

# 柑桔衰退病及其防治\*

徐明 周常勇\*\* 刘金香

(国家柑桔工程技术中心/中国农业科学院柑桔研究所 重庆 400712)

柑桔是世界第四大贸易农产品,是我国重要的果树树种。柑桔生产对农村经济和社会发展发挥着重大作用。柑桔衰退病毒(Citrus tristeza virus, CTV)是对世界柑桔生产具有严重危害的一种病原物,20世纪30年代以来,柑桔衰退病在世界柑桔产区连续暴发,70年代以后发病更为频繁,非洲、美洲、东亚、欧亚、太平洋地区、地中海地区等50多个国家和地区都有发生的报道。随着80年代后期我国柑桔产业结构调整,加大了柚类和甜橙的种植比例,柑桔衰退病茎陷点型强毒株对柚类和某些甜橙的为害加剧<sup>[1-2]</sup>。我国广西、广东、湖南、江西、四川、浙江、福建、重庆等地均有发生危害的报道,全面认识柑桔衰退病,因地制宜采取有效防治措施,才能确保柑桔产业健康发展。

## 1 柑桔衰退病简介

1.1 病原 柑桔衰退病是一种限于韧皮部分布的病毒,属于长线形病毒科,长线形病毒属的正单链单分体RNA病毒。病毒粒体没有包膜,呈纤维状弯曲,典型大小为11 nm × 2 000 nm,是目前已知植物病毒中基因组最大的病毒。

1.2 寄主范围 柑桔衰退病能够为害大多数柑桔属植物和一些柑桔属近缘植物如西非木桔,西番莲属是惟一的非芸香科寄主。目前柑桔衰退病尚无草本繁殖寄主的报道(Bar-Joseph, et al, 1989)。不同寄主品种敏感性不同,枳几乎是免疫的;橙橙、金柑、粗柠檬等为抗病品种,宽皮柑桔和大多数柠檬比较耐病;脐橙、伊予柑、夏橙、三宝柑和伏令夏橙等品种对衰退病比较敏感;而柚、柚橙、桔柚、桔橙、葡萄柚、文旦、部分杂柑(香橙、八朔柑、明尼奥拉桔柚等)、某些甜橙(佩拉甜橙)和某些酸来檬(墨西哥来檬)则对衰退病高度敏感。不同砧木组合耐病性不同,甜橙以枳、粗柠檬、檬、酸桔、红桔做砧木则耐病;以酸橙、葡萄柚做砧木则感病。柑桔衰退病在同一寄主的不同组织中含量有所差异,在嫩枝中的检出率最高,其次依次是嫩叶、老枝和老叶<sup>[3]</sup>。

1.3 柑桔衰退病的传播 柑桔衰退病通过带毒材料嫁接进行远距离传播,在田间由蚜虫传播。田间传毒介体有桔蚜、棉蚜、桔二叉蚜和绣线菊蚜等,其中以桔蚜传病力最强。传播方式为非循环型半持久

方式传播。此外,还可以通过两种菟丝子传播。桔蚜对柑桔衰退病不同株系的传播效率有所差异,对强毒株系(包括茎陷点株系和衰退型株系)传播率较高,桔蚜种群在柑桔果园中的建立与蔓延,是导致柑桔衰退病强毒株系迅速发生流行为害的重要原因。

1.4 柑桔衰退病的症状 类型受柑桔衰退病侵袭的寄主大体现3种症状类型:(1)衰退型(Dedine Inducing, DI),引起以酸橙为砧木的甜橙、宽皮柑桔和葡萄柚植株的快速死亡或衰退;(2)茎陷点型(Stem Pitting, SP),该类型病害与使用的砧木品种无关,主要在来檬、葡萄柚、八朔柑、大部分柚类和某些甜橙品种上发生,病株的木质部表面会出现密集的黄褐色陷点、陷条,导致植株矮化、树势衰退、果实畸变、品质下降;(3)苗黄型(Seeding Yellow, SY),在酸橙、尤力克柠檬和葡萄柚实生苗上引起植株的矮化和黄化。在上述3种类型中,生产上引起危害的是衰退型和茎陷点型,通常称为衰退型衰退病和茎陷点型衰退病。

## 2 柑桔衰退病的防治

2.1 加强植物检疫 虽然柑桔衰退病在我国分布相当普遍,为了防止某些强毒株的传入,从国外引进柑桔苗木和接穗时,需要严格实施植物检疫。

2.2 应用抗病或耐病砧木 应用抗(耐)病砧木可以有效防止衰退型衰退病为害。目前,我国常用枳、枳橙、酸桔、红桔、枸头橙和檬等作为砧木,可以防止衰退型衰退病的为害。在今后生产中要避免应用酸橙和葡萄柚等感病砧木。

2.3 弱毒株系交叉保护(MSCP) 防治茎陷点型衰退病需要应用弱毒株系交叉保护技术,即先通过热处理、茎尖嫁接获得脱除柑桔衰退病的无病毒材料,接种有保护作用的弱毒株后用作母树,繁殖苗木。澳大利亚和巴西等国的经验证明,对茎陷点型衰退病感病品种有效的防治方法就是MSCP(Bar-Joseph, et al, 1981)。在南非,交叉保护应用在保护葡萄柚、来檬和甜橙免受茎陷点型衰退病的为害,弱毒株LMS6可以抵抗茎陷点型衰退病在酸来檬上

