

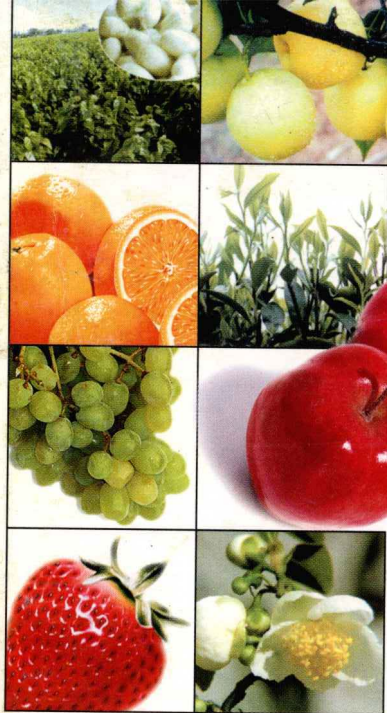
GUO CHA SANG WUGONGHAI ZAIPEI XINJISHU

果茶桑

无公害

栽培新技术

主编 陈传友



湖北科学技术出版社

果茶桑无公害栽培新技术

陈传友 主编

湖北科学技术出版社

内容简介

本书重点介绍了果茶桑无公害栽培新技术，即果树无病毒苗木繁育、茶树无性系良种繁育、果茶无公害栽培和家蚕微粒子病防治技术，通俗易懂，实用性强。适合农业科技推广人员与果茶桑生产者学习参考。

果茶桑无公害栽培新技术

© 陈传友 主编

责任编辑：曾 素

封面设计：戴 旻

出版发行：湖北科学技术出版社

电话：86782508

地 址：武汉市武昌黄陂路 75 号

邮编：430077

印 刷：石首市印刷一厂

邮编：434400

督 印：刘春尧

787mm×1092mm 32 开 9.75 印张

1 插页 210 千字

2001 年 11 月第 1 版

2001 年 11 月第 1 次印刷

印数：0 001-5 000

ISBN 7-5352-2736-8 / S · 307

定价：11.00 元

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

前 言

果茶桑是种植业的支柱产业,对农业增效、增收起到重大作用。湖北省果茶桑资源丰富,发展前景广阔,面对日益激烈的市场竞争,优化品种、提高品质、培植品牌、降低生产成本已成为发展中的当务之急。为此,湖北省果品办公室(经作站)组织编写了这本《果茶桑无公害栽培新技术》,旨在加速果树无病毒苗木繁育、茶树无性系良种繁育、果茶无公害栽培和家蚕微粒子病防治技术的推广。

本书由陈传友任主编,朱洪敏任副主编。参加编写的人员:第一章,鲍江峰;第二章,鲍江峰、陈传友;第三章,宗庆波;第四章,宗庆波、马毅平;第五章,李祖发。

本书力求对果茶桑无公害栽培新技术进行系统的阐述,但由于编者水平有限,不足之处敬请读者指正。

编 者

2001年9月

目 录

一、果树无病毒苗木繁育技术	(1)
(一) 病毒病的研究和病毒的鉴定	(1)
(二) 植物脱毒技术	(6)
(三) 无病毒植株的鉴定	(17)
(四) 果树无病毒苗木繁育	(23)
二、无公害果品生产技术	(26)
(一) 高标准无公害果园的建立	(26)
(二) 果园土肥水管理	(67)
(三) 病虫害综合防治	(91)
(四) 果树的疏花疏果技术	(95)
(五) 果实套袋技术	(104)
(六) 果树的设施栽培技术	(110)
(七) 无公害果品的产后处理技术	(133)
三、茶树无性系良种繁育技术	(147)
(一) 茶树良种的作用	(147)
(二) 茶树品种资源	(149)
(三) 茶树引种和推广	(154)
(四) 茶树选种技术	(160)
(五) 无性系良种茶苗繁育技术	(171)
(六) 茶树低位嫁接换种技术	(175)
四、无公害茶叶生产技术	(179)

