



柑橘绿色生产的**的**病虫害防治技术

黄明度 D J Rae G A C Beattie

欧阳革成 杨悦屏

P Broadbent 编著



柑橘 绿色生产的 病虫害防治技术

黄明度 D J Rae G A C Beattie 编著
欧阳革成 杨悦屏 P Broadbent

江苏工业学院图书馆
藏书章



广东科技出版社
· 广州 ·

内 容 简 介

本书介绍了柑橘生产上31种虫害、12种病害及6种
缺乏素的危害特点、症状以及绿色防治技术,重点介绍
了以机油乳剂为基础的柑橘病虫综合管理措施。

图书在版编目(CIP)数据

柑橘绿色生产的病虫害防治技术 / 黄明度等编著. —广州:
广东科技出版社, 2005.10
ISBN 7-5359-3966-X

I. 柑… II. 黄… III. 柑橘类果树—病虫害防治方法—无
污染技术—指南 IV. S436.66-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 087339 号

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮编: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

<http://www.gdstp.com.cn>

经 销: 广东新华发行集团

印 刷: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

(南海区狮山科技工业园A区 邮编: 528225)

规 格: 889mm × 1194mm 1/32 印张 2 字数 50 千

版 次: 2005 年 10 月第 1 版

2005 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 19 000 册

定 价: 10.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

编 著 者

- 黄明度** 广东省昆虫研究所
D J Rae Centre for Horticulture and Plant Sciences, University of
Western Sydney, Australia
G A C Beattie Centre for Horticulture and Plant Sciences, University of
Western Sydney, Australia
欧阳革成 广东省昆虫研究所
杨悦屏 广东省昆虫研究所
P Broadbent PO Box 46, Mulgoa, New South Wales 2745, Australia

本书编著者衷心感谢澳大利亚国际农业研究中心
(Australian Center for International Agricultural Research)
和广州市科学技术局对本书的出版给予的大力支持!



目 录

绪论	1
幼树管理	3
结果树管理	3
病虫害防治	5
病虫综合管理 (IPM) 策略的运用	6
害虫的识别及防治	8
病害的识别与防治	40
缺素症鉴别	48
害虫及其天敌和病害的监测	50
促进果园内天敌种群繁衍、发展	53
病虫害的机械和物理防治	54
病虫害的化学防治	54
喷施农药的方法	56
机油乳剂在果树组织内的渗透及其可能产生的药害	58
附录	60



绪 论

1993~2000年,广东省昆虫研究所和澳大利亚西悉尼大学园艺与植物研究中心在澳大利亚国际农业研究中心和中国农业部的支持下,进行了柑橘害虫综合防治研究,在此项研究基础上总结出一套以矿物源农药——机油乳剂为基础的柑橘害虫综合防治技术。这项技术在广东、广西、四川、江西和浙江的柑橘产区大面积推广应用,效果良好。在澳大利亚,自从1970年应用机油乳剂防治病虫害以来,目前已广泛应用于多种作物上,化学农药的用量和成本减少了70%以上,大大降低了化学农药对农业生态环境和人民身体健康的影响。在中国,已有研究表明,即使机油乳剂的价格高于一些化学农药,但应用高品质的机油乳剂也能减少病虫害防治成本。原因之一是以机油乳剂为基础的病虫害综合管理,与其他化学农药防治相比,能明显减少对自然天敌的伤害,发挥天敌对害虫的控制作用。

由于机油乳剂杀虫效果好,对害虫的天敌较安全,残留较易降解,在土壤中能被微生物分解利用和对人畜安全,一些国家的有机农业及中国的A级和AA级绿色食品生产均允许使用。

适合在柑橘上使用的机油乳剂,其性状必须达到国际标准的最低值(见附表)。这些机油乳剂可在晚春和夏、秋季使用,如果按照本书的建议合理使用,不会对果树产生药害。建议不要使用品质低劣的机油乳剂,使用这些机油乳剂在春、夏、秋季都会产生药害,冬季也要限制使用。

本书着重介绍如何在柑橘园中合理使用机油乳剂。按照本书建议的方法,会降低病虫害的防治成本。在一些省份的柑橘产区没有柑橘黄龙病的传毒昆虫——柑橘木虱发生,机油乳剂的应用次数减少,效

