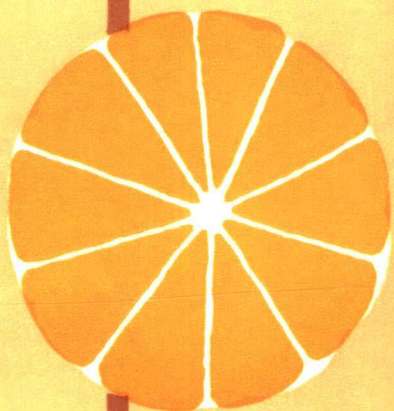


林孔湘 LIN KUNG-HSANG Ph.D.

South China Agricultural College



DISEASE
AND
PEST-FREE
CULTIVATION
OF
CITRUS

柑桔无病虫栽培

农业出版社

柑桔无病虫栽培

DISEASE AND PEST-FREE CULTIVATION
OF CITRUS

林孔湘

LIN KUNG HSIANG, Ph. D.
South China Agricultural College

农业出版社

AGRICULTURAL PUBLISHING HOUSE

柑桔无病虫栽培

DISEASE AND PEST-FREE CULTIVATION OF CITRUS

林孔湘

LIN KUNG HSIANG, Ph. D.

South China Agricultural College

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168毫米32开本 1.5印张 38千字
1982年12月第1版 1982年12月北京第1次印刷
印数 1—20,500册

统一书号 16144·2623 定价 0.22元

前 言

柑桔受多种病虫害的危害，其中在华南地区最严重的有众所周知的黄龙病（黄梢病）和近年来新爆发的斑黄病。解放以来，柑桔生产在广东省曾经有过几次大发展，但在每次大发展中，新种的果园或甚至整个果区过些时候便发生黄龙病或斑黄病，终遭彻底摧毁。不少被誉为红旗生产单位，甚至拍过电影的果场也都一个个被毁灭。这是十分惨痛的经验教训。可是，二十多年来，各级领导和各地生产单位没有引以为戒，在下达并布置生产任务时，往往不考虑这些病害的危害，不采取早已公布的、行之有效的预防措施，致使华南地区的柑桔生产濒于崩溃，始终上不去。柑桔是长期作物，在发展柑桔生产时，不应只满足于种植面积，也不应满足于一时的高产，而应该着眼于长期的稳产和持续的增产。要达此目的，就必须彻底根绝黄龙病和斑黄病以及其它一些严重病虫害的危害。

柑桔上严重的病虫害，除了有翅能飞的害虫如蛾类和甲虫类等及存在于土壤中的病菌、线虫和某些害虫外，一般都只能由苗木和人传带，从一个地方传到另一个地方，重复并扩大危害，往往成为柑桔生产的成败和盈亏的主要因素。作者倡议采用“无病虫栽培”方法，在隔离地点培育无病虫苗木，建立无病虫果区，并把病虫害严重的老区有计划地逐步改造成无病虫新区，彻底摆脱这些病虫害的危害。这样的无病虫果区，既可保证不受黄龙病和斑黄病的危害，又基本上无需喷药，大大降低经营的成本。这样，就可以保证柑桔业的成功发展。

“柑桔无病虫害栽培”是一项在国内和国外都还未见报道的，完全根据我们自己的试验研究获得的新理论、新技术，是恢复和发展华南地区甚至全国的柑桔业的必要手段，对实现四化有着重要的意义，如能彻底贯彻全面地认真地实施结合良种的选择和栽培的改良，我国的柑桔业就能在不久的将来超过世界各国。

本书的出版承农业出版社和农业部植物检疫所刘存信及刘宗善丙先生的帮助，谨表谢忱。在四十一年中我们所取得的科研成果与前后忠诚地协助我执行研究计划的很多同志的辛勤劳动是分不开的，我也向他们致以衷心的感谢。

华南农学院教授 林孔湘
广东省柑桔黄龙病研究小组组长

1982年1月8日

2
单
三

目 录

前言

- 一、柑桔黄龙病（黄梢病）和斑黄病的发生发展及其防除…… 1
- 二、柑桔黄龙病研究取得了什么成果？华南地区柑桔生产
为什么上不去？今后应该怎么办？…………… 6
- 三、柑桔无病虫栽培的设想——根除黄龙病、斑黄病及其
他危险性病虫的途径与方法…………… 13
- 四、柑桔无病虫栽培试验初报…………… 24
- 五、过去培育柑桔无黄龙病苗的经验教训…………… 33
- 六、消灭黄龙病，抢救柑桔业…………… 35

