

南方果树果品质量 调控实用技术

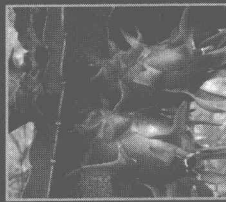
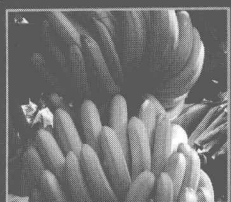
—— 刘德兵 魏军亚 编著 ——



中国农业科学技术出版社

南方果树果品质量 调控实用技术

—— 刘德兵 魏军亚 编著 ——



中国农业出版社
图书专用章

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

南方果树果品质量调控实用技术/刘德兵, 魏军亚编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2014. 7

ISBN 978-7-5116-1700-2

I. ①南… II. ①刘…②魏… III. ①果树-种质资源 IV. ①S660.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 123808 号

责任编辑 张孝安

责任校对 贾晓红

出版发行 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109708 (编辑室) (010) 82109703 (发行部)

(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 商 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 720mm × 1000mm 1/16

印 张 19.5

字 数 370 千字

版 次 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价 32.00 元



前言

PREFACE

20 世纪 80 年代以来,我国的果品生产得到了持续、快速的发展,在总产量方面自 90 年代初就一直位居世界首位。然而,随着产量的逐步增加和人们生活水平的逐步提高,不仅果品消费在人们日常食品消费中所占的比重越来越大,而且消费者对果实品质也提出了越来越高的要求,特别是随着我国加入 WTO (世界贸易组织) 和东盟自由贸易圈后,国内的果品市场受到前所未有的冲击,果品的品质已成为决定其市场竞争力的核心因素。

对于市场上销售的果品来说,除了生产环节外,往往还需要经过诸多环节,如包装、贮藏、运输等技术环节才能从产地到餐桌,而且这其中的每一个环节都有可能威胁到果品安全。但在这众多环节中,对果品安全影响最大的是仍然还是果品的生产过程,所以,对果品安全的关注则更多的是对果品生产过程是否安全的关注。果树是一个开放体系,任何一个因素都有可能影响到果品的最终安全,如大气、水源(灌溉水源,甚至地下水源)、农药与肥料的使用、植物生长调节剂的使用等都有可能单独或共同影响果品安全。为了有针对性地传播和普及南方果品质量调控实用技术,在收集国内外科研、生产等资料的基础上,结合作者的生产经验,编著此书,以期生产出更高品质的南方果品贡献绵薄之力。



本书共 18 章, 前 4 章重点阐述与果品品质密切相关的各种因素及进行果品品质调控的普遍性措施, 主要是从生产上可以做到的栽培措施调控技术、采收及包装技术措施入手, 栽培措施调控技术主要有品种与苗木的选择、园地选择与建园、土肥水与农药管理、整形修剪、花果管理等实用技术措施。其余 14 章则分别对南方主要果树品种的果品品质调控实用技术进行了深入论述, 主要包括柑橘、芒果、香蕉、荔枝、龙眼、菠萝、番木瓜、杨桃、火龙果、番石榴、毛叶枣、澳洲坚果、番荔枝、黄皮、红毛丹等绝大部分南方常绿果树种类。鉴于南方果树种类繁多且有关研究不够深入彻底, 亟待进一步深入和持续, 阐述起来难度自然加大; 同时, 加之时间仓促且作者水平有限, 疏漏不当之处在所难免, 敬请专家、学者及同行批评指正。对于本书中所引用参考文献的相关专家和学者, 在此一并致谢!

作 者

2014 年 5 月于海南儋州

目 录

CONTENTS

第一章 果品质量概论

第一节	概述	1
第二节	果品质量的基本要素	2
	一、果品质量的内涵	2
	二、果品质量的构成要素	2
第三节	果品安全与污染源	3
	一、大气污染	3
	二、水质污染	4
	三、农药污染	5
	四、化肥污染	6
	五、植物生长调节物质污染	7
	六、重金属污染	7
	七、有害微生物的污染	8
	八、转基因技术的威胁	8
第四节	南方果品质量现状及提升策略	8
	一、我国果品质量现状	9
	二、南方果品质量不佳的原因	9
	三、提高南方果品质量的基本策略	11