果茶桑无公害栽培新技术

(一) 发展无公害茶叶生产的意义	(179)
(二) 茶叶卫生质量的现状	(184)
(三) 茶叶农残、重金属和微生物污染成因	(189)
(四) 茶叶中的农药最大残留限量	(196)
(五) 农药的安全合理使用	(203)
(六) 茶树病虫害	(210)
(七) 无公害茶的内涵	(214)
(八) 无公害茶生产基地建设	(217)
(九) 无公害茶园土肥与采剪管理	(223)
(十) 病虫草害的防治原理和技术	(226)
(十一) 无公害茶园主要病虫害防治方法	(237)
(十二) 无公害茶的加工管理与加工机械	(245)
(十三) 无公害茶的包装和贮藏	(253)
(十四) 样品检测	(257)
(十五) 常规茶园转变为有机茶园的要求	(261)
五、家蚕微粒子病综合防治	(263)
(一) 微粒子病发生历史与现状	(263)
(二) 微粒子病在湖北省发生的原因	(266)
(三) 微粒子病病原形态及特性	(269)
(四) 微粒子病的病征	(272)
(五) 微粒子病的病变及致病过程	(274)
(六) 微粒子病的发生规律	(276)
(七) 微粒子病的诊断	(280)
(八) 微粒子病的预防	(281)

一、果树无病毒苗木繁育技术

病毒病害对园艺植物的危害性已经日益引人注目。据不完全统计,已报道的园艺植物病毒病就有数百种之多,其中柑橘有16种、苹果35种、梨22种、葡萄20种、草莓24种。随着植物病毒学的发展,科学家又将这些病毒划分为病毒、类病毒、类菌原体、类立克次氏体和类细菌。病毒侵害往往有一段潜伏期,不表现明显症状。而受一些潜隐病毒侵染之后,植物更不表现明显的症状,如今其为害、损失才逐渐被人们所认识。病毒病害与真菌病害或细菌病害不同,目前尚不能运用化学药剂进行防治。园艺植物大多数是通过无性方法繁殖的,病毒侵染之后,将会随同无性繁殖材料而传播扩散。因此,无性繁殖数量愈大,病毒传播速率也愈快。植物一旦被病毒侵染,将终生带毒,持久危害。病毒多为系统侵染、复合侵染,感染的植株通过营养体进行传递,在母株内逐步积累,危害日趋严重。另外,我国的园艺植物产地集中,小规模集约栽培,造成连作危害,加重了土传和线虫传病毒的危害。

(一)病毒病的研究和病毒的鉴定

园艺植物病毒、类病毒病害的共同特点是:病原物形体小、结构简单、分离培养困难。但可通过寄主的嫁接、媒介昆虫、汁液摩擦乃至种子传染。植株感染这类病原物后,常有一

段潜伏期,时间长短因条件不同而异。有些耐病的品种或砧穗组合受感染后,虽不表现明显症状,但潜伏着毒源。有一类病毒称潜隐病毒,侵染之后也不表现病症,因而增加了鉴定、防治的困难。在实践中病毒类病原物通过嫁接、昆虫及工具作近距离传播,通过引种交流作远距离传播,导致这类病害的迅速蔓延。因此,如何及时、准确地鉴定诊断病毒类病害,防止它们的蔓延、扩散,成为种苗繁殖和田间生产中一项十分重要的工作。

病毒的为害给园艺生产带来巨大的损失,如柑橘黄龙病对广东、福建和广西等省的柑橘就造成很大的损失,1975~1978年,仅广东汕头地区就因黄龙病死掉柑橘树达600万株,博罗县国营杨村华侨柑橘场因黄龙病毁树近100万株。1993年湛江市水果发展公司调查,在8万亩的柑橘面积中,有20%发生了不同程度的黄化。有名的红江农场9000余亩红江橙,1993年春就毁了3000余亩。长青农场发病更加严重。广西农垦局下属的华山农场、新光农场在2~3年内,有近万亩的柑橘园因受黄龙病为害而毁园改种。枣疯病则几乎毁灭了我国密云的金丝小枣,而葡萄扇叶病毒病使葡萄减产10%~50%。

我国主要发生的果树病毒、类病毒病害有柑橘黄龙病、裂皮病、碎叶病、衰退病和温州蜜柑萎缩病;苹果茎沟病毒病、退绿叶斑病毒病、茎痘病毒病;葡萄扇叶病毒病、卷叶病毒病、茎痘和斑点病毒复合感染;草莓斑驳病、轻型边黄病、镶脉病和草莓皱缩病。此外还有枣疯病、香蕉束顶病、番木瓜环斑病毒病等。

