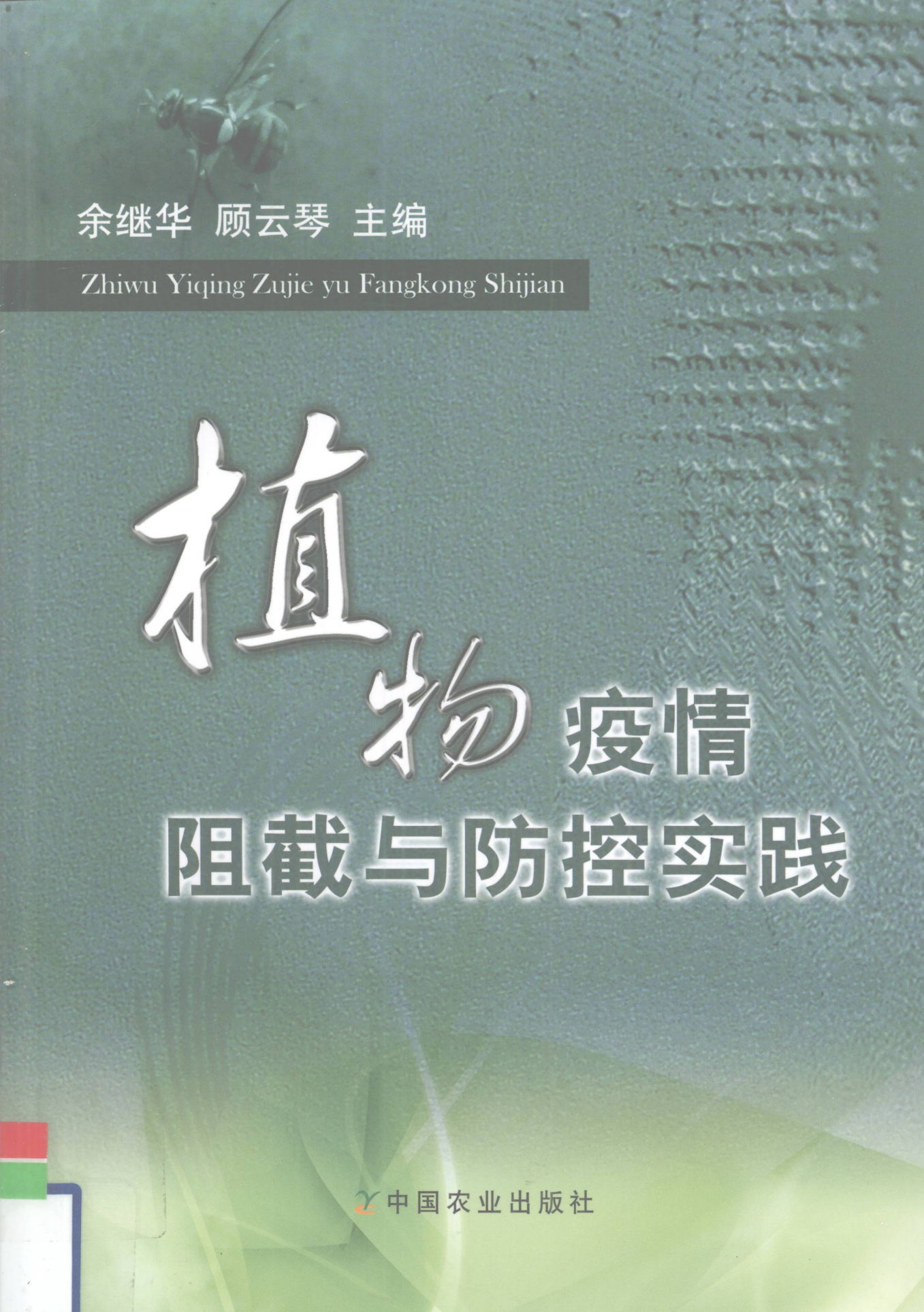




余继华 顾云琴 主编

Zhiwu Yiqing Zujie yu Fangkong Shijian

植物疫情 阻截与防控实践



中国农业出版社

植物疫情阻截与防控实践

余继华 顾云琴 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物疫情阻截与防控实践/余继华, 顾云琴主编. —北京: 中国农业出版社, 2009. 5