益更加明显。一些过去没有使用过机油乳剂的果园，开始时用量会较大，但随后用量会减少，因为随着合成有机化学农药的用量减少，天敌会越来越多地发挥控制作用。

柑橘病虫管理并不是仅仅发现病虫危害或出现症状时才对果树喷洒农药，而是要保持果树终生健壮。因为健壮的果树更能忍受病虫的侵害。为确保满足果树的基本需求、保证果树健壮，可以采取许多措施。一些措施甚至在栽植树苗之前就要开始实施。

- 从正规有证照的苗圃购买无病、虫的柑橘苗木。
- 选用适合本地气候、土壤条件的抗病虫品种和砧木。
- 苗木栽植地要有至少 80 厘米深、排水良好的土层，而且不能过碱、过酸或盐分过高。土层太薄可以筑成土墩后栽植。柑橘喜好微酸的土壤（pH 5.5~6.5）。过酸的土壤（pH 4.5~5.0）（在冲积平原地带常见）可以施用石灰来加以调节。过碱的土壤可以施用石膏、硫酸亚铁或多施有机质肥加以调节，或用硫酸亚铁作叶面喷施。
- 利用果园边缘（周围）已有的植被作为防风或防护林，可作防护林的植物包括灌木和乔木。
- 在果树之间留足空地（株行距）以供果树生长和果园管理，及在地面种植覆盖植物如旋扭山绿豆 [*Desmodium intortum* (Mill) Urb.]。
- 苗木栽植后，待成活恢复生长后再施肥。
- 杂草和覆盖物至少离根基 30 厘米，以保持树干表面干爽不潮湿，预防病害发生。
- 果树行向应以果树能够获得最佳光照为宜。

幼 树 管 理

苗木栽植后应悉心照管，促使它们尽快成长。主要措施是合理施肥，保护它们不被病虫害危害，轻度修剪以保持良好树形。

施肥

- 果树需要氮、磷、钾、钙、镁、硫和多种微量元素，氮的需求量最大。氮、磷、钾的比例为 $1:0.2:0.8\sim1$ 。假如果树缺少某一种元素，就会表现出缺素症状。
- 施足肥料。幼年树根系较弱小，耐肥力弱，施肥应采用“勤施薄施”原则。一般一年生树每月 1~2 次。二年生树施肥次数减少。施肥量可考虑一年生树每年每株施纯氮 50 克，二年生树每年施纯氮 100 克。
- 肥料分散施于果树周围，施肥环带距离树基至少 15 厘米，至果树滴水线止。
- 施肥的地方应除去杂草，不过锄草要尽量浅锄，因为柑橘根系浅，易受伤害。

整枝

- 幼树应整枝，使树冠具有良好的空间结构，一般留 3~5 条主枝。枝应离地 45~60 厘米。
- 除掉所有交叉枝、直立枝、过密枝、重叠枝、下垂枝等不利于良好空间结构的枝条，主干上的芽和嫩枝也要除去。
- 直径 1 厘米以上的修剪伤口最好涂上铜盐杀菌膏(如氧化铜或琥珀酸铜杀菌剂)。

结果树管理

一旦果树开始结果，管理工作就要从促进果树生长转向促使果树高产优质。柑橘花通常形成于一年生的枝条上，这意味着春梢的产生是果树开花、座果的关键。应采取措施促进和保护春梢生长。

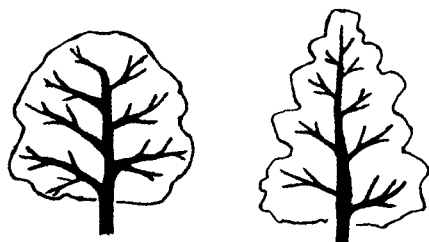
施肥

- 继续施用足量的肥料。结果树的根在短期内能把大量施用的肥分吸收并储存起来，以满足植株几个月的生长需要。因此，结果树施肥次数不必过多，一般全年施肥4~5次。树龄超过6~7年的依照树体大小供足肥料。
- 不要过度施肥。过量的氮肥会导致果皮粗糙、过厚，果实过大，果汁少，含糖量低，还会刺激一些病虫害发生(如橘全爪螨和一些介壳虫类)。
- 施肥次数要少于幼树期，但每次施肥量要多于幼树期，这样能刺激春梢产生和生长。
- 施肥范围要大于幼树期，因为成年树的根系可伸展到行距的中间。
- 如有缺素症发生，应采取相应措施。

