

建设社会主义新农村图示书系

图说 柑橘病虫害 防治关键技术

张宏宇 李红叶◎主编

TUSHUO GANJU BINGCHONGHAI
FANGZHI GUANJIAN JISHU



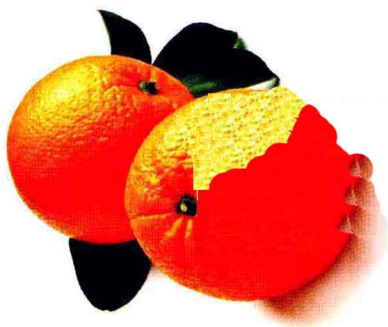
中国农业出版社

建设社会主义新农村图示书系

图说柑橘

病虫害防治关键技术

张宏宇 李红叶 主编



中国农业出版社 ■

图书在版编目 (CIP) 数据

图说柑橘病虫害防治关键技术 / 张宏宇, 李红叶主编. —北京: 中国农业出版社, 2011.12
ISBN 978-7-109-16150-4

I. ①图… II. ①张… ②李… III. ①柑橘类—病虫害防治—图解 IV. ①S436.66-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第204068号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路2号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 张洪光

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012年1月第1版 2012年1月北京第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 3

字数: 83千字 印数: 1~6 000册

定价: 15.00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

编著者 (按姓名汉语拼音排序)

蔡明段 陈国庆 邓晓玲

胡承孝 姜丽英 李红叶

彭抒昂 谭启玲 王珊珊

杨植乔 姚志超 张宏宇

张明艳 赵四清

序

我国是世界柑橘重要起源中心，栽培历史悠久，现在已是世界上柑橘生产第一大国。柑橘已经成为我国南方广大山区、库区和革命老区农村经济的支柱，柑橘产业为促进农民增收、扩大就业和改善生态环境作出了积极贡献。

我国柑橘主产区气候高温多雨，柑橘病虫害种类多、危害重。由于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，在杀死害虫时也杀死了天敌，使得一些次要害虫上升为主要害虫；此外，化学防治加速了环境的恶化。特别是近年来气候变暖，引发螨类、粉虱、蚧类、蚜虫和蓟马等害虫危害日趋严重。随着柑橘国内外贸易的迅速增长，苗木、果品调运频繁，实蝇、黄龙病、溃疡病等危险性病虫害扩散蔓延加快，呈暴发成灾之势，这些病虫害已成为制约我国柑橘安全生产和出口的主要因素。基层科技人员和柑橘生产者急需简明实用、科学准确的病虫害防控技术的指导。

在国家现代柑橘产业技术体系的支持下，本书作者常年深入柑橘产区、服务“三农”，将在生产第一线积累的大量图片与防治技术，结合国内外柑橘病虫害及其防治技术研究的进展和成果编写而成这本《图说柑橘病虫害防治关键技术》。

该书素材来自实践，图文并茂，技术实用，语言精炼，通俗易懂，科学准确地反映了我国柑橘生产过程中主要病虫害发生与防治技术现状、成功经验和成果。因此，该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实践指导意义，对我国柑橘产业链其他相关人员和高等院校师生也具有一定的参考价值。

中国工程院院士
国家现代柑橘产业技术体系首席科学家 邓孝新
华中农业大学校长

前言

柑橘是世界第一大果树，也是我国南方最主要的水果之一。我国是世界上柑橘生产第一大国，主要产区多在北纬 $22^{\circ} \sim 33^{\circ}$ 、海拔800米以下的亚热带地区。这一地区气候特点是高温多雨、温暖湿润，病虫害种类多、为害重。据统计我国柑橘害虫有2门14目106科865种，病害有317种。

在现代柑橘产业技术体系的支持下，笔者常年深入橘区、服务“三农”，积累了大量柑橘病虫害原色生态图片与综合防治方法的第一手素材。在此基础上，编写了这本《图说柑橘病虫害防治关键技术》。全书主要分为三部分，即柑橘病害及其防治、柑橘生理性病害及其防治、柑橘害虫及其防治。全书以240多幅高清晰原色生态照片、精炼的文字和实用的技术，科学准确地介绍了50种（类）害虫、23种病害和10种生理性病害的识别、为害规律与防治方法。企盼为广大柑橘生产者、基层农技人员、农药厂商与经销商，以及高等院校师生提供参考。

