

柠檬病虫害

NINGMENG BINGCHONGHAI
YUANSE TUPU

原色图谱

主 编 岳建强 高俊燕
副主编 周东果 郭 俊



云南出版集团公司
云南科技出版社



柠檬病虫害

原色图谱

NINGMENG BINGCHONGHAI
YUANSE TUPU

主 编 岳建强 高俊燕
副主编 周东果 郭 俊

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆 明 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

柠檬病虫害原色图谱 / 岳建强, 高俊燕主编. — 昆明: 云南科技出版社, 2011. 1

ISBN 978-7-5416-4450-4

I. ①柠… II. ①岳… ②高… III. ①柠檬—病虫害防治—图谱 IV. ①S436.66-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第017478号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路609号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明溢彩印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 889mm × 1194mm 1/32 印张: 4.25 字数: 107千字

2011年9月第1版 2011年9月第1次印刷

印数: 1~2000册 定价: 38.00元



编委名单

主 编：岳建强 高俊燕
副主编：周东果 郭 俊
编 委：王自然 杨恩聪 李进学 彭满秀 朱春华
王绍华 杨石早 思永耀 赵 俊 张正清
杨世品 罗家满 龚 琪 张芮豪 段慧芬
李冬梅 寸待金 马正述 韦青青 马 潇
高天秀 普 俊 陈 鹏 唐少平

内容提要

本书由云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所、云南省农业科学院红瑞柠檬研究所的专家编著，为方便读者在生产实践中及时对病虫害作出诊断及防治，全书共收集418幅柠檬病虫害的原色图谱，以图文并茂的形式，全面系统地介绍了危害柠檬的19种侵染性病害的发病症状、发生规律及防治方法，31种虫害的危害症状、形态识别、生活习性、发生规律、防治方法，并有部分非侵染性病害及天敌昆虫图片。本书直观生动、图文并茂、新颖实用、通俗易懂，具有科学性、准确性、实用性和可操作性，适合广大科技人员、农村基层干部、柠檬种植户、企业和农科院校的师生阅读参考。



前 言

柠檬 (*Citrus limon* (L.) Burm.f.) 属芸香科柑橘属枸橼类的重要物种, 是继甜橙和宽皮柑橘之后第三大柑橘品种。近年来, 世界各国对柠檬及制品的需求不断上升, 在国内外市场供不应求, 柠檬生产已成为我国柠檬主产区发展农村经济的特色支柱产业, 在农民增收致富中发挥了重要作用。

随着市场优质优价的引导, 农产品质量安全要求的进一步提高, 规范并提高果农柠檬无公害生产显得更加重要。然而, 在柠檬生产和储运过程中, 柠檬病虫害的发生种类繁多, 危害严重, 对柠檬的安全生产构成严重威胁, 造成很大的经济损失, 成为影响柠檬生产的主要障碍之一。

编者本着使柠檬生产者能更好地准确识别柠檬病虫种类和各种病虫形态, 危害症状, 抓住防治的最佳时期, 进行病虫害综合防治, 生产安全、优质、高产和高效的柠檬, 增强柠檬的市场竞争力, 特编此书。以做好柠檬病虫害的正确诊断, 有助于开展柠檬病虫害防治, 减少农药的使用量及使用次数, 减低农药残留, 提高柠檬的品质和产量, 确保柠檬安全生产。

本书共收集422幅柠檬病虫害的原色图谱, 并对其症状、规律、防治方法配以文字说明, 直观生动、图文并茂、新颖实用、通俗易懂, 具有科学性、准确性、实用性和可操作性, 适合于广大科技人员、农村基层干部、柠檬种植户、企业和农科院校的师生阅读参考。

本书参阅和引用了柑橘科技工作者的有关资料, 在此表示感谢。

由于时间和条件有限, 编者未能将柠檬的各种病害的发病症状及各种虫害的形态、危害状图片配齐, 文字描述也难免有不妥之处, 恳请读者指正。

云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所
云南省农业科学院红瑞柠檬研究所
国家柑橘产业技术体系柠檬综合试验站