\* 国家自然科学基金项目(30600419)资助。

\*\* 通讯作者。

的为害。有报道从里斯本柠檬上获得的一种弱毒株能保护酸橙葡萄柚抵抗速衰型衰退病(Thornton, 1976)。有研究显示,接种过茎陷点型柑桔衰退病的酸橙能抵抗苗黄型衰退病的为害。由于柑桔衰退病存在着复杂的株系分化现象,为了提高MSCP的效果,在进行MSCP之前不仅要分析弱毒株的性状,还要通过单蚜传毒对弱毒株进行纯化,并且MSCP具有寄主专化性和地域专化性的特点,在进行MSCP时应根据不同地区柑桔衰退病株系的组成来选用保护株系。

**2.4 选育抗病品种** 应用抗病品种是解决病毒病问题的重要途径之一。由于柑桔存在遗传背景复杂、抗性基因常与其他野生性状连锁、杂交或异交不亲和、不育性、幼年期长等问题,使得传统抗病育种方法很难获得成功<sup>[4]</sup>,并且获得能够运用于生产的抗病品种还需一段较长时间。但随着基因组BAC文库,筛选抗病基因、抗病基因的克隆等遗传转化体系的建立,人们对柑桔衰退病的抗性基因研究逐步深入,已取得了一些喜人的进展。Yoshida(1985)报道单一的显性基因(*Ctv*)控制着枳对柑桔衰退病的垂直抗性。Gutiérrez E等<sup>[5]</sup>最早报道通过土壤农杆菌介导将柑桔衰退病T36株系的CP基因转化获得了能够表达CP的墨西哥来檬和酸橙的再生植株。贺红等以枳实生苗上胚轴为材料,将抑制病毒侵染的外壳蛋白基因转入枳,成功地获得了转外壳蛋白基因的枳植株<sup>[6]</sup>。

**2.5 关于防治媒介昆虫** 虽然对蚜虫的防治能够减缓衰退病传播和流行的速度,但是鉴于蚜虫是半

持久性传播柑桔衰退病,一般在病树上取食30分钟就可以获毒,并具有传毒能力;随着获毒取食时间的延长,传毒能力也随之增加。对蚜虫进行有效防治是非常困难的,因此,实际上在防治衰退病时通过防治蚜虫来防病是难于奏效的<sup>[7]</sup>。

### 参 考 文 献

- [1] Zhou Chang yong, Zhao Xue yuan, Jiang Yuan hui, et al. Characterization of Citrus tristeza virus isolates infecting pummelo and sweet orange in Sichuan province, China [A]. In Proc. 13<sup>th</sup> Conference of the International Organization of Citrus Virus [C]. IOCV. Riverside, 1996: 78-82
- [2] 周常勇,赵学源,蒋元晖. 柚矮化病调查和病原鉴定. [J]. 中国南方果树, 1998, 27(3): 20-21
- [3] 刘科宏,周彦,王雪峰,等. 柑桔衰退病毒在3种寄主不同组织中分布的研究初报[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2005, 33(增): 109-111
- [4] 向旭. 柑桔抗病分子育种研究进展[J]. 分子植物育种, 2006, 4(2): 262-268
- [5] Gutiérrez E MA, Luth D, Moore GA. Factors affecting Agrobacterium-mediated transformation in citrus and production of sour orange (*Citrus aurantium* L.) plants expressing the coat protein gene of citrus tristeza virus [J]. Plant Cell Reports Issue, 1997, 16(11): 745-753
- [6] 贺红,韩美丽,李耿光. 农杆菌介导转化法构建转CTV-cp的枳壳植物[J]. 中国中药杂志, 2001, 26(1): 21-23
- [7] 周常勇. 我国柑桔衰退病的发生概况与展望[C]. 第一次全国植物病毒与病毒病防治研究学术讨论会论文集. 北京: 中国农业出版社, 1997: 182-187

收稿日期: 2008-03-03; 修回日期: 2008-04-06

作者简介: 徐明,女,硕士研究生,从事植物病毒病方向研究. E-mail: xumingbest@sina.com

## 欢迎邮购金盾出版社科技图书

《荔枝无公害高效栽培》内容包括:荔枝无公害栽培的概念和意义,无公害荔枝产品质量标准与质量认证,荔枝无公害栽培的环境条件、高产栽培技术、病虫害的防治以及果实的采收与加工。序号296,基价9.20元。

《草莓无公害高效栽培》内容包括:草莓无公害栽培的重要性、无公害草莓的质量标准与质量认证、无公害草莓生产的环境要求、无公害栽培的草莓优良品种、无公害草莓的施肥及营养诊断、草莓繁殖及无病毒苗的培育、草莓无公害露地栽培、草莓设施栽培、草莓无土栽培、草莓病虫害的无公害防治和草莓采收、贮运、保鲜和加工的无公害处理。序号297,基价8.70元。

《柠檬优质丰产栽培》内容包括柠檬概述、生

物学特性、柠檬良种、苗木繁殖、建园技术、整形修剪、土肥水管理、病虫害防治、安岳柠檬规范化栽培技术、无公害柠檬生产技术和采收贮藏、简易加工等11章。适合柠檬种植管理者、经营者和科技工作者阅读参考。序号302,基价9.00元。

《生姜贮藏与加工》本书系统地介绍了生姜主要种类及品种,采收与贮藏保鲜,传统产品加工,生姜制品的工厂化生产及精深加工,产品质量与卫生要求等。内容丰富,技术先进,操作性强,适合广大菜农、农业科技人员和生姜制品生产人员阅读。序号306,基价6.50元。

汇款金额为基价总和加挂号费3元,写明序号即可。

地址:重庆市北碚区歇马镇柑桔所内

邮编: 400712 收款人: 中国南方果树