第二章 果品质量栽培措施调控

第一节	品种与苗木选择	17
	一、种类和品种的选择	17
	二、苗木的选择	18
第二节	园地选择与建园	19
	一、生态环境对果品质量的影响	20
	二、园地的选择	24
	三、果树栽植	30
第三节	土、肥、水、药管理	31
	一、土壤管理	31
	二、施肥管理	35
	三、水分管理	38
	四、农药管理	42
第四节	整形修剪	53
	一、果树整形修剪的意义	54
	二、整形修剪的生物学基础	57
	三、果树修剪的基本方法及其作用	63
	四、修剪时期	65
	五、简化修剪	66
第五节	花果管理	67
	一、保花保果	67
	二、疏花疏果	71
	三、提高果实外观质量	75
	四、果实管理	77

第三章 果品质量采收及贮藏

第一节	果品采收	80
	一、采收前的准备	80
	二、采收期的确定	81
	三、采收方法	82
	四、采后处理	83
第二节	果品包装	85
	一、果品包装	85

二、果品预冷	90
--------------	----

第四章 柑橘果品质量调控实用技术

一、栽培意义	92
二、主要品种简介	93
三、育苗与建园	97
四、土、肥、水管理	103
五、整形修剪	109
六、花果管理	113

第五章 芒果果品质量调控实用技术

一、栽培意义	116
二、主要种类与品种简介	116
三、育苗与建园	119
四、幼树管理	123
五、成龄树管理	125
六、病虫害防治	130

第六章 香蕉果品质量调控实用技术

一、栽培意义	135
二、主要品种简介	135
三、育苗与建园	137
四、蕉园管理	142
五、采收	146
六、病虫害防治	147

第七章 荔枝果品质量调控实用技术

一、栽培意义	158
二、主要品种简介	159
三、育苗与建园	164
四、幼龄未结果树管理	166
五、结果树管理	167
六、采收	170
七、病虫害防治	171



第八章 龙眼果品质量调控实用技术

一、栽培意义·····	175
二、主要品种简介·····	175
三、育苗与建园·····	177
四、土、肥、水管理·····	178
五、整形修剪·····	180
六、花果管理·····	180
七、病虫害防治·····	184

第九章 菠萝果品质量调控实用技术

一、栽培意义·····	188
二、主要品种简介·····	188
三、育苗与建园·····	191
四、菠萝园管理·····	194
五、采收与包装·····	197
六、病虫害防治·····	198

第十章 番木瓜果品质量调控实用技术

一、栽培意义·····	201
二、主要品种简介·····	201
三、育苗与建园·····	206
四、土、肥、水管理·····	209
五、花果管理·····	210
六、番木瓜采乳技术·····	211
七、病虫害防治·····	211

第十一章 杨桃果品质量调控实用技术

一、栽培意义·····	214
二、主要品种简介·····	214
三、育苗与建园·····	217
四、土、肥、水管理·····	218
五、树体管理·····	220
六、采收·····	221

七、杨桃的调控技术	222
八、病虫害防治	222

第十二章 火龙果果品质量调控实用技术

一、栽培意义	224
二、主要品种简介	225
三、育苗与建园	226
四、田间管理	228
五、病虫害防治	229
六、采收	229

第十三章 番石榴果品质量调控实用技术

一、栽培意义	230
二、主要品种简介	230
三、育苗与建园	232
四、肥水管理	235
五、整形修剪	235
六、花果管理	236
七、番石榴的调控技术	237
八、病虫害防治	238

第十四章 毛叶枣果品质量调控实用技术

一、栽培意义	240
二、主要品种简介	240
三、育苗与建园	241
四、土、肥、水管理	242
五、整形修剪	242
六、花果管理	243

第十五章 澳洲坚果果品质量调控实用技术

一、栽培意义	245
二、主要品种简介	245
三、育苗与建园	247
四、土、肥、水管理	249



五、整形修剪·····	250
六、花果管理·····	251
七、病虫害防治·····	253

第十六章 番荔枝果品质量调控实用技术

一、栽培意义·····	257
二、主要品种简介·····	257
三、育苗与建园·····	259
四、土、肥、水管理·····	261
五、树体管理·····	262
六、采收·····	263
七、产期调节·····	263
八、病虫害防治·····	264

第十七章 黄皮果品质量调控实用技术

一、栽培意义·····	266
二、主要品种简介·····	266
三、育苗与建园·····	273
四、土、肥、水管理·····	275
五、整形修剪·····	276
六、花果管理·····	278
七、主要病虫害防治·····	280