目 录

一 病害篇



(一) 细菌病害.....	1	2. 裂皮病	36
1. 黄龙病	1	(四) 缺素病害.....	38
2. 溃疡病	4	1. 缺氮	38
(二) 真菌病害.....	7	2. 缺镁	38
1. 疮痂病	7	3. 缺锌	39
2. 流胶病	9	4. 缺铁	40
3. 炭疽病	11	5. 缺硼	40
4. 煤烟病	14	6. 缺钙	41
5. 脚腐病	16	(五) 药 害.....	41
6. 树脂病	18	1. 克螨特药害	41
7. 脂点黄斑病	20	2. 2,4-D药害	42
8. 膏药病	22	3. 草甘膦药害	43
9. 立枯病	24	4. 石硫合剂药害	43
10. 圆星病	26	5. 乐果药害	44
11. 附生绿球菌	27	6. 克无踪药害	44
12. 柠檬苗疫病	28	7. 铁药害	45
13. 青霉病	30	(六) 其他生理性病害.....	46
14. 绿霉病	32	1. 干旱	46
15. 黑腐病	33	2. 冻害	46
(三) 病毒和类病毒病害.....	35	3. 裂果	47
1. 衰退病.....	35	4. 日灼病	47

二 虫害篇



(一) 蜚蠊目.....	48	2. 黄蜘蛛	50
1. 红蜘蛛	48	3. 锈壁虱	52



（二）同翅目	54	5. 拟后黄卷叶蛾	90
1. 矢尖蚱	54	（四）鞘翅目	92
2. 吹绵蚱	57	1. 星天牛	92
3. 柑橘粉蚱	59	2. 灰安天牛	95
4. 柑橘小粉蚱	61	3. 大绿象甲	97
5. 根粉蚱	63	4. 花潜金龟子	98
6. 红圆蚱	65	（五）半翅目	100
7. 黑刺粉虱	67	角肩蝽	100
8. 白粉虱	69	（六）缨翅目	102
9. 双钩巢粉虱	71	蓟马	102
10. 橘蚜	73	（七）双翅目	105
11. 绣线菊蚜	75	花蕾蛆	105
12. 橘二叉蚜	77	（八）直翅目	107
13. 柑橘木虱	78	螽斯	107
（三）鳞翅目	81	（九）蜚蠊目	108
1. 潜叶蛾	81	德国小蠊	108
2. 玉带凤蝶	84	（十）柄眼目	110
3. 达摩凤蝶	86	同型巴蜗牛	110
4. 尺蠖	89		

三 天敌篇



四 附录

附录一 柑橘无公害生产		附录三 柑橘无公害生产	
禁止使用的农药	119	允许使用的主要农药	122
附录二 柑橘无公害生产			
限制使用的主要农药	120		

参考文献



一、病害篇

(一) 细菌病害

1. 黄龙病

黄龙病是一种世界性的毁灭性病害，是重要的植物检疫性病害。

发病症状

柠檬感染黄龙病后，叶片表现为斑驳黄化、缺素和全黄3种症状，其中以斑驳黄化为主，症状多出现在生长较为旺盛部位的叶片上。

感病植株能正常抽发春梢，当春梢成熟转绿后，叶片部分不能正常转绿，从叶脉附近开始黄化，扩散呈黄绿相间



感染黄龙病的成年树



左一：黄龙病缺素状

左二：黄龙病全黄状

左三：黄龙病斑驳状

右二：黄龙病斑驳状

右一：健康叶

的斑驳，以叶片基部与下部边缘的黄化明显。少数发生严重或管理较差的柠檬，感染黄龙病后会出现缺素和全黄症状，一般出现在树冠顶部或梢上部叶片，同时伴随斑驳黄化症状出现。