1. 柑橘病毒病的鉴定和研究

(1) 柑橘裂皮病

是一种由类病毒引起的危险性病害,该病在美国、澳大利亚、巴西、阿根廷、西班牙、意大利、希腊、以色列、摩洛哥、南非、日本都有发生,在一些国家已成为毁灭性病害。目前我国四川、湖南、广西、广东、福建、湖北等省的一些地区也有发生。该病主要危害以枳、枳橙及兰普莱檬作砧木的柑橘品种,在嫁接接口下方出现皮层爆裂,呈片状起翘裂皮,裂皮坏死脱落后,新裂皮又不规则出现,以致树势减弱,树体矮化,严重影响结果。浙江省调查发现,外引的橙类品种以枳作砧的发病率高,如华盛顿脐橙、桃叶橙、改良橙、卡特尼拉甜橙、伏令夏橙、路比血橙、哈姆林甜橙、柳橙等,而温州蜜柑、欧柑、椪柑等当地品种未见典型的裂皮病症状。

目前国内柑橘产区常用砧木枳、红黎檬和白黎檬高度感病,三四年生病树砧木部的树皮纵向裂翘,树冠矮化,枝叶稀疏,着果减少,这可作为田间的诊断症状。指示植物可用 Etrog 枸橼的几个选系、Ariszona 861 和 VS-DCS 60-13,另一选系 Ariszona 861-S-1 还可以鉴定弱毒系。其特征性症状是叶片向后仰卷和老叶背面叶脉局部变褐色,中脉开裂。

(2) 柑橘碎叶病

是一种病毒病害,主要危害以枳、枳橙作砧木的柑橘树,分布在日本和我国的四川、福建、湖南、浙江和台湾等省。其症状为嫁接结合处环隘和接口以上的接穗部肿大,叶脉黄化,即类似环状剥皮引起的黄化和植株矮化,病树砧穗接合处易断裂,裂面光滑。枳橙和厚皮来檬受感染后,新叶上呈现黄斑和叶缘缺损。

鲁斯克枳橙、特洛亚枳橙和厚皮来檬都可以作指示植物鉴定碎叶病,其中鲁斯克枳橙较敏感,适宜的发病条件是18~20℃时,叶片出现黄色近圆形斑点,叶片扭曲。

豇豆也是鉴定碎叶病的很好的指示植物。用0.05M的中性磷酸钾缓冲液研磨接种材料,然后蘸着汁液摩擦接种到豇豆叶片上,在21~24℃条件下,4~6天可见病斑。其症状是接种的原始叶上有扩散性坏死斑,新叶有红褐色、不定形的病斑。汁液摩擦接种要求有较高的病毒浓度,否则就不表现症状。

(3)柑橘衰退病

是柑橘上重要的病毒病之一,1904年 Eiletti 等首先报道,以酸橙作砧木的橙、宽皮柑橘和葡萄柚上引起典型衰退症状,随后又发现衰退病的茎陷点毒系,以后随着带毒材料和蚜虫的传毒,散布到世界各地柑橘产区,70年代在西班牙和以色列流行,造成柑橘树大量死亡,引起极大关注。

1979年发现广东、广西、湖南、江西、浙江等地柑橘苗木带有衰退病毒,近几年浙江省对28个品种进行了衰退病发生情况的调查,亦证实茎陷点毒系已广泛存在。甜橙、宽皮柑橘和葡萄柚嫁接在酸橙上易发病,接口韧皮部坏死,树体可缓慢或突然衰萎。

衰退病的田间病状缺乏诊断特征性,田间诊断较困难。鉴定常用的指示植物是墨西哥来檬,特征性病状是嫩叶的脉明和木质部的陷点及沟纹。墨西哥来檬鉴定苗黄型衰退病毒时,除表现上述病状外,后期还有叶脉木栓化和开裂症状。苗黄型衰退病毒用葡萄柚鉴定时,葡萄柚新叶呈匙形和缺锌、锰状黄化。用尤力克柠檬作指示植物时,嫩叶由正常的紫色转