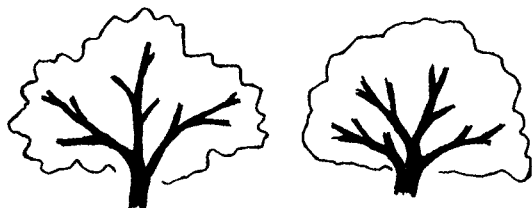
整枝

如果树冠互相遮蔽，会造成产量减少、果皮易受伤、病虫害管理不易、采果困难等许多弊端。

- 在每年采果后、春梢前进行轻度修剪。
- 除去所有低于45厘米(离地)的芽和枝条，这样可以改善通风条件，减少因疫霉菌(*Phytophthora* spp.)引起的病害，易于施肥和除草。
- 除去枯枝以减少致病菌的来源，防止果皮因风吹发生摩擦而受损伤。
- 修剪树顶和树侧，防止相邻树冠互相遮蔽，维持一个大小适宜的圆形树冠，以利于喷药和采果。枝叶较密的树冠不利于柑橘木虱的发生，因为木虱喜欢叶少枝疏的树冠。树冠修剪时应综合考虑通风需要、易于喷药、合适的光照强度和不利于柑橘木虱发生的树形等多种因素。
- 抹除枝条上无用的嫩梢可控制柑橘木虱和柑橘潜叶蛾。



甜橙的适宜树形 (左: 自然圆头形 右: 塔形) (自卢戈)



温州蜜柑的适宜树形 (左: 自然开心形 右: 自然半圆形) (自卢戈)

病虫害防治

正如增进果树健康的方法有很多一样, 控制病虫害的办法也有很多。综合运用一系列相容的方法对付病虫, 即是通常所说的病虫综合管理(IPM)。正确运用 IPM, 能经济、有效地控制病虫害, 有利于环保和人身健康。

控制病虫害的主要方法

- 建立苗圃认证制度。有效的认证制度能确保交易中苗木的健康状况和品种纯度。
- 栽培防治, 改善果园生态条件, 使其不利于病虫而利于天敌。前面已经论及许多方法, 包括采用无病苗、选用抗性品种和砧木、筑墩种植、整枝、地面种植旋扭山绿豆等覆盖植物、建立防风林。防风林还能够为黄猢蚁 (*Oecophylla smaragdina*) 和其他天敌提供栖息地。

- 生物防治。在柑橘园里，生物防治是控制害虫和螨类的最重要手段，而对病害至今还没有可靠的生物防治方法。每种害虫生活的地方都有它们的天敌存在。天敌可以吃掉害虫（捕食性天敌），或在害虫体内生长发育（寄生性天敌），或使害虫致病（病原生物）。已商品化的杀虫病原生物包括苏云金杆菌（BT）、核型多角体病毒（NPV）和线虫。天敌可以大量人工繁殖，然后释放于果园中。但增加天敌数量的常规措施还是要停止使用广谱性合成有机化学农药。
- 机械和物理除虫。当病虫仅发生在小面积范围或局部区域时，常采取这些措施。包括拔除黄龙病病株，抹去无用的嫩梢以控制诸如柑橘木虱、柑橘潜叶蛾和蚜虫等害虫，人工除去恶性杂草以及大型害虫，如柑橘椿象、橘光绿天牛、柑橘恶性叶甲、绿象虫、柑橘凤蝶。
- 化学防治。化学农药种类繁多，但大多数杀虫剂的缺点是不仅杀死目标害虫，也杀死天敌和其他生物（如蜂类、鱼类、鸟类、哺乳动物）甚至人类。当害虫的天敌被杀死后，只有采取其他措施来弥补它们对害虫的控制作用。因此，只有当别的措施不能够将害虫数量控制在许可的水平之下时，才使用化学杀虫剂，而且必须使用对天敌伤害相对较小的种类，如机油乳剂、皂类杀虫剂、铜化合物和硫黄。应当使用质量合格的农药，切勿使用伪劣产品，以免对人、畜、果树和环境产生伤害。

病虫综合管理（IPM）策略的运用

所有控制病虫害的措施都需要劳力和资金。一项以广谱性合成化学农药为基础的防治措施主要是农药和喷药所需劳力的投入。而一项病虫综合管理（IPM）措施，主要的投入是知识。因此，要成功地运用 IPM，就必须准备花费一些时间和精力去研究整个柑橘生态系统。随着对病虫及其天敌的不断深入了解，可以逐步地在果园中实施 IPM。