ISBN 978-7-109-13826-1

I. 植… II. ①余…②顾… III. 疫病 (植物) —防治
IV. S432.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 061734 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 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 22

字数: 505 千字 印数: 1~1 000 册

定价: 60.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书介绍台州市植物疫情阻截及防控实践。全书共分为四个部分：第一部分是十多年来有害生物的应用技术研究；第二部分是植物疫情阻截的探索与实践；第三部分是针对性地选用了部分技术方案与规范；第四部分是附录。

本书突出实用性，反映了当前植物疫情阻截工作的进展，展示了科研成果和实践经验，对开展外来植物疫情阻截与防控有一定的指导与借鉴作用，同时也可作为农技推广人员的参考书。

主 编：余继华 顾云琴

副主编：林云彪 刘伟明 谢宝玉 汪恩国

主要编写人员（按姓氏笔画排序）：

王大伟 王爽建 叶志勇 卢 璐 刘从进

刘伟明 杨 晓 杨性长 李云明 汪恩国

阮伟林 余继华 张敏荣 林云彪 林长怀

明 珂 项顺尧 贺伯君 顾云琴 顾积志

黄贤华 梁克宏 陶 健 谢宝玉 潘文华

审 稿：张左生

前言

《植物疫情阻截与防控实践》

随着农产品流通和旅游业的发展,近年外来植物检疫性生物传入频率增加、速度加快、危害加重。据统计,20世纪70年代,我国仅新发现1种外来检疫性有害生物,80年代2种,90年代10种,2000—2007年新发现20种。2002年海关共截获各类有害生物1310种,22448批次,分别比2001年增加1.5倍和3.4倍,生物入侵的形势越来越严峻。1995年以来,台州市已经传入外来植物有害生物8种。这些有害生物传入后不断扩散为害,难以根除,给农业生产造成了毁灭性的灾害。柑橘黄龙病自2001年传入后,现已遍布台州各县(市、区),使大片丰产柑橘毁园改种其他作物,严重阻碍了柑橘特色优势产业的可持续发展;柑橘小实蝇被称为水果“头号杀手”,它的传入也将对柑橘生产造成极大的为害;美洲斑潜蝇,1995年传入后,现已普遍发生,成为蔬菜生产上的主要害虫之一;加拿大一枝黄花,在台州部分地区大面积发生,严重破坏了生物多样性。外来生物入侵与防控是一场没有硝烟的战争。本书试从台州开展植物疫情阻截的角度,总结介绍了十几年来针对外来入侵有害生物开展的应用技术研究、试验研究和工作研究以及风险管理等,将这些主要的技术与实践工作汇编成册,供各地参考。并望在不断探索应用中,逐步完善植物疫情阻截工作。

本书内容分为四部分:第一部分主要是十多年来台州市针对外来入侵植物疫情开展的应用技术研究,以及针对外来有害生物开展的有关试验研究;