淡黄色,然后枝梢短,叶片小、黄化,植株矮化。

(4)柑橘黄龙病

由类细菌引起,在田间由柑橘木虱传播,其流行是限制我国南方柑橘生产发展的重要因素。在田间识别黄龙病病株的主要依据是“黄梢”和“斑驳”。开始发病时仅部分大枝的新梢叶片黄化,在大树上黄化的新梢往往最先出现于树冠的顶部,1~2年后扩展到全株,从开始局部发病到全株发病有一段时间间隔,这是黄龙病区别于缺肥等引起黄化的一个特征。在发病的初期和后期,病树上都有斑驳型黄化,叶片“斑驳”可作为鉴定黄龙病的重要依据。

(5)温州蜜柑萎缩病

白芝麻、黑眼豇豆和美丽菜豆是对温州蜜柑萎缩病敏感的草本鉴别寄主。白芝麻叶片出现水渍状病斑、枯斑,叶片扭曲,植株矮小,甚至枯死。黑眼豇豆和美丽菜豆出现植株矮小,叶片黄褐色圆环斑是感病植株在指示植物上的症状表现。

(6)柑橘茎陷点病

由柑橘衰退病毒的茎陷点毒系引起,症状是木质部表现出大小不等的凹陷点和凹陷沟,有时充满黄色树脂。严重时,树势衰退矮化,异常开花,春梢叶片呈灰白色向上翻卷,果实小而皮厚。

2. 其他果树病毒病的鉴定及其研究

苹果病毒病的研究起步较晚,80年代初才开始对我国三大苹果主产区的主栽品种进行病毒种类的调查。通过10年的工作,已查明侵染苹果的病毒种类,并在中国农业科学院兴城果树研究所建立了苹果病毒病和无病毒育苗的研究中心,获得了一批脱毒的苹果母本树。

葡萄和草莓病毒病的研究起步更晚,“七五”期间才开始进行这方面的工作,但进展较快。现已查明我国葡萄主产区主要有四种病毒病,即葡萄扇叶病、葡萄卷叶病、葡萄栓皮病和葡萄茎痘病,其中以扇叶病、卷叶病发生普遍,危害严重。

我国已查明的草莓病毒主要有草莓斑驳病毒、草莓轻型黄边病毒、草莓皱缩病毒和草莓镶脉病毒等四种,调查的带毒株率在 80% 以上。多数品种,特别是一些老品种,其大部分病株感染多种病毒,经济损失十分严重。

在无病毒繁殖中,鉴定对象主要是繁殖母株以及由此母株繁殖而来的苗木。鉴定方法分间接诊断和直接诊断两大类。间接诊断方法主要有根据病害外部症状诊断以及指示植物诊断。直接诊断则包括血清学诊断、电镜诊断及其他生化诊断。

(二)植物脱毒技术

众所周知,病毒在植物体内分布是不均匀的。在受病毒侵染的植株中,快速生长的顶端分生组织一般是不带病毒的,或者只有浓度很低的病毒。在较老的组织中,病毒数量随着与茎尖距离的加大而增加。

由于了解到病毒在茎尖中呈梯度分布的特性。Holmes 首先通过茎尖扦插的办法,使大丽花脱除了病毒。Morel 和 Martirr 1952 年建立了消除病毒的茎尖培养方法。此后茎尖培养方法得到了长足的进步。对于一些难于培养和生根的多年生果树,Navarro 等 1975 年又发展了茎尖微芽嫁接脱毒方法。在嫁接之前,对待脱毒材料进行热处理,使病毒纯化,则脱毒

效果更好。现在这些方法已成为最为有效的获得无毒植株的方法,成功地用于多种栽培植物,在园艺植物上也得到了普遍的应用。

1. 热处理脱毒

长期以来,人们就发现温汤($49 \sim 52^{\circ}\text{C}$)浸种能杀死病菌和有害病原微生物。热处理之所以能脱除病毒的依据是病毒和寄主细胞对高温忍耐性不同,利用这个差异,选择一定的温度和适当的处理时间,就能使寄主体内病毒的浓度降低,运行速度减缓或失活,而寄主细胞仍然存活,从而达到脱毒的目的。

