灰褐色，常向叶背（有时也向叶面）突起呈牛角状，相应一面凹陷呈漏斗状，为害严重时叶片畸形扭曲。新梢病斑也是木栓化突起，常密集成片。幼果在谢花后不久即可发病，在果皮上形成散生或群生的黄褐色木栓化瘤状突起，严重时很快变褐脱落。发病较轻的幼果能继续发育，但病斑处果皮僵硬，果小、皮厚、味酸，严重时畸形。

【发病规律】病菌在病叶、病梢组织内或芽鳞内越冬。第二年春季气温回升后，分生孢子借助风雨或昆虫传播至当年新生嫩叶、新梢及幼果上，侵染发病。在病斑上形成的分生孢子进行再侵染。适温（15 ~ 24℃）和阴雨多湿的环境有利于疮痂病流行，春梢期阴雨连绵，橘园郁闭，雾大露重，往往发病严重。通常橘类最感病，柑类次之，而橙类较抗病。但在南美洲及美国佛罗里达和韩国还存在为害甜橙的柑橘疮痂病近似种——甜橙疮痂病 (*S. australis*)，主要为害橙类果实，也可为害宽皮柑橘，但一般不为害叶片。

【防治方法】①结合冬春修剪，剪除病梢病叶并集中烧毁，减少菌源。②喷药保护新梢和幼果。在春梢芽长约2毫米时喷药保护，谢花2/3时喷药保护幼果，如遇低温多雨天气，第二次喷药后隔15天左右再补喷1次。药剂可选用：80%代森锰锌可湿性粉剂600 ~ 800倍液、25%嘧菌酯悬浮剂1500倍液、70%代森联干悬浮剂500 ~ 700倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂2000 ~ 2500倍液。③新建果园选用无病苗木。病区苗木或接穗可用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1000倍液浸泡30分钟杀菌。



疮痂病病叶（背面）



疮痂病畸形叶片



疮痂病发病叶片正面呈漏斗状



疮痂病为害幼果及叶片



疮痂病被害果实呈瘤状突起（左）和藓皮状（右）