苗期感染黄龙病表现为根系稀少，植株抽生少，叶片少



左：健康树



右：黄龙病树（生长缓慢，抽梢少）

感病成年树，修剪后新抽枝梢表现黄化



墨西哥莱檬表现斑驳及全黄状



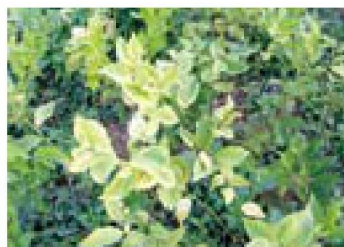
塔西提表现斑驳状



尤力克柠檬表现典型斑驳状



带病接穗嫁接后初期症状



带病接穗嫁接苗后期症状



感染黄龙病后引起缺硼



感病严重的柠檬果实僵化发育不良



春季感染黄龙病枝梢明显黄化



早春黄龙病树黄梢及严重落叶状

而发黄，新叶表现缺素症状，成熟叶片表现为斑驳黄化。成年树感染黄龙病，植株生长缓慢，病树开花早而多，坐果率低，果实变小、部分畸形、尚未发现红鼻子果，部分种子败育，根系生长衰弱、甚至腐烂，最后整株枯死。

病原及传播途径

黄龙病病原是革兰氏阴性细菌，归属变型菌纲 α 亚纲，分科地位尚未确定的韧皮部杆菌属。分为亚洲种*Candidatus Liberibacter asiaticum*, Las、非洲种*Candidatus Liberibacter africanum*, Laf和美洲种*Candidatus Liberibacter americanus*, Lam。亚洲种和美洲种属于耐热型，发病的适合温度为22~32℃，传播介体为柑橘木虱（*Diaphorina citri*）；非洲种属于热敏感型，发病适合温度为22~25℃，传播介体为非洲木虱（*Trioza erytrae*）。黄龙病主要是通过嫁接和木虱传播，在人工接种的情况下，可以通过菟丝子传播，但是汁液摸擦和土壤不能传播该病。



感病果实内部出现流胶

防治方法

采用综合防治，严格检疫制度，杜绝病苗、病穗传入无病区和新种植区；培育和推广使用无毒种苗，防止黄龙病通过种苗扩



散传播；一经发现病树立即挖除烧毁，挖除前喷施药剂以杀死木虱；防治柑橘木虱，应加强栽培管理，使每次新梢抽发整齐，减少发生木虱世代数；当新梢抽发至1~2cm时，全面喷洒1~2次杀虫剂，药剂使用参考柑橘木虱；加强冬季清园喷药，消灭越冬期活动力差的柑橘木虱；以产业化经营方式发展柠檬生产，做到统一规划、统一种苗、统一规程、统一防治。

2. 溃疡病

柑橘溃疡病是一种世界性病害，是国内外的检疫对象，由于在亚洲国家普遍发生，又被称为“亚洲病害”。病原菌 *Xanthomonas axonopodis* pv. Citri 是黄单孢杆菌属的一种细菌，即野油菜黄单孢菌柑橘致病变种，该病菌在叶、枝梢及果实的病部中越冬，翌年条件适宜时从病部溢出，借风雨、昆虫、人、工具及枝叶交接等途径传播到幼嫩组织上成为初侵染源。



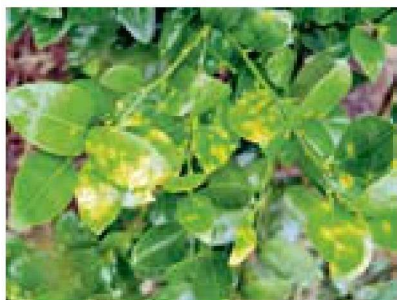
潜叶蛾危害后感染溃疡病

发病症状

受害叶片症状：初期为针头大、黄色、油渍状斑点，后扩



放大的病斑，火山口较为明显



感病墨西哥莱檬，病斑周围黄色晕圈明显



大成近圆形，黄色或褐色病斑，穿透叶的两面，隆起，木栓化，表面粗糙，灰褐色，随后病部中央破裂，呈火山口状开裂，病健部的分界处有褐色至暗褐色半透明的油浸状釉光边缘，周围有黄色或黄绿色晕环，有时几个病斑连在一起，形成不规则形的大病斑，病叶提早脱落。