一、柑桔黄龙病（黄梢病）和斑

黄病的发生发展及其防除

黄龙病是一种由“病毒”^{*}引起的传染病。病树最初，有一至数枝（有时多枝）夏梢或秋梢将近老熟时，其全部新叶停止转绿，而均匀或基本均匀地转黄、变硬。发黄的新梢（黄梢）潮州话叫“黄龙”，是黄龙病区别于其他柑桔黄化病的特征（见图 1、3）。黄梢上的黄叶过些时候便纷纷掉落。从这些掉了叶的枝条上再抽出的新梢细而弱，叶小而尖、质硬，叶脉绿，脉间黄、呈缺锌或缺锰的“花叶”症状。过几个月或一、二年后，便全株发黄凋残。此时根部多已腐烂，枯枝日益增多。这些后期的症状亦可由其他因素引起，不能作为鉴定黄龙病的依据。黄龙病在六十年代以前，在广东潮汕区及广州和福建龙溪及福州等地普遍发生，近年来则有日益减少而被斑黄病所替代的趋势，单纯的黄龙病树已不多见。现在见到的黄龙病树，多同时出现斑黄病症状。

斑黄病与黄龙病相似，也是由“病毒”引起的毁灭性的病害。但其症状与黄龙病有明显不同，春、夏、秋梢均可出现。病树起初，一般有很多新梢的叶在转绿老熟后，从基部、边缘或顶部逐渐退绿，不均匀黄化，变硬，在中部或其他部位形成一个不定形的边缘不明显的大绿斑（见图 2、4），有时形成二、三个绿斑呈“斑驳”状。病树的果很多特别小、色青或畸形。甜橙病树的果

^{*} 现在有人称之为类菌质体或类立克次体等等，但均未经科学证明，因而仍暂称为“病毒”。

很多成熟时着色不均匀，常出现二、三个黄色大斑，而在桔类或柑类的病树上，则常可见到蒂部呈红色的果，称为红鼻果。病树后期的症状与黄龙病颇相似，不易区别。斑黄病初期病叶的斑黄或所谓“斑驳”症状，潮汕地区在五十年代早已有发现但很少见（当时黄龙病盛发，到处见到的都是黄龙病树初期的黄梢），当时被误认为是黄龙病偶尔出现的一种症状。在六十年代以后，华南地区由于宣传推广培育无黄龙病苗和挖除病株，黄龙病受到一定程度的抑制，而育苗者由于对斑黄病缺乏认识，无所顾忌地从斑黄病树上取接穗芽条育苗，此病才迅速发展起来，现在大有逐渐取代黄龙病的趋势。

根据作者多年的调查，黄龙病原来只发生于广东潮州，后来随着潮州柑传到福建龙溪地区，三十年代末又传到福州地区，解放后随着病区苗木的推广，才蔓延到华南各地；而斑黄病则在各柑桔产区，如广州萝岗、珠村、四会万洞、新会茶坑、天马及福建福州及闽侯和广西的柳州及隆林等地早已存在，只是其特异性症状不如黄龙病的明显，当时受害的地区又不是主要柑桔产区，危害也不如黄龙病严重，因而未受注意和重视而已。此病近来在四川、江西、云南和浙江等地亦有发现，但都被误称为黄龙病。

黄龙病和斑黄病是怎样发生的呢？这两种病的“病毒”存在于病树体内，育苗时，从带“病毒”的树上圈枝或取芽条嫁接育出的苗木就带有病毒。带病毒的苗木在苗圃一般不表现症状，无法辨认（也有发病的，见图3、4），但在果园定植后，过一段时间（快的几个月，慢的几年）便发出病来。这些发病的树又通过昆虫的传播，把病毒传给其他树，使那些原来健康的树也发病。后来，由于传染的中心增加，病的蔓延便越来越快，终至整个果园或甚至全区的柑桔树全被摧毁。