国家现代农业（柑橘）产业技术体系专项资金为笔者开展柑橘病虫害预警与防控研究及产业服务、本书素材的采集提供了保障，感谢农业部科技教育司刘艳副司长、产业技术处张国良处长等给予的指导和支撑。

感谢国家现代柑橘产业技术体系首席科学家邓秀新院士的鼓励和支持，并作序。在编写过程中，得到国家现代柑橘产业技术体系所有岗位专家、试验站站长，全国农业技术推广服务中心熊红利等各位同仁以及王平坪、彭涛、姚海峰、于法辉、董小龙和张贝等同志的支持与协助收集、整理文字材料和照片，在此一并致谢。同时，对在本书编写过程中所引用和参考的资料的作者表示谢意。

由于时间仓促，书中难免存在不足之处，敬请广大读者批评指正。

张新宇

2011年7月于武汉狮子山

目 录

序

前言

一、传染性病害 1

柑橘溃疡病	1	煤烟病	18
柑橘黄龙病	2	膏药病	19
疮痂病	4	绿藻病	20
树脂病、黑点病或		绿霉病、青霉病	20
沙皮病	6	黑腐病	21
炭疽病	8	褐色蒂腐病	22
黑斑（星）病	10	酸腐病	23
脂点黄斑病	11	疫霉褐腐病	24
褐斑病	13	根霉腐烂病	24
轮斑病	15	衰退病	25
脚腐病	15	裂皮病	27
灰霉病	17	碎叶病	27

二、生理性病害 29

缺氮	29	缺硫	32
缺磷	29	缺铁	33
缺钾	30	缺锌	33
缺钙	31	缺钼	34
缺镁	32	缺硼	34

三、柑橘害虫.....		36	
柑橘红蜘蛛	36	柑橘潜叶甲	61
柑橘始叶螨	37	枸橘潜叶甲	62
柑橘锈螨	38	卷叶蛾类	63
柑橘瘿螨	39	柑橘凤蝶类	64
侧多食跗线螨	40	尺蠖类	66
矢尖蚧	40	象虫类	68
吹绵蚧	41	刺蛾类	70
褐圆蚧、黄圆蚧、 红圆蚧	42	蓑蛾类	71
黑点蚧	43	双线盗毒蛾	72
糠片蚧	44	蝗虫	73
红蜡蚧	45	金龟子类	74
堆蜡粉蚧	45	同型巴蜗牛	76
柑橘小粉蚧	46	野蛱蛄	76
粉虱类	47	实蝇类	77
蚜虫类	49	柑橘花蕾蛆	79
吸果夜蛾类	51	橘实雷瘿蚊	80
蓟马类	53	桃蛀螟	81
柑橘木虱	54	橘星天牛	82
椿类	55	褐天牛	83
蜡蝉类	57	光盾绿天牛	84
黑蚱蝉、螳蛄	58	柑橘爆皮虫	85
柑橘潜叶蛾	60	柑橘溜皮虫	86
恶性叶甲	61	小蠹虫类	87
		咖啡豹蠹蛾	88
主要参考文献.....		89	



一、传染性病害

柑橘溃疡病

【病原】地毯草黄单胞杆菌柑橘致病变种 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*)。

【症状】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，同时病斑使叶片两面略突起，病部表皮破裂，表面组织木栓化，粗糙，病部中央凹陷破裂呈火山口状，周围有黄色或黄绿色的晕圈。枝梢受害，病斑近圆形或联合成不规则形，比叶片上的病斑更加凸起。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，但较大，木质化程度比叶片的更甚，病斑中央火山口状的开裂也更为显著，病斑只限于在果皮上，发生严重时会引起早期落果。

【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，台风暴雨给寄主造成大量伤口，更有利于病菌的传播和侵入，造成病害的大流行。另外，潜叶



图1 溃疡病叶片症状



图2 溃疡病枝梢症状

蛾等害虫为害造成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。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15~20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15天左右喷一次，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600~800倍液、20%噻菌铜悬浮剂500倍液、20%叶青双可湿性粉剂500倍液。