老叶正面溃疡病症状



老叶背面溃疡病症状

受害枝
梢症状：枝
梢上的病斑
比叶片上的
病斑木栓化
程度较高，
隆起更显著，
黄褐色或灰褐色，
近圆形或椭圆形，或环
绕枝梢愈合



溃疡病危害枝梢、叶片症状



溃疡病危害枝梢形成火山口状

成不规则形，病斑中央也呈火山口状开裂，病健部的分界处有暗褐色较窄的釉光边缘，但无明显黄色晕环。病斑可深达木质部，当病斑环绕全枝时，枝梢就会枯死。

受害果实症状：果实上的病斑和叶片上的相似，但病斑较



大，而且木栓化程度更高，隆起更显著，坚硬粗糙，呈海绵状，褐色，后期病斑中央的火山口状开裂比叶片显著。病斑边缘也有明显的油浸状外圈。在未着色的青果上，有的病斑周围也可见到黄色晕环。病斑仅限于果皮，不深入果肉，发生严重时，整个果面受害，影响了柠檬的商品价值和食用价值。



墨西哥莱檬果实受害状



青果受害状



套袋果受害状

发病规律

当幼嫩组织上有水膜层时，细菌便从气孔、皮孔或伤口侵入，然后迅速繁殖，充满细胞间隙，刺激细胞增大，使组织膨胀破裂，便出现新病斑。病菌侵入一般经4~6天，最长10天的潜伏期后出现病斑，以后多次进行再侵染，循环危害。雨量多的年份或季节发病重，以夏、秋梢受害最重，春梢一般发病较轻。病菌一般只侵染一定生长阶段的幼嫩组织，如刚抽出的嫩梢、嫩叶、刚谢花后的幼果；老熟了的组织或器官都很少被侵染或不被侵染。潜叶蛾等害虫危害严重时，造成大量伤口，有利于病菌的侵入，发病严重。

防治方法

采用综合防治，严格执行植物检验制度，严禁从病区调运苗木、接穗、果实和种子，防止传播蔓延；建立柠檬无病毒苗圃，培育无病毒苗；加强栽培管理；化学防治时可在各次新梢长2~3cm和叶片转绿期各喷1次药，以保护新梢，保果时可在谢花后20天、35天和50天各喷药1次，推荐药剂为：72%的农用链霉素可湿性粉剂2500倍液、77%可杀得可湿性粉剂400~600倍液、30%王铜悬浮剂600~800倍液、20%噻菌铜悬浮液600倍液等。



(二) 真菌病害

1. 疮痂病

疮痂病是世界柑橘产区普遍发生的一种常见真菌性病害。柠檬上主要由半知菌引起，具有无性和有性两个阶段，其无性阶段为柑橘痂圆孢 *Sphaceloma fawcettii* Jenkins，有性世代为：*Elsioe fewcetii*。该菌主要以分生孢子借风雨传播。

发病症状

主要危害柠檬的嫩叶、嫩梢和幼果。受害柠檬叶片初期产生水渍状小斑点，以后病斑逐渐增大，逐渐变为黄褐色或蜡黄色木栓化，不规则的结痂或散生或群生的瘤状凸起，病斑周围叶片组织有的呈圆锥状向一面突起，叶面则凹陷，形似漏斗，表面粗糙，多数病斑发生在叶片背面，病斑多时叶片呈畸形扭曲。新梢上的病斑与叶片上的相似，但突起不明显。果实上发病症状在谢花后不久即可出现，开始为褐色小点，以后逐渐变为黄褐色木栓化突起，受