第二部分主要是在植物疫情阻截方面工作的探索与实践；第三部分是选用目前已经公布的部分技术方案与规范；第四部分是附录。

本书在编写出版过程中得到了台州市黄岩区新前街道办事处的大力支持，浙江省植物保护检疫局张左生研究员给予了热情帮助，并对本书进行审稿，在此一并致谢。

由于编者水平有限，编写时间仓促，加之涉及的某些外来生物传入不久，对其研究尚不够透彻，不妥之处在所难免，恳请读者指正。

编 者

2009年6月

目 录

《植物疫情阻截与防控实践》

前言

第一部分 应用技术研究	1
一、柑橘黄龙病监测与防控技术研究	2
二、柑橘黄龙病不同管理措施对疫情扩散速度的影响	30
三、柑橘黄龙病不同病情等级对柑橘产量的影响	37
四、柑橘木虱农药防治试验	40
五、水稻细菌性条斑病及防控措施	44
六、水稻细菌性条斑病发生与综防技术的应用	48
七、柑橘溃疡病发生规律与防治技术研究	54
八、柑橘溃疡病发生规律及防控技术	67
九、稻水象甲发生规律与防控技术研究	72
十、稻水象甲有效积温法预测发生期的应用	86
十一、烟粉虱生物学特性与种群消长规律研究	91
十二、烟粉虱寄主植物与发生为害研究	99
十三、柑橘小实蝇的发生与防控对策探讨	104
十四、美洲斑潜蝇的发生与防控技术研究	110
十五、美洲斑潜蝇农药防治效果试验	116
十六、四纹豆象发生规律与防控技术研究	118
十七、灰豆象的发生及防控措施	126
十八、蔗扁蛾发生与防控技术探讨	130
十九、加拿大一枝黄花药剂防治效果试验	135
二十、台州外来有害生物的现状与阻截对策	138
第二部分 防控工作实践	143
一、疫情普查	144
(一) 台州市重大植物疫情普查	144

(二) 黄岩区农业植物疫情普查	149
(三) 温岭市农业植物疫情普查	154
(四) 仙居县植物疫情普查	156
二、工作实践	159
(一) 黄岩植物检疫工作的探索与实践	159
(二) 黄岩开展柑橘苗木检疫的实施	167
(三) 开展设卡检疫检查 阻截重大植物疫情	172
(四) 稻水象甲综合防控技术应用与效果	174
(五) 植物检疫案件的调查取证	177
三、防控实践	180
(一) 台州市重大农业植物疫情防控实践与对策	180
(二) 台州市加拿大一枝黄花防控实践与对策	188
(三) 黄岩区柑橘黄龙病的防控及成效	191
(四) 临海市重大农业植物疫情防控	194
(五) 黄岩区重大农业植物疫情防控	206
(六) 温岭市重大农业植物检疫防疫	214
(七) 三门县重大农业植物疫情防控	220
(八) 仙居县重大农业植物疫情防控	223
第三部分 技术方案与规范	229
一、农业部植物疫情阻截带建设方案	230
二、浙江省重大植物疫情监测技术方案	239
(一) 柑橘黄龙病(木虱)监测技术方案	239
(二) 柑橘溃疡病监测技术方案	243
(三) 柑橘小实蝇监测技术方案	248
(四) 稻水象甲监测技术方案	253
(五) 红火蚁监测技术方案	255
(六) 葡萄根瘤蚜监测技术方案	257
三、浙江省重大植物疫情防控技术方案	259
(一) 柑橘黄龙病防控技术方案	259
(二) 柑橘溃疡病防控技术方案	264
(三) 柑橘小实蝇防控技术方案	268
(四) 稻水象甲防控技术方案	272
(五) 加拿大一枝黄花防控技术方案	276
四、台州市重大植物疫情防控实施方案	280
(一) 柑橘重大病虫害绿色防控示范区建设实施方案	280
(二) 柑橘黄龙病(木虱)绿色防控示范区建设实施方案	285
(三) 柑橘小实蝇绿色防控示范区建设实施方案	289
第四部分 植物疫情监测与根除准则	293
一、监测准则	294

二、某一地区有害生物状况的确定	301
三、有害生物根除计划准则	310
四、采用系统综合措施进行有害生物风险治理	320
五、限定非检疫性有害生物：概念及应用	331