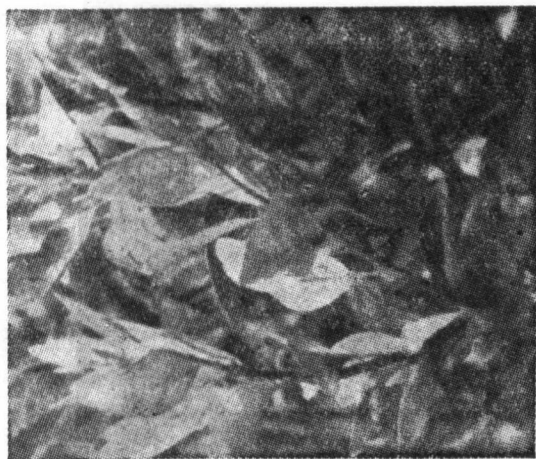
这么说，黄龙病和斑黄病岂不是很可怕的么？是的，如果不加提防，掉以轻心，的确是可怕的。但如果早有戒备，认真对待，



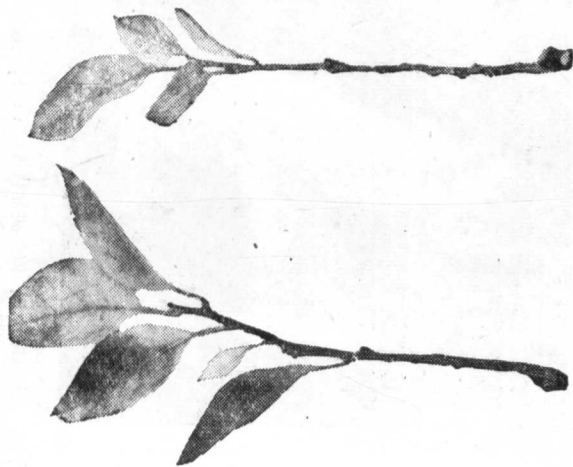
1. 蕉柑初期黄龙病树冠的一部分，一枝夏梢的新叶全部均匀黄化



2. 斑黄病树部分病叶的初期症状，发黄叶上多有一大绿斑。上：广州甜橙幼树，下：隆林橙壮年树柑桔黄龙（黄梢）病和斑黄病的特异性症状（一）



3. 蕉柑的黄龙病苗，春梢正常，夏梢发病，全部新叶均匀黄化



4. 罗岗橙的斑黄病苗，初抽春梢即发病，叶斑黄，多已掉落。夏梢病叶多，呈缺碎状，个别叶有大绿斑

柑桔黄龙（黄梢）病和斑黄病的特异性症状（二）

并不可怕。其防除方法如下。

1. 新开辟的果园，用不带“病毒”的苗木种植，并与有病或未发病但过些时候很可能发病的柑桔园，或单株柑桔树，保持一定的距离^{*}，以防传染。目前，病区的苗木由于一般都有一部分带病毒，是不能用的。解决的办法是，在隔离地点培育无“病毒”的苗木，建立无病新区。这就是说，在现阶段，由于黄龙病和斑黄病的威胁，要种柑桔，就必须从培育无病（毒）苗木做起，不能因任务紧迫而用带有“病毒”的苗木种植，不能饥不择食，先种下去再说。假如实在不能等待育出无病（毒）苗才种，则应集中在一、二个隔离地点）用一般（部分带“病毒”的）苗木种植。准备将来受黄龙病或斑黄病严重危害时，挖掉重种，同时，保留广大隔离的新区，准备将来用无病（毒）苗种植，建立无病果场。

2. 对已经种植并已发病的果园应该采取改造的办法。黄龙病和斑黄病虽然是柑桔栽培的凶恶“敌人”，但它们的株间传播并不很快。试验和实践证明，在一个果园刚开始发病时，立即把新发病的树挖掉（越早挖越好），补植一株健苗或改种短期作物并加强防除传病昆虫，可以抑制蔓延。那些已经感染而尚未发病的树，以后还是会发病的。这些树发病时也同样要立即挖掉。树龄较大又结很多果的树发病时，可以只砍除有黄梢的主枝，第二年或下一个季节如仍有新的病梢出现，则继续砍掉有病梢的主枝。在一个自然区内，黄龙病或斑黄病已普遍发生，果园普遍严重衰退的，则应把所有病树及零星未发病但可能带“病毒”的少数植株统统挖掉，过一段时间（半年至一年后），用无“病毒”苗重新种植，把原来严重衰退的老区改造成无病区。