疮痂病嫩叶受害状



嫩叶疮痂病症状（左一：为正常叶片）



幼果感染疮痂病的初期症状



柠檬

病虫害原色图谱

NINGMENG BINGCHONGHAI YUANSE TUPU

害后，果皮上常出现散生或群生黄褐色木栓化的瘤状突起，受害严重时病斑连成一片，果实变为木栓化，果小，皮厚，畸形。



枝干受害状



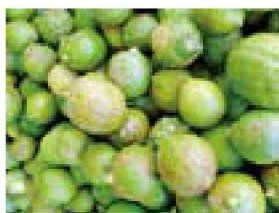
疮痂病在枝干和叶片症状



叶片正面的疮痂病症状



叶片反面的疮痂病症状



受害严重的青果



青果的疮痂病症状



套袋果的疮痂病症状

发病规律

(1) 在潮湿的条件下，温度为 $20 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 时，疮痂病病菌以分生孢子和子囊孢子的形式感染嫩叶、嫩枝和幼果。疮痂病最适宜的发病温度为 $20 \sim 21^{\circ}\text{C}$ 。分生孢子感染植株后在植株内潜育至少5



天才表现症状。

(2) 疮痂病菌只侵染幼嫩组织，以刚抽出而尚未展开的嫩叶、嫩梢及刚谢花的幼果最易受害，随着组织老熟，抗病性逐渐增强。

(3) 肥水管理不当，通风透光条件差的果园、苗圃发病重。

(4) 连绵阴雨或露重雾大季节，有利于病菌萌发侵入。

(5) 在云南德宏柠檬产区，疮痂病的发生较为严重，一年四季均有发生，特别是雨季和雾季发病严重。

防治方法

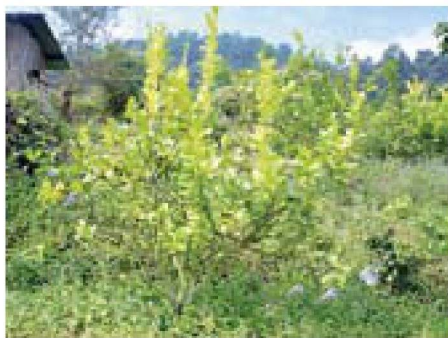
采用综合防治，提倡在一个柠檬种植区内，统一管理，统一防治，统一用药。药剂防治以喷药保护为主，苗木、幼树以保芽、保梢为主，结果树以保幼果为主，在新梢萌发及谢花2/3时进行药剂防治。有效的药剂有：75%百菌清可湿性粉剂500~800倍液、10%苯醚甲环唑2000~5000倍、80%大生M-45可湿性粉剂600~800倍液、70%甲基托布津800~1000倍液等。

2. 流胶病

流胶病是由昆虫、真菌、细菌、线虫、药害等多种因素引起的一种复合病害。分离到危害柠檬的主要真菌性病害是由疫霉属 (*Phytophthora* sp.) 和拟茎点霉 (*Phomopsis* sp.) 引起。

发病症状

主要危害柠檬的主干和主枝，同时也危害小枝和果实，不仅影响植株的生长发育，而且减少产量，严重时甚至造成树木死亡。枝干发病初期，皮层呈红褐色水渍状，有微裂口，潮湿时，从病部溢出黄褐色胶汁液或透明胶汁液。流胶点下的病组织黄褐色，湿润腐烂时有酒糟味。病斑长椭圆



主干严重流胶后整株发黄



枝梢流胶



主干基部流胶



枝干流胶



割环的伤口流胶



石硫合剂使用不当引起流胶

圆形或不规则形，沿皮层向纵横扩展，不深入木质部危害。后期，树皮亦变成褐色而腐烂，干燥时，病组织开裂变硬露出变褐的木质部，

病健部界限明显。严重时，病斑扩展绕树干一周时，输导组织被破坏，树冠上叶片失绿变黄，叶片柔软变薄，叶脉突出，病树



果实流胶



果实内部流胶