第一部分

《植物疫情阻截与防控实践》

应用技术研究

应用技术研究是植物疫情阻截与防控实践的重要组成部分。本章主要介绍植物疫情阻截与防控实践中的关键技术，包括植物疫情阻截与防控的概述、植物疫情阻截与防控的监测与预警、植物疫情阻截与防控的防治与扑灭、植物疫情阻截与防控的评估与总结等。本章旨在为植物疫情阻截与防控实践提供理论指导和实践参考。

一、柑橘黄龙病监测与防控技术研究

余继华¹ 叶志勇² 张敏荣¹

(¹台州市黄岩区植物检疫站 浙江黄岩 318020; ²台州市黄岩区农业行政执法大队)

摘 要: 2002—2007 年, 在查阅文献的基础上, 结合黄岩实际, 采取边调查、边研究、边示范、边推广的方法, 对柑橘黄龙病传播与扩散规律、柑橘木虱种群消长规律、柑橘木虱分布型及抽样技术、黄龙病发病流行模型、主要影响因素、监测预报技术、综合防控技术等进行了一系列研究, 对控制疫情扩散蔓延发挥了重要作用, 有效地遏制了柑橘黄龙病的发生流行与为害, 达到了预期的技术经济指标, 取得了比较明显的成效。

①柑橘黄龙病发生为害动态。总体上黄龙病疫情消长呈 Logistic 流行规律, 2003 年、2004 年为快速增长期, 2005 年为稳定期, 2006 年开始为下降期。将年度序列 (N) 与疫情扩散速率 (P 当年普查株发病率%) 两者经过生物统计分析, 其 Logistic 轨迹为 $P = 7.1536 / (1 + e^{4.1859 - 1.3216N})$ ($n=5$, $r=0.8973^*$)。

②柑橘木虱种群数量消长规律。经调查观察, 黄岩每年木虱发生 6~7 代, 其中第 1~3 代比较整齐, 第 4~7 代有世代重叠现象。木虱的发生与柑橘的春、夏、秋梢抽发生长期相关。第 1 代发生时间为 4 月上、中旬, 8~9 月份是柑橘木虱发生量最大、为害最严重的时期, 11 月下旬以后陆续进入越冬。

③柑橘木虱空间分布格局与抽样技术。通过聚集度指标法、 $M^* - \bar{X}$ 回归法 (Iwao 法) 和 Taylor 幂法则等测定检验, 柑橘木虱成虫的空间分布呈现聚集分布格局, 其聚集强度是随着种群密度升高而增加。通过对抽样技术分析, 经多种抽样方式测定与比较, 柑橘木虱的抽样方式以五点式和跳跃式为最佳。

④柑橘木虱带毒率与传病规律。通过对柑橘木虱带毒率与黄龙病株发病率关系调查研究, 经生物统计, 柑橘木虱带毒率 ($M\%$) 与果园黄龙病株发病率 ($P\%$) 呈极显著相关关系: $P = 1.1082M + 0.3680$ ($n=7$, $r=0.7507^{**}$)。

⑤柑橘黄龙病发病流行模型。1) 自然条件下疫情扩散模型: 按年度序列 N 与其疫情扩散速率 P 呈极显著相关关系, 其疫情扩散模型: $P_1 = 12.969\ 0\ N_1 - 18.10$ ($n=6$, $r=0.994\ 5^{**}$) 或 $P_1 = 0.229\ 3\ N_1^2 + 11.135\ N_2 - 14.89$ ($n=6$, $r=0.994\ 8^{**}$), 按此模型推算从发病到毁园需要 9 年时间。2) 治虫防病、不挖病树的管理条件下疫情扩散模型: $P_2 = 7.885\ 7\ N_2 - 10.266\ 7$ ($n=6$, $r=0.967\ 5^{**}$) 或 $P_2 = 1.410\ 7\ N_2^2 - 1.989\ 3\ N_2 + 2.90$ ($n=7$, $r=0.999\ 6^{**}$)。3) 综合防控条件下全区疫情平均扩散速率模型: $P_3 = -0.139\ 8\ N_3^2 + 1.124\ 8\ N_3 - 1.141$ ($n=6$, $r=0.839\ 6^*$), 按此模型推算, 在理论上达到全区柑橘毁灭, 需要 14 年。因此, 可以大大地延长橘树生产寿命。