热处理可通过热水浸泡或湿热空气进行。热水浸泡对休眠芽效果较好,湿热空气对活跃生长的茎尖效果较好,既能消除病毒又能使寄主植物有较多的存活机会。湿热空气处理设备较为简单,但往往需要较长的时间。

由于果树作物病毒种类繁多,其耐热性也各不相同,因而应根据具体树种和病毒种类,正确地选择热处理的温度和时间。

热处理时,最初几天的空气温度应逐步增高,直到达到要求的温度为止。若纯化病毒的连续高温处理会伤害寄主组织,应采取白天与夜间交替高低温变化处理。相对湿度保持在 $85\% \sim 95\%$ 之间,准备接受热处理的植株必须具有丰富的碳水化合物贮备。为达到这个目的,处理前对植株进行回缩修剪,能够增加植株忍受热处理的能力。

应用热疗法消除病毒的一个主要限制因素在于,并非所有的病毒都对热处理敏感。一般说来,对于球状和线状病毒及类菌质体、类细菌体引起的病毒,热处理是有效的。而对于

高耐热性的类病毒则没有效果。仅用热处理一种脱毒措施,往往只能部分地除去寄主体内的病毒,且不同的病毒种类,其脱除率也是不同的。热处理有其局限性,很多单用热处理不能脱除的病毒,可进行茎尖培养或茎尖微芽嫁接进行脱除。

表 1 果树病毒病热处理脱毒方法

病毒名称	寄主	温度(℃)	处理时间	处理方法
桃 X 病毒(类菌原体)	桃	50.0	6 分钟	温 汤
柑橘黄龙病(类细菌)	柑橘	50.0	40~50 分钟	蒸 气
柑橘黄龙病	柑橘	37.5	3 周	蒸 气
苹果花叶病	苹果	37.0	2~3 周	热空气
苹果花叶病	苹果	37.0/16~20 *	2~3 周	热空气
葡萄扇叶病	葡萄	37.0	2~3 周	热空气
柑橘速衰病	柑橘	40/30 *	7~12 周	热空气
柑橘碎叶病	柑橘	40/30 *	8 周	热空气
草莓斑驳病	草莓	37~38	2 周	热空气
梨环斑花叶病毒病	梨	37~40/30 *	4 周	热空气

* 有斜线指变温处理(白天/夜间)。

热处理设备须根据条件采用。一般在一个可调温的恒温器内进行热治疗,恒温器四周及顶部安装双层玻璃,两层距离 1 厘米,长宽高大致为 130 厘米×80 厘米×170 厘米。底部装 1000 瓦电热器,上置隔热板放盆栽苗热疗,盆底距热源 30~40 厘米为宜。整个恒温器内应有风扇,以均衡各部位温度。目前,大多数条件好的实验室,都用光照培养箱来进行,其控温精度高,可程序控制。接穗或插条的热处理,在恒温水浴中进行,其控温精度要求 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

一、果树无病毒苗木繁育技术

下面以草莓的热疗过程为例说明如下：

1) 培育准备热治疗的盆栽草莓苗,要使其生长良好,根系舒展,最好在栽后 1~2 个月再进行,以提高其对高温的抵抗能力。

2) 热治疗过程中空气湿度不能过高,一般维持在 50%~70% 左右。盆栽苗的土壤水分以保持在草莓生长不致萎蔫的程度为宜。

3) 热疗温度 35~38℃,变温处理 12~50 天,依脱除病毒对象而定。

4) 热疗的草莓母株,应带有老熟的叶片,以提高抗热能力。

5) 完成热疗后,重复病毒检测 2~3 次,确认是无病毒苗即在网室保存,作原种扩大繁殖。

木本植物在热疗时,为了提高抗热力,应注意砧穗组合的选择,处理时间以夏季为最适合。华中农业大学利用温室夏季自然高温对甜橙、红橘、凤凰柚进行热处理,然后去掉老叶,追施肥料和灌水逼发新梢,取得很好的效果。