（1975 年）

* 大约直线5公里，当然越远越好，至少也要2—3里。

二、柑桔黄龙病研究取得了什么成果？ 华南地区柑桔生产为什么上不去？ 今后应该怎么办？

多年来，黄龙病严重威胁着广东和华南其他地区的柑桔生产。对此病的性质和防治方法，解放以来，在我国学术界曾发生过罕有的激烈争论，引起了全国的关注。多年来黄龙病一直被许多人说成是老大难问题。假如这指的是本病一直没有得到很好防治，那还是说对了。但他们指的是科研工作没有取得成果，这就与事实不符了。实际情况是我们从 1947 年正式开始研究黄龙病，到 1954 年已经取得重大突破，证明了黄龙病是由“病毒”所致，可由苗木、接穗芽条和昆虫传播的传染病，而不是当时某些苏联专家和其他一些人所认为的水害或栽培失宜引起的所谓生理病。我们的研究还明确了培育无“病毒”的苗木，以发展无病新区，实施检疫以保护无病的新老果区和在新发病的果园及时挖除病株及防除传病昆虫，以防止蔓延是现在已被证实行之有效的一整套防除措施。这些防治措施，我早在 1955 年就已经提出。1956 年中央农业部肯定了我们的研究成果和我提出的防治措施。随后，国务院颁布了对黄龙病实施检疫的法令，广东省农业厅也制订了防治黄龙病的规划。

1957 年我们的试验得出结果，证明挖除病株的防病作用，即在新发病的果园及时挖除病株，可以防止黄龙病传播蔓延；并证明喷药防除传病昆虫，亦能起抑制蔓延的作用（见林孔湘 1963

《植物保护学报》2:247)。这时，原来认为黄龙病是虫害或栽培失宜引起的生理病的人不再坚持原来的观点了。但他们又认为黄龙病即使是病毒病，加强栽培管理仍然可以治好，他们反对挖除病株。1958年福建公布农民郭坤成采用斩烂根，换新土，加施肥料的办法治好了两株据说是黄龙病树的经验。广东潮汕6个县派人到福建去学习取经，并在1959年春节前开展一场轰轰烈烈的治疗黄龙病运动，采用福建郭坤成的办法加上剪除病枝，对全区所有的黄龙病树进行治疗，一共处理了成百万株。但结果，一株也没有治好。福建的情况也是如此。其实，郭坤成处理的那两株树原来根本就不是黄龙病树，而是一般的烂根树。福建总结的经验显然是错误的（见林孔湘《南方日报》1962年3月29—31日）。1960—1962年在采用栽培措施治疗黄龙病的实践证明无效之后，潮汕区又组织60多人进行加强栽培措施预防黄龙病的大规模试验。但不到两年，几个试验点的所有试验果园又全都发病。这两次采取栽培措施进行的大规模治疗和预防黄龙病的生产实践和试验虽然都失败了，但却间接起了积极作用。因为在此之后，在潮汕大多数人对栽培措施在防治黄龙病上的作用，再也不抱幻想了；他们开始着重采用避免传染和防止蔓延的预防措施。1962年至1964年间，普宁两堂大队采用我们提出的办法，及时挖除病株和防除传病昆虫的措施，收到明显抑制黄龙病蔓延的效果〔见方继浩《广东科技简报》1965（8）：8〕。1976年在潮汕区召开的广东省柑桔选种和柑桔栽培两次会议都对澄海县的两个亩产万斤的果园，一个很快垮了，一个经久保持丰产的经验，结合全区的柑桔情况进行了总结，并都得出结论：要避免柑桔园很快衰退，保持相对稳产就必须坚决采取及时挖除黄龙病株的措施。1974年在柳州召开的全国黄龙病会议则全面地再一次肯定培育无病苗，实施检疫，挖除病株和防除传病昆虫等预防传播蔓延的重要性〔见《柑桔科技通讯》1975（1）：42〕。现在许多生产单位，如广州沙田果

场，罗岗大队，台山东风果场等都坚决采取挖除病株的措施。甚至原来不认为有黄龙病，后来认识到有黄龙病又认为采取栽培措施可以防病的杨村柑桔场，现在也作出了挖除病株的决定，并把严重发病果场的柑桔树，不论有病无病用推土机全部推掉重种。有的地区还采取严格的检疫措施，例如，广东省四会、新丰、新会、开平、台山、清远等县都禁止潮汕区苗木输入（但必须指出，现在的病区已遍及广东、福建和广西各柑桔产区）。这就说明防止黄龙病传播蔓延的重要意义在广东省许多地方已经深入人心，也说明二十多年的试验研究和宣传推广已取得了一定效果。