⑥影响发病的主要因子。柑橘黄龙病的发生与流行, 除与田间病株的数量和柑橘木虱的种群数量密切相关之外, 还与高接树、品种、栽培管理等因数有关。

⑦柑橘黄龙病防控措施。应坚持“一个坚持, 两个突出的防控策略”。重点抓四个环节: 一是制订阻断毒源, 切断毒链的防治方案; 二是及时准确的预测预报; 三是经济高效的治虫防病措施; 四是实施最大努力的生态调节和检疫控制程序。

关键词: 柑橘黄龙病; 柑橘木虱; 疫情扩散模型; 疫情监测; 分布型; 药剂试验; 影响因子; 防控措施

台州市黄岩区地处浙江东部沿海, 柑橘栽培历史悠久, 约在公元前 3 世纪就有柑橘记载, 距今有 2 300 多年, 是世界的柑橘始祖地之一, “黄岩蜜橘”名闻中外。在漫长的历史岁月中, 随着品种的不断引种、改良和更替, 黄岩的柑橘栽培品种不断演变, 至今已形成以温州蜜柑、椪橘、本地早、早橘、椪柑为主栽的五大品种结构, 其中温州蜜柑 2.2 万亩^①、椪橘 3.5 万亩、本地早 1.6 万亩、早橘 0.6 万亩、椪柑 0.6 万亩、其他 0.2 万亩。全区柑橘种植面积 90 861.5 亩, 常年总产量 13.5 万 t。黄岩柑橘罐头的生产量高达 8 万 t, 约占世界生产总量的 1/3, 是世界上最大的柑橘罐头生产基地之一。柑橘产业是黄岩农业的支柱产业和特色产业, 也是农业增效、农民增收的主要渠道之一, 常年产值 2.2 亿元, 占全区农业产值的 34%, 在农业经济中占有十分重要的地位。

柑橘黄龙病 (*Liberobacter asiaticum* Poona et al., 1995)^[1] (下称黄龙病) 是当前柑橘生产上毒源来势最凶、发病波及面最广、流行速度最快、为害性最重、危险性

① 亩为非法定计量单位, 1 亩 $\approx 667\text{m}^2$ 。

最大、防治最艰难的检疫性病害，也是当今国际上尚未攻克的技术难题。黄岩区自2002年确认有柑橘黄龙病疫情发生以来，疫情扩散为害逐年加重，对优势柑橘产业威胁极大，成为全区上下关注的重大问题。为了及时有效控制黄龙病疫情，探索与研究发病规律和防控对策，2004年建立课题协作组，开展了“柑橘黄龙病监测与防控对策研究”，对黄龙病传播与扩散规律、柑橘木虱种群消长规律、黄龙病发病流行模型、主要影响因素、监测预报技术、综合防控技术等进行了一系列研究，对基本控制疫情扩散蔓延起到了重要作用，有效地遏制了柑橘黄龙病的发生流行与为害，达到了预期的技术经济指标，取得了比较明显的成效。

1 调查研究方法

1.1 试验基地设置

1.1.1 柑橘黄龙病试验基地。一是田间不同级别病树病情演变进程调查，设在黄岩区上垟乡董岙村；二是失管条件下疫情扩散情况调查，设在黄岩区平田乡平田村；三是为害产量损失调查，设在黄岩区院桥、沙埠等地；四是影响黄龙病发生的主要因子调查，设在黄岩区院桥、澄江、北洋、高桥、宁溪、上垟等6个发病较普遍的乡镇（街道）；五是疫情普查数据以全区各乡镇（街道）普查、核实后的数据为准。