图3 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】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 and 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、



图4 始发病时树冠顶部枝梢黄化，即为“黄梢”



图5 叶片斑驳症状



图6 枝梢均匀黄化症



图8 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”

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”。而橙类则表现为身长或呈畸形，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，田间主要通过柑橘木虱 (*Diaphorina citri*) 传播。现有的栽培柑橘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；耐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。



图7 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或二级症状



图9 染病橙类表现为果皮坚硬、粗糙，俗称“青果”



图10 柑橘木虱成虫在植株上取食

〔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。发现病树，应立即挖除。做法是：秋梢期，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，生长在柑橘的新芽、嫩梢上。新梢抽发至1~2厘米时，全面喷洒1~2次杀虫剂。有效药剂有10%吡虫啉可湿性粉剂2000~3000倍液、10%啉虫脒可湿性粉剂3000~4000倍液。⑤加强管理，尤其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〕 柑橘痂圆孢菌 (*Sphaceloma fawcettii* Jenk)。

〔症状〕 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，相应一面凹陷成漏斗状，危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。



图11 疮痂病病叶（背面）



图12 疮痂病畸形叶片



图13 疮痂病发病叶片正面呈漏斗状



图14 疮痂病为害幼果及叶片



图15 疮痂病被害果实呈瘤状突起（左）和被害果实呈藓皮状（右）

【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，而橙类很抗病。但在南美洲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。

【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%啉菌酯悬浮剂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10%苯醚甲环唑水分散粒剂2000倍液浸泡30分钟杀菌。

树脂病、黑点病或沙皮病

【病原】柑橘间座壳菌 [*Diaporthe citri* (Fawcett) Wolf]。

【症状】①流胶型。多发生在主干分杈处或主干上，病部皮层组织松软，病斑灰褐色至深褐色，水渍状，具微小的裂纹，常流出淡褐色后变褐色的胶液。随着病情发展，裂纹加深扩大，病部干枯下陷，死皮层开裂剥落，木质部外露，现出四周隆起的病疤。②干枯型。病部皮层红褐色，干枯略下陷，有裂纹，但不立即脱落，也无显著的流胶现象。以上两种类型的病部木质部均变成浅灰色，病健交界处有一条黄褐色或黑褐色的痕带，潮湿时死皮上和裸露的木质部出现许多黑色小点（分生孢子器或子囊壳），严重时引起主枝或全株枯死。③枯枝。衰弱的果枝或受冻的枝梢易发病，顶部呈现明显的褐色病斑，病健交界处常有少量胶液流出，严重时整个枝梢枯死，表面散生无数小黑点（分生孢子器）。④黑点或沙皮。当病菌侵染幼叶、嫩梢和幼果时，形成散生或群生的黄褐色至黑褐色坚硬的胶质针头状小点，早期感染形成的胶质小点突起明显，似沙粒状，摸之粗糙，故也称“黑点”或“沙皮”，发病严重时，小点密集成片如泪痕状或泥块状斑。后期感染形成的小黑点细小，突起不明显。

【发病规律】病菌以菌丝体和分生孢子器在树干病部及枯枝上越冬，开春温度升高后，产生大量分生孢子器或子囊壳（小黑点），分生孢子或子囊孢子成熟后，遇潮湿（降雨）时释放，经风雨特别是暴风雨和昆虫等传播至枝干、枝梢、叶片和果实，在适宜温度（24～28℃）和有水膜时萌发侵入组织。新生组织有较强的活力和抗病力，感染后分泌胶质阻止病菌进一步扩展，同时柑橘油胞内贮存的油质具有抑制或杀死入侵菌丝体的作用，使病害不能进一步发展。随着新生组织的发育，这些胶质小点逐渐硬化，突出表面，形成所谓的“黑点”或“沙皮”。在衰弱的枝梢或受冻的



图 17 树脂病新枝上的“黑点”或“沙皮”

图 16 树脂病叶片上的“黑点”或“沙皮”



图 18 树脂病致树干流胶状



图 19 树脂病致受害枝条枯死



图 20 树脂病导致树皮开裂脱落



图 21 成熟果实上的“黑点”或“沙皮”