2. 茎尖培养脱毒

茎尖培养之所以能除去病毒,是由于病毒感染植株虽是系统感染,但却是通过输导组织传输的,具有异质性。老叶及成熟组织和器官中病毒浓度高,而迅速生长的幼嫩及未成熟的组织和器官病毒含量较低,生长点(约 0.1~1.0 毫米)则几乎不含或含病毒很少。病毒粒体进入植物细胞脱掉外壳蛋白质后,核酸就开始增殖。这种增殖、扩散传播的速度,比分生组织细胞繁殖速度慢,其结果就使茎尖生长区部分细胞没有

病毒。茎尖培养脱毒效果好,后代变异小,所以是目前园艺植物无病毒苗木繁育上应用最广泛、最重要的一个途径。如果结合热处理,效果就会更好。

茎尖愈小,脱除病毒的几率就愈高,但并不能保证完全去掉,故培养之后的病毒检测也是不可少的。在最适宜的培养条件下,外植体的大小决定茎尖的存活率。外植体越大,产生植株的机会就越多。然而以脱除病毒为目的的茎尖培养,不应当离开脱毒效率来单独考虑存活率。因此,茎尖大小选择的原则是:外植体大到足以能够脱除病毒,小到足以能发育成一个完整的植株,故一般切取 0.2~0.5 毫米,带 1~2 个叶原基。

茎尖培养脱毒一般以 White、Morel 和 MS 培养基作为基本培养基。提高其中的钾盐浓度和 NH_4^+ 的浓度大多有利于培养材料的生长。添加椰乳 5%~10%、麦芽浸出物、酵母汁等及生长调节物质 IAA、NAA、IBA 或 KT 等 0.1ppm~1.0ppm 是经常采用的。有的种类还需添加活性炭(0.5%~1%)。茎尖培养可用固体培养基,也可采用滤纸桥支持的液体培养基。培养基中的碳源一般是用蔗糖或葡萄糖,浓度范围为 2%~4%。

被子植物中,茎尖分生区不是生长素的来源,不含叶原基的分生组织作离体培养时,虽也能成功,但必需补给外源激素如激动素和 IAA 或 NAA。在各种不同的生长素中,应当避免使用 2,4-D,因为添加 2,4-D 后,常使外植体诱导形成愈伤组织。这种分生组织重建中,能迅速形成双极性的轴,生长出根及茎。

一、果树无病毒苗木繁育技术

以脱毒为目的的茎尖培养,如能结合热处理,也不一定要这么小的分生组织培养。实际运用中,常是带 2~3 个叶原基的茎尖,其脱除病毒的效果并不一定比用分生组织培养差。历来用于茎尖培养的培养基配方主要是为培养细胞、愈伤组织和根而设计的。所以,无机盐浓度较高,对某些园艺植物茎尖、芽的生长不一定合适,有些种类的芽长到一定程度,转移到新培养基时,大多枯死,即使能继续生长,移栽到土壤的成活率也不高。在实际应用中为降低无机盐浓度,也有采用半量 MS 大量元素或 1/4 量的方法,在苹果 M₇ 矮化砧的培养中获得好的结果。Kitto 等 1981 年以卡里佐枳橙为材料进行了培养基的蔗糖、琼脂、光照强度、氮源和附加成分(橘汁)等不同水平的因子试验,可以看出不同水平的琼脂、橘汁和氮源等对茎尖新梢的影响作用不大;蔗糖浓度 3%~4% 比 5%~6% 好;光照强度以 2200Lx 为宜,过高过低皆不合适。

茎尖培养脱毒的培养过程如下:

(1)取材

脱毒培养的茎尖都较小(0.2~0.5 毫米),所以外植体分离难度大。首先应很好地观察研究脱毒待选植物茎尖形态,如马铃薯为半球形,比较大,容易分离;而叶原基有毛密生缠绕的菊花,其生长点小,较难分离。如果取材来自温室盆栽苗,环境污染较轻。采用田间材料的柑橘、苹果等木本多年生植物,应在其抽梢生长期取材。采用休眠枝、芽做材料时,常因材料污染而失败。受螨类、蚜虫为害的枝不宜作培养材料。取材时,摘取新梢顶端 3~5 厘米左右,除去较大的叶片,用塑料袋装好。用流动的自来水冲洗 1~2 小时,以洗去表面灰