1.1.2 木虱试验基地。一是田间发生规律调查，分别设在黄岩区院桥镇唐家桥村（直接取样调查和黄板诱集调查二项）和沙埠镇沙埠叶村（黄板诱集调查）；二是柑橘木虱空间分布型调查和药剂筛选试验，设在黄岩区院桥镇唐家桥村；三是生物学特性观察，设在黄岩区植物检疫站内空地上；四是带毒率测定的木虱取样，选择黄岩区院桥、北洋、头陀、澄江、南城等乡镇（街道）的发病果园随机取样，然后送省植物保护检疫局检测。

1.2 柑橘黄龙病发生调查

1.2.1 定点调查。一是田间不同级别病树病情演变进程调查：设在黄岩区上垟乡董岙村，选择1块正常进行木虱防治的发病果园，确定不同病情级别病树100株并标记，于2002—2007年的每年11月上旬调查不同病情级别演变和病情指数变化，分析年度间病情演变进程。二是失管条件下疫情扩散情况调查：设在黄岩区平田乡平田村，2003—2007年进行疫情发生情况调查，针对全村柑橘种植株数、发病株数、病株率、病株增长率4项指标进行调查分析，并以病株率指标进行疫情发展轨迹的统计模拟，建立失管条件下疫情扩散模型。

1.2.2 疫情普查。2002—2007年，抓住每年10~12月黄龙病“斑驳黄化叶”和“红鼻子果”显症最明显的关键期，通过技术培训、现场指导的办法，培训乡镇（街道）农技人员、村干部和植保员为骨干的疫情普查队伍，按照“乡（镇）不漏村、村

不漏户、户不漏园、园不漏块、块不漏株”的要求实行全面检查，做好标记，调查数据以村为单位，分户造册，为查清疫情和挖除病株提供科学依据。同时，提倡疫情普查与挖除病株同步进行，减少漏查率，确保普查和防控质量。在此基础上，课题组再组织技术力量对各乡镇（街道）进行分村抽查、核实，发现问题及时纠正、指导，确保调查数据真实、可靠。

1.2.3 病情演变进程调查。田间不同级别病树病情演变进程：2002—2007年在黄岩区上垟乡董岙村选择一发病果园（进行木虱防治），确定不同病情级别病树100株并标记，于每年11月上旬调查不同病情级别演变和病情指数变化，分析年间病情演变进程（病情分级标准：0级：全树无病；1级：树上有1~2个梢有斑驳黄化叶出现；2级：部分侧枝或主枝有斑驳黄化症状，症状枝占全树的1/3以下；3级：症状侧枝或主枝占全树的1/3以上和2/3以下；4级：症状枝在2/3以上；5级：全树死亡）。

1.2.4 为害与产量损失调查。于2006年11月在黄岩区院桥、沙埠等地随机确定15年生果园49个（其中设1个处理为无病管理良好果园作对照），每果园随机调查橘树30株，计算各处理病株率，然后对选定30株橘树进行每株正常果数调查，并以10只/kg进行株产换算，以此与对照果园比较推算各处理株产损失率。