图 22 树脂病严重时病斑聚集成泥块状

枝干上，病菌通过伤口侵入并迅速扩展至木质部，致使寄主组织死亡，形成分生孢子器和分生孢子，成为田间再侵染来源。树龄大，管理粗放，枝干虫害重，遭受干旱、淹水、日晒，尤其冻害后，树脂病常发生严重，产生的枯枝也多，黑点病和后期蒂腐病也严重。

【防治方法】①加强栽培管理，避免树体受伤。在柑橘采收后尽快施一次有机肥，恢复树势；刷白树干和培土，以提高树体的抗冻能力；冬季和生长季剪除病虫枝，携出田外集中烧毁；对修剪和高接换头留下的伤口要先用70%甲基硫菌灵200倍液等消毒，再涂接蜡或保鲜膜包扎，保护伤口。②刮除病部或直接涂药。对已发病的橘树，应彻底刮除病组织或纵刻病部涂药治疗，每周1次，连续使用3~4次。药剂有70%甲基硫菌灵200倍液等。③及时喷药保护防治果实黑点。落花坐果后喷1次药，以后视天气情况每隔15~20天左右喷药1次，连喷4~5次，最好是雨前喷施，遇连续降雨后要及时补喷。最佳的药剂为：80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、25%啞菌酯悬浮剂1000~2000倍液、80%克菌丹水分散粒剂1000~1500倍液，单独使用，或与代森锰锌混合使用。

炭 疽 病

【病原】胶孢炭疽菌[*Colletotrichum gleosporioides* (Penz) Sacc.]。

【症状识别】常见症状有：①急性叶枯型和慢性叶斑型。急性叶枯型常发生在未成熟的新叶上，从叶尖开始迅速向下形成水渍状淡褐色，云纹状的V形病斑，病健交界不明显，潮湿时有橘红色黏质小点，病叶很快脱落。慢性叶斑型病斑多出现在成熟叶片的叶尖或叶缘处，多半与受伤有关。病斑圆形或不规则形，灰白色，边缘褐色，病健部分界明显，后期病斑产生轮纹状排列的黑色小点。②果梗枯。病菌为害果梗和果蒂，受害果梗褪绿发黄变褐，最后呈灰白色干枯，果蒂呈红褐色干枯，病果脱落。病害在幼果期即可发生，但以果实开始成熟后发生(9月后)为多，病果实提早转色并脱落，造成采果前的大量落果。③贮运期炭疽。大多从果蒂部(或果实的任一部位)开始形成褐色凹陷干腐状病斑，病斑扩展引起果实腐烂，潮湿时病部产生橘红色黏液。

【发病规律】病菌在枯枝落叶等病残体上越冬，次年春季温度回升后产生分生孢子，借风雨和昆虫传播。发病组织当年可产生分生孢子进行再侵染，加重为害。炭疽病菌具有普遍的潜伏侵染特性，外观健康的叶片和

新梢组织普遍带菌，内生或表生。栽培管理不善，冻害严重，有机质缺乏，土壤过酸导致树势衰弱，早春低温受冻继而多雨，夏秋季高温多雨等，都会加剧炭疽病的发生。

【防治方法】①加强栽培管理。做好肥水管理、防冻和防虫等工作，增施有机肥、菜籽饼肥和石灰等，有条件时可根据土壤



图23 炭疽病急性叶枯型症状



图24 炭疽病慢性叶枯型症状（左）和叶斑型症状（右）



图25 炭疽病——幼果果梗被害状



图26 炭疽病——果梗被害状

营养元素的实际情况，实行氮、磷、钾及微肥的配方施用，以改良土壤，为根系生长创造良好条件；结合清园和周年管理，剪除病虫枝，清理枯枝落叶，集中烧毁，减少病菌来源；及时疏果，控制挂果量，以维护树体的抗病性。②及时施药保护。根据地区和果园历年炭疽病发生情况分别对待。对新梢受害严重

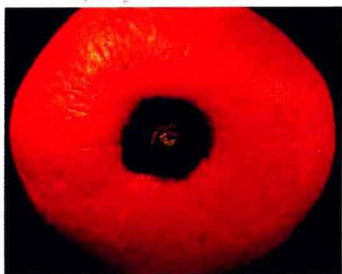


图27 贮藏期果实炭疽病症状