第十八章 红毛丹果品质量调控实用技术

一、栽培意义·····	283
二、主要品种简介·····	283
三、育苗与建园·····	285
四、土、肥、水管理·····	289
五、整形修剪·····	291
六、花果管理·····	292
七、主要病虫害防治·····	294

主要参考文献·····	297
-------------	-----



第一章

果品质量概论

第一节 概 述

水果、果实及果品的英文释义均为 fruit，而水果则是一个统称，在果树学上其不仅包括浆果类、干果类，还包括柿果类。园艺学上的果实，则是指由子房或子房与花托、花萼、花柄等部分共同发育成的可供食用的肉质果实以及胚珠发育成的种子，是我们果树栽培的主要产品。而在市场学上则称为果品，是指具有或潜在具有商品属性的果实及其相关产品。无论在生产领域，还是在运输、贮藏和销售领域，将自然科学领域的果实统称为果品已被大家广为接受，因此，本书将果实统称为果品。

质量和品质的英文释义均为 quality，二词之间本身没有太大差别，但因上下文语境的不同，所选用的词汇也会不同。在用来描述果品、果实或水果时，通常选用“质量”，但具体到某个特质时则选用“品质”。质量的最新释义为“一组固有的特性满足要求的能力”，可见质量特性是固有的特性，且是可度量的和可比较的，同时也是综合的和相对的。

然而对于果品质量的形成过程来说，则是一项系统工程，不仅需要自然科学（果树学、土壤学、植物学、气象学、病虫害防治学等）的技术，而且需要社会的监督、法律的保障等。可见，果品质量除了果品自身的品质外，还应包括果品安全。由于我国幅员辽阔，果树的栽培面积甚广，栽培经营者的水平参差不齐，且目前的法律法规还没能详尽的规范到每一种果品种类，或者即使有相应的标准、规程可依，但因统一标准的执行程度不一，或者即使按统一标准去执行且执行力度一致但地域上存在差异，同样会导致呈现在市场上的果品品质的参差不



齐。所以，目前，除了要加强相关标准、规程制定及执行过程的监管监督之外，还需加强相关实用技术的推广，以尽快提高我国果品的整体质量和国际竞争力。

第二节 果品质量的基本要素

一、果品质量的内涵

果品质量指果品满足消费者的程度，是用来区分果品性质和等级、表示优劣程度以及衡量其作为人类食品的商品价值特性的总称。其包含食用质量、营养价值、安全性、运输质量、销售质量以及内在和外观品质等。果品质量最终由市场来判断，然而处在市场不同层面的人群则对上述具体质量的要求和关心程度往往存在差异。例如，果品营销人员则首要关心果品的外观品质、质地和耐藏性；消费者则主要考虑果品的外观、口感、风味、营养价值及安全性；而栽培者们不仅要关心果品的外观品质，而且要关注果品的产量特性、抗病虫性、采收难易和运输等特性，也即综合起来的市场认可程度。有学者认为，商品学中的果品品质与果树学中的果品品质不完全一致，然而随着生产者与市场需求的联系越来越紧密，更多的栽培者必须接受商品学概念上的果品品质并运用各种技术来提升果品的内外在品质，有实力的则会不惜重金打造自己的果品品牌，以赢得市场，获得果品栽培效益的最大化。

二、果品质量的构成要素

果品质量的构成要素可以概括为 3 方面，即外在品质、内在品质和喜好因素。外在品质主要包括果品的大小、色泽、形状、果粉的多少和果品的整齐度等。内在品质又包括果品质地特性、营养特性及风味特性。果品质地特性主要有果品的硬度、脆度、致密性、韧性、弹性、纤维、汁液多少、黏稠度、粉质感等；营养特性主要有果品的维生素、矿物质、蛋白质、氨基酸、碳水化合物等的含量；风味特性主要有果品的风味、芳香气味等；喜好因素是指人们的偏好因素，它因不同地区、不同消费集团乃至个人而存在差异。如亚洲人喜欢吃偏甜的

水果，而欧洲人则认为偏酸的水果风味更好。又如，对于香蕉来说，我国东北、华北地区的消费者认为，果指粗大的香蕉质量更好；我国江浙一带的消费者则更喜中等大小果指的香蕉，而我国南方的消费者则认为，果指小的香蕉品质上乘；而日本的民众对果指的大小要求与我国江浙类似，同时对果指的弯曲度也有严苛的要求。