1957年我们的试验研究找出了黄龙“病毒”的致死温度大约为 50°C 。试验证明带“病毒”的接穗芽条用湿热空气处理后，便失去传病能力，为培育无“病毒”苗木创造了理论基础（林孔湘、郑儒钰、1964《植物病理学报》7：61—65）。1963年我们的试验证明用 49°C 蒸汽处理50分钟，可以有效地消毒苗木和接穗芽条，进一步为培育“无病毒”苗木创造了条件（林孔湘、骆学海1965《植物保护学报》4：361—364）。1964年我们的试验证明一般柑桔类的种子都可以用 56°C 热水处理50分钟进行消毒，为培育不但无病而且无虫的苗木提供了条件，我们的这些热处理研究成果，都是外国没有的或在我们取得成功若干年（十多年）之后才有的（见 Roistacher 等 1972《Citrograph》57：250，270—271）。

1964年根据我们的建议，广东农业厅在从化、新兴、阳春、兴宁等县及广州市郊石井建立了5个无黄龙病苗圃，培育出了一批无黄龙病的苗木。这些苗圃都用热水消毒砧木种子，接穗芽条是采自不表现黄龙病症状的母树，但都没有经过蒸汽消毒。培育出的苗木长成的柑桔树，虽然一般都不发生黄龙病，但很多发生斑黄病和其他病毒病以及溃疡、疮痂等病和各种害虫。这证明这些苗木一般不带有黄龙“病毒”，但带有各种其他病虫，还是不够理想。

1974 年在全国黄龙病会议上我提出一篇题为《根除柑桔黄龙病及其他危险性病虫害的途径和方法》的论文，建议用热水消毒柑桔类种子，直接培育无黄龙病及其他危险性病虫害的实生苗，再从这些实生苗取接穗芽条培育嫁接实生苗〔（统称消毒实生苗）林孔湘，《柑桔科技通讯》1975（1）：28—30〕。同时还建议用蒸汽消毒接穗母本苗，再从这些母本苗长出的新梢取接穗培育嫁接苗（消毒嫁接苗）。这些嫁接苗长成的树可望不发生黄龙病和危险性害虫，但还可能发生其他病毒病，因而不如消毒实生苗和消毒嫁接实生苗可靠。1974 年春我们与南海县九江林场合作建立了一个无病虫害消毒实生苗圃，1976 年春第一批无病虫害消毒实生苗出圃。这些苗木不但在苗圃里除潜叶虫外没有任何危险性病虫害，出圃后种在隔离地点的，生长一年多都没有发生过任何危险性病虫害，初步证明采用这种方法，在严格防疫条件下，不但可以培育出不带有危险性病虫害的苗木，而且可以建立无病虫害的果园和果区。但假如不采取防疫措施或采取的防疫措施不严格，则各种病虫害仍会发生。在有些人看来，这种无病虫害栽培是不可能的。我们所说的无病虫害是相对的，某些非检疫对象的病虫害还是会发生的。但这些病虫害可以置之不理或采取栽培措施加以控制。其实解放以前，很多实生柑桔园不喷药，原来的种子也不经消毒，并没有发生象我们今天在华南地区绝大多数的柑桔园里所发生的那么多严重的病虫害。在一些隔离的山区甚至到今天还可以看到天然的无病虫害柑桔园。因此，柑桔无病虫害栽培并不神秘而是完全可以实现的。

现在我们来看看，美国这个素称世界上柑桔生产最先进的国家，他们是怎样培育无病苗的。他们自本世纪三十年代起就开始培育无病苗。其方法是从外表无鳞皮病的、经过鉴定的母树采接穗嫁接育苗。这样育出的苗木长成的树虽然大多数不发生鳞皮病，但很多发生伫立剥病。后来发现的柑桔病毒病越来越多。如果对一株母树是否感染这些病毒一一进行鉴定，则不胜其繁。由于大