一项IPM措施包括4个主要部分

1. 识别病害、害虫及其天敌

要解决一种虫害或病害问题，第一步是寻找引起问题的原因。不同的病、虫，处理方法不同。因此，正确地识别它们是非常重要的。了解它们有哪些天敌也很重要，这样可以保护这些天敌或从外地引进果园。如果你不能确定在你的果树上的病虫害到底是哪一种，或者与本书所列的有所不同，最好向有关科研部门或技术推广部门请教。

2. 监测病害、害虫及其天敌

要对病害、害虫及其天敌的数量进行定期监测，并把结果记录下来。时间长了，这些记录可以帮助你预测哪种病、虫在什么时候会发生危害。

3. 防治指标

这些指标应综合考虑某一种害虫造成的经济损失和防止这些损失所需的成本。在防治指标以下，这种害虫的危害是可以容忍的。只有在害虫危害水平达到或超过防治指标时才需采取防治行动，这样可以发挥自然天敌对害虫的控制作用和降低防治成本。

4. 适宜的措施

一旦作出采取防治行动的决定，就要选择最适宜的防治措施。尽量避免使用广谱性合成有机化学农药。如果不得不使用化学杀虫剂，必须考虑到对天敌的伤害作用。可使用选择性或低毒农药（如机油乳剂）。要按照正确的比例，用清洁的水与农药充分混合，仔细喷施，不要漏喷。所有安全注意事项都要完全遵守。

害虫的识别与防治



柑橘小实蝇（东方果实蝇）*Dacus (Bactrocera) dorsalis*

形态特征: 成虫体长 7~8 毫米，红褐色具黄色斑纹。幼虫似蛆，淡黄白色，老熟幼虫体长约 8 毫米。卵白色，长 1 毫米，形似香蕉。

生活习性: 主要分布于华南。成虫善飞，可达数千米。寄主范围极广，包括许多水果和蔬菜。雌成虫穿刺产卵于成熟过程中的果实果皮中。幼虫在果内取食生长。

危害特点: 产卵孔周围变黄色，有无色或褐色的胶液渗出，果实腐烂、脱落。

天敌种类: 寄生蜂。

防治指标: 只要看见 1 只雌成虫在果上叮刺就要进行防治。

防治方法: 摘除、销毁腐烂果和落地果。饵诱：用混有适量杀虫剂(如敌百虫)的酵母蛋白液(50 毫升 / 升)喷于树冠下部叶片上，每棵树 50 毫升。用含毒杀雄引诱剂诱杀雄虫，此方法需大范围进行，效果较好。果实套袋保护。用质量好的机油乳剂 400 倍液喷洒于果上，对成虫有一定的产卵拒避作用。但次数不能过多，否则对果实着色有影响。

关键监测期: (红色月份，下同)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----



柑橘锈螨 *Phyllocoptruta oleivora*

形态特征: 体长约 0.15 毫米，肉眼难以看清，浅黄色至橙黄色，胡萝卜形。卵白色，透明，圆球形。

生活习性: 喜荫蔽，滋生于叶背、嫩枝和未成熟果实的背阴面，达 3~4 周而造成危害。

危害特点: 幼果上出现青铜色或锈色斑点，在较成熟的果上发展为灰色、褐色或黑色的斑痕，且无法擦去。

天敌种类: 捕食性植绥螨。

防治指标: 1/10 的果上有活螨或果面上开始出现其造成的斑点。

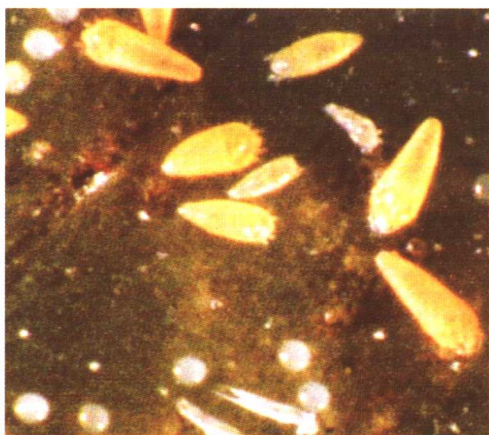
防治方法: 用机油乳剂或选择性杀虫剂全面喷治。在沿海地区,可在晚春至中秋期间多次喷治,用 25~50 毫升机油乳剂对水 10 升 (200~400 倍液) 喷治。其他地方,如果两个月内没有喷过机油乳剂,可用 65~100 毫升机油乳剂对水 10 升 (100~150 倍液),或用 50 毫升机油乳剂对水 10 升 (200 倍液) 喷治。