1.3 柑橘木虱发生调查

1.3.1 定点调查。一是采用直接取样调查：调查地点设在黄岩区院桥镇唐家桥村，供调查观察的柑橘品种为15年树龄左右的早熟温州蜜柑。以梅花式确定柑橘树10株，每株选东、南、西、北、中5个方位，各定梢5个，每株共25梢，并对此25梢进行挂牌观察记载。自1月1日至12月31日，每隔3~5d，系统观察柑橘木虱田间发生代数及不同虫态消长情况，统计总虫数、各虫态虫数、虫梢数、卵梢数，以及不同时期各虫态的比例和虫口密度的差异。二是采用黄板诱集调查：根据木虱的趋黄性，进行了黄板监测法的试验，测试黄板对木虱的诱集性能，以期改进原来橘园的木虱监测方法。黄板制作及使用方法：将黄色塑料板裁剪成规格24cm×30cm大小的板块，使用时用细铅丝将其悬挂在离地约1.5m高的橘树枝上，然后再用机油均匀涂在黄板上（夏季高温时可先用菜籽油涂一层后，再涂机油，以增强黏着性和防止干燥）。每次调查木虱成虫后，将黄板上的所有害虫清除干净，再重新涂上机油。试验地点设在院桥镇唐家桥村和沙埠镇沙埠叶村。院桥镇唐家桥村监测点，选择3个品种为早、中熟温州蜜柑的正常管理橘园，树龄为10~15年，每个果园随机选5株柑橘树，每株挂黄板1张；沙埠镇沙埠叶村监测点，选择3个失管果园，品种为中熟温州蜜柑和椪柑，树龄为10~20年，每个果园随机选5株柑橘树，每株挂黄板1张。两个监测点均于2006年6月1日开始，黄板挂在离地约1.5m的橘树枝上。每5d调查1次黄板上的木虱成虫数量，并重新刷机油1次。

1.3.2 面上普查。2002—2007年,抓住每年柑橘春、夏、秋梢抽发期,尤其夏、秋梢抽发期间柑橘木虱发生量大、为害最严重的关键时期,通过技术培训、现场指导的办法,培训乡镇(街道)农技人员、村干部和植保员为骨干的虫情普查队伍,采用面上踏查和重点抽查相结合的办法进行全面检查,为查清虫情和指导防治提供科学依据。

1.3.3 生物学特性观察。采用自然条件下进行网罩笼养观察。方法为,1盆1株当年生橘苗,1笼1盆,共10笼,养虫网罩笼为40目尼龙纱,然后将每代处于产卵盛期的木虱成虫饲养于橘苗上,1盆放1对,每代共10对。成虫产卵后1d即把成虫除掉,以后逐代每天仔细观察各虫态历期起讫时间,记载不同代次产卵时间、产卵数、孵化日期、孵化数、羽化日期、羽化数及产卵前期和寿命。在观察饲养期间,参照气象局提供的平均温度、湿度和雨量等气象数据,用加权平均法将所得数据计算不同代次各虫态平均历期,然后计算有效积温 K 和发育起点温度 C 。

1.3.4 柑橘木虱空间分布型调查。选择黄岩区院桥镇唐家桥特早熟、早熟温州蜜柑柑橘生产基地,调查于2006年8月秋梢抽发木虱种群数量增长期进行,选择不同虫口密度的11块橘地,每块样地按 $11\text{m} \times 75.8\text{m}$ 直线取样100株,以1株为1个样本,每株分东、南、西、北四个方位各调查1个枝梢(梢长30cm左右),分别调查每株柑橘木虱的成虫数量,并逐株记载。测定方法:将田间调查所得数据以每块样地为一组,分别列出虫口数量的频次分布表,并分别计算出平均数(m)、方差(S^2)及平均拥挤度(M^*)。采用聚集度指标法(Beall扩散系数 C 、David and Moore丛生指标 I 、Water's负二项分布参数 K 、Cassie指标 CA 、Lloyd聚块性指标 M^*/m)、Iwao法、Taylor法等3种方法测定柑橘木虱成虫分布的内部结构及其格局,并采用Blackith提出的种群聚集均数(λ)分析其聚集原因^[5~7]。抽样技术方式:选有代表性的柑橘地1块,逐行逐株调查300株,记录每株成虫数量,并绘制虫口数量实况图。然后按以下5种方法进行抽样调查:①五点式,每点6株;②棋盘式,取10点,每点3株;③Z字形,查30株;④对角线,取10点,每点3株;⑤跳跃式,取6点,每点5株。将抽样结果与全查结果作比较,并进行 t 检验,确定最佳抽样方式。理论抽样数应用Iwao(1977)的理论抽样原理,建立理论抽样数模型,然后求出理论抽样数。序贯抽样应用Kuno(1968)提出的新序贯抽样理论,建立新序贯抽样模型,制定序贯抽样表,并以此作为田间调查的抽样依据。