多数柑桔病毒不侵染种子的珠心，最近他们提倡培育珠心苗*并
从珠心苗取接穗培育嫁接苗 (Knorr 等 1968,《Proc. 4th. Conf.
Intern. Org. Citrus Virol.》P. 354)。但是，已经知道的有好
几种柑桔病毒如鳞皮病毒，青果“病毒”、斑黄“病毒”、木陷病毒
等，都可以由珠心苗传带。因而，他们提倡的珠心苗仍然避免不
了病毒的侵染。而我们采用热水消毒种子培育的无病虫实生苗和
嫁接实生苗，则可排除所有的病毒以及其他危险性病虫〔见林孔
湘《柑桔科技通讯》1975 (1):28—30〕。

从 1970 年起国外陆续报道利用四环素之类的药物治疗柑桔
疯顽病和青果病的效果。1974 年广西黄龙病研究小组利用四环素
消毒柑桔类接穗芽条也取得成功。但这些接穗芽条是感染斑黄病
而不是感染黄龙病的。他们的试验还证明四环素注射树干可以暂
时抑制斑黄病的症状，但不能起彻底治疗作用〔见《柑桔科技通
讯》1975 (1):31—34〕。

以上事实说明科学研究已为消灭黄龙病做出了决定性的成
果，而不是象有的人所说的，黄龙病是个老大难问题、至今还没
有解决的办法。实践证明，我们所提出的防治措施是切实可行，
并行之有效的。在新区只要能严格贯彻防疫措施，则培育无病虫
苗木，建立无病虫果区是完全可以实现的。在老区只要能及时认
真地挖除病株，防除传病昆虫，以防止黄龙病蔓延，也是可以大
大减轻损失的。按理黄龙病应该基本消灭了，柑桔生产也应该大
大发展了。可是，实际情况却完全不是这样。这是为什么呢？

根据我们的调查，在广东省黄龙病比以前是少了，但斑黄病
却普遍发生，柑桔树还是成片成片地在衰退枯死。这可能是由于
在六十年代建立了 5 个无黄龙病苗圃，各地生产单位也自建了无
黄龙病苗圃，这些苗圃和病区原来的苗圃一般都不从明显黄龙病

* 即由种子的珠心胚长出的苗，实即实生苗。

树取接穗嫁接，但却都忽视了他病毒病，尤其是当时还没有明确的斑黄病。广西至今还没有建立无病毒圃，大量的带有黄龙病和斑黄病等“病毒”的苗木每年都由南宁地区的伶俐苗圃繁殖推广到全省各地。福建省自1958年作出关于治疗黄龙病的错误总结以后，一直没有采取任何防治措施。因而，黄龙病和斑黄病在各地都十分猖獗或相当严重。斑黄病与黄龙病性质很相似，如果认真采取我们提出的防治黄龙病的措施，本来也可以得到有效的控制，但目前的情况是二者的联合为害比以前黄龙病单独的危害却有之而无不及。这是华南地区柑桔生产上不去的一个重要原因。其所以出现这种情况，我认为有以下值得注意的几个因素。

1. 对黄龙病、斑黄病等的危害缺乏认识。有些人总以为只要有苗种下去就行。还有人时至今日甚至仍反对对黄龙病实施检疫，并认为培育无病毒没有必要，还认为黄龙病树只能采用加强栽培管理进行治疗，不应挖除。

2. 采取不承认态度。有些人明知自己的果场或果区有黄龙病或斑黄病，却不肯承认。谁要是说他们的果场有黄龙病，谁就不受欢迎。

3. 六十年代以后，许多地区或大农场自建了苗圃，虽拒绝引种病区苗木。但由于没有采取严格的防疫措施，或由于缺乏认识，不自觉地黄龙病或斑黄病树采接穗育苗，结果，这些新建的苗圃（包括那些所谓“无病”选种苗圃）培育出的苗木很多还是带有黄龙病或斑黄病“病毒”的。

4. 从中央到地方的农业部门近年来由于各种原因的影响对黄龙病防治的领导有些放松。他们考虑扩种较多，考虑黄龙病和其他危险性病虫害对新建果园可能造成的危害较少。个别人甚至错误地把宣传黄龙病的危害和防治看作是散布恐怖思想，不利于生产。1974年中国农科院在柳州召开黄龙病会议，指出：“黄龙病的为害和防治乃当前华南柑桔生产技术中的主要矛盾”，并指出必须大力