关键监测期:

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------



柑橘小实蝇成虫



柑橘锈螨的成螨、若螨和卵



柑橘锈螨对果的危害状



捕食锈螨的捕食螨 (*Euseius citinae*) 成螨



侧多食跗线螨 *Polyphagotarsonemus latus* Banks

形态特征: 体长 0.2 毫米，白色或淡黄色，椭圆形。雄螨常斜背着雌若螨。卵无色透明，表面具白色瘤状突起，似圆屋顶。

生活习性: 主要在嫩叶和幼果的内侧面取食。当转移到幼果上时，会快速增殖、发展并产生危害。

危害特点: 在幼果上产生粗糙的银灰色斑，在嫩枝上产生灰色斑痕，在嫩叶上产生扭曲硬脆的灰色斑痕。

天敌种类: 捕食性植绥螨。

防治指标: 1/20 的果上有活螨或果面上开始出现其造成的斑点。

防治方法: 促进捕食螨的增殖、发展，达到防治指标时使用选择性杀螨剂或机油乳剂（同柑橘锈螨）。

关键监测期:

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----



柑橘全爪螨（红蜘蛛） *Panonychus citri*

形态特征: 雌成螨呈紫红色，体长 0.4 毫米，椭圆形，足和体毛白色到淡黄色。卵鲜红色，球形，直径 0.13 毫米，常产卵于叶的中脉。

生活习性: 取食叶、嫩枝和果。最喜在刚转绿的新叶的上表面取食。

危害特点: 在叶、果和嫩枝上造成灰白色斑点，在果上还可能呈暗灰黄色，严重时造成落叶落果，枝条枯死。

天敌种类: 捕食性植绥螨、食螨瓢虫、塔六点蓟马。

防治指标: 春季平均每新叶有成、若螨 8 头，秋季平均每新叶有成、若螨 6 头。或 1/10 的新梢上有活螨。

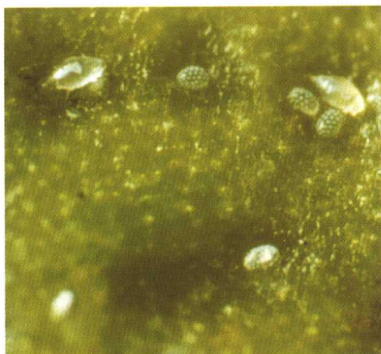
防治方法: 用机油乳剂全面喷治，方法同柑橘锈螨。

关键监测期:

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----



侧多食跗线螨对柠檬果的危害状



侧多食跗线螨



柑橘全爪螨的雌成螨



柚树嫩芽上柑橘全爪螨危害状



柑橘全爪螨天敌塔六点蓟马
(*Scolothrips takahashii* Priesner)



柑橘全爪螨天敌食螨瓢虫
(*Stethorus* sp.)



红圆蚧 *Aonidiella aurantii*

形态特征:雌成虫的介壳宽2毫米，略带红色的褐色，扁平，圆形。不直接产卵，而是产下体长0.3毫米、黄色、卵圆形的可活动的爬虫。每只雌成虫可产爬虫达150只。爬虫是除了雄成虫之外惟一活动的虫态。在发育为成虫之前，介壳虫经过两个若虫阶段。第1个固定期虫态叫做“白帽”，第2个固定期的介壳虫与成蚧的颜色相似。介壳下的虫体呈淡黄色。

生活习性:可滋生于果、叶和枝上，而以外层树冠和果上较多。

危害特点:幼果上产生麻点，成熟果上产生斑痕，树叶黄化，树枝枯死。

天敌种类:寄生蜂、捕食性瓢虫、捕食螨、捕虱管蓟马、真菌。

防治指标:1/10的叶或果上有活蚧。

防治方法:用机油乳剂全面喷治。在沿海地区，可在晚春至中秋期间多次喷治，每25~50毫升机油乳剂对水10升（200~400倍液）喷治。其他地方，如果两个月内没有喷过机油乳剂，可用50~100毫升机油乳剂对水10升（100~200倍液）喷治；否则用50毫升机油乳剂对水10升（200倍液）喷治。防治时机应选在爬虫期或初龄若虫期。

关键监测期:

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----