1.4 柑橘木虱传毒试验

1.4.1 病株率与带毒率关系测定。根据柑橘黄龙病田间发生轻重程度,在院桥、沙埠、北洋等病区随机选择不同发病株率的果园,于2002—2005年8~11月份每果园分别收集木虱成虫30头,然后直接浸入用70%酒精液内待测(下同)。

1.4.2 不同时间与带毒率关系测定。2005年在院桥镇唐家桥村确定0.6亩温州

蜜柑病果园 1 个, 树龄 23 年, 种植株数 48 株, 病株率 91.7%, 在果园内选东、南、西、北、中不同方位橘树各 2 株, 共 10 株, 于 2005 年 5 月至 2006 年 4 月的每月下旬采集木虱成虫样品 1 个。木虱采集方法每株病树上各捕捉成虫 3 头, 计每月每样品成虫 30 头。

1.5 影响柑橘黄龙病发生的主要因子调查

2005 年 11~12 月, 根据斑驳黄化叶片症状, 按病情 6 级分级标准 (与田间不同级别病树病情演变进程相同) 分级调查, 并计算病株率和病情指数。在院桥、澄江、北洋、高桥、宁溪、上垟等 6 个发病较普遍的乡镇 (街道), 对本地早、椪橘、温州蜜柑、椪柑等 36 个不同发病果园分别进行果园发病情况调查, 重点围绕品种、木虱虫口密度、高接换种、栽培管理、立地条件等不同发病因子进行调查分析。

1.6 疫情扩散速率建模

根据年度序列疫情消长变化动态, 运用生物统计原理进行建模^[2~3]。

1.7 药剂筛选试验

1.7.1 供试药剂及处理设计。①10%大丰收 WP (吡虫啉) 2 000 倍液; ②25%扑虱灵 WP (噻嗪酮) 1 000 倍液; ③50%保克螨 WP (丁醚脲) 1 500 倍 (以上三种药剂系江苏常隆化工有限公司生产); ④20%必喜 SL (吡虫啉) 4 000 倍液; ⑤1.8%灭虫灵 EC (阿维菌素) 2 500 倍液; ⑥20%兰宁 SL (啉虫脒) 5 000 倍液; (以上三种药剂系浙江海正化工股份有限公司生产); ⑦5%锐劲特 SC (氟虫腈, 德国拜耳作物科学公司生产) 1 500 倍液; ⑧25%阿克泰 WG (噻虫嗪, 瑞士先正达作物保护有限公司生产) 5 000 倍液; ⑨清水对照, 共 9 个处理。

1.7.2 试验与考查方法。试验地点设在黄岩区院桥镇唐家桥村。供试柑橘品种为 10 年生早熟温州蜜柑, 植株长势比较均匀。试验设重复 3 次, 随机区组排列, 各重复的处理小区为 4 株柑橘树。2004 年 9 月 5 日 (秋梢生长始盛期) 进行防治试验。每株橘树在东、南、西、北、中各挂牌标记 1 个有木虱若虫寄生的嫩梢, 每处理小区共查 20 个枝梢。定点调查喷药前和药后 1d、3d、7d、10d 每梢的虫口, 并计算防治效果。防治效果 (%) = $[1 - (\text{药剂处理后活虫数} \times \text{对照处理前活虫数} \div \text{药剂处理前活虫数} \div \text{对照处理后活虫数})] \times 100$ ^[4]。药后 3d, 因受雷阵雨天气的连续影响而未作调查。

2 主要研究成果

2.1 柑橘黄龙病发生为害动态

2.1.1 黄龙病发生与病株挖除情况。根据 2002—2007 年黄龙病疫情普查