无论是果品生产者还是果品运输销售者，他们的核心经济目的是获得市场的充分认可并获得利益的最大化。然而为达到共同的核心经济目标，生产者和营销者之间的关系也越来越密切。生产者会尽力生产出深受市场喜爱的果品，同时，销售者也会及时将市场的实际需求信息反馈给生产者，进而实现了二者经济效益的最大化。

第三节 果品安全与污染源

随着人们生活水平的逐步提高，果品消费在人们日常食品消费中所占的比重越来越大，成为了日常食品的重要组成部分。但由于果品通常以鲜食为主，所以，其生产过程与餐桌的关系比一般食品更为直接，食用的安全性对人类健康状况的影响显得更为突出，因此，果品安全也越来越受到大众的关注。然而，果品往往还需要经过诸多环节，如包装、贮藏、运输等技术环节才能从产地到餐桌，而且每个环节都有可能威胁到果品安全。但在这众多环节中，对果品安全影响最大的仍然还是果品的生产过程，所以，对果品安全的关注则更多的是对果品生产过程是否安全的关注。果树是一个开放体系，任何一个因素都有可能影响到果品的最终安全，如大气、水源（灌溉水源，甚至地下水源）、农药与肥料的使用、植物生长调节剂的使用等都有可能单独或共同影响果品安全。充分了解各个污染源并有效杜绝或控制，才能生产出健康的果品。

一、大气污染

大气污染的常见污染源主要有硫化物、氟化物和氮氧化物。其中硫化物主要是 SO_2 ，是我国当前最主要的大气污染源；氟化物主要包括氟化氢、氟化硅、氟化钙及氟气等，在我国是仅次于二氧化硫的大气污染物，对人及动植物均有较大



的为害；氮氧化物污染物主要包括一氧化氮、二氧化氮、硝酸雾等，以二氧化氮对果树的毒害作用最大。

SO₂一般来自矿物燃料（如煤）的燃烧、含硫矿石冶炼和硫酸、磷肥等生产过程。当大气中 SO₂ 浓度超过一定阈值时，果树短时间的接触就会受到伤害，通常是叶上会出现坏死斑，若较长时期地接触会引起叶片失绿，严重时也会逐渐发展到组织坏死。若在花期遇到 SO₂ 污染，可使果树开花不整齐，授粉受精不整齐，降低坐果率。当然，不同果树出现的症状会有不同。氟化物污染源多为工业及生产活动中排放和逸散的含氟废气和粉尘，其对果树的影响亦不可忽视。新叶受害会出现叶缘和叶尖卷起、中间凹下、全叶呈勺状的萎缩现象，老叶受害会导致落叶提前。氟化物污染对果树开花结实的为害主要表现在：影响花粉萌发、伤害柱头组织、阻碍花粉管的生长发育而导致授粉受精不良及大量落花，同时氟化物污染也会直接伤害幼果，导致幼果发育不良，甚至枯萎脱落，最终导致大量减产及果实品质的直接下降。氮氧化物主要来自机动车辆的废气及工业燃料燃烧所产生的废气，通常叶片受害症状比较明显，叶片会出现皱缩，最后整个叶片布满斑纹，但其为害性明显低于二氧化硫及氟化物。

另外，大气中的 SO₂、SO₃ 和氮氧化物与空气中水作用形成硫酸和硝酸，然后随雨降落到地面，这种含酸的雨称之为酸雨，若形成雾，则称为酸雾。酸雨对果树的伤害主要取决于酸雨的 pH 值及所降酸雨胁迫的时间：酸雨的 pH 值越低，降雨时间越长，则果树的受害程度就越大。以幼叶、花及幼果对酸雨最为敏感，幼叶会出现坏死、脱落，花蕾受害会脱落，花器官如柱头、花柱和子房受到酸雨为害后会直接影响授粉受精和子房的发育，导致严重的落花落果。幼果期受到伤害时出现的伤斑，至成熟时仍很难恢复而直接影响果实的品质。已经转绿的功能叶受到酸雨的为害后会导致叶绿素的降解而出现斑点，后期会发生叶片凹陷，最后导致其光合性能明显下降。据报道，当龙眼受到酸雨为害后，喷施 15 毫摩尔/升 Ca(NO₃)₂ 溶液或喷清水可减缓叶绿素的降解，增加叶片光合速率，减少对雌花和坐果的为害。

二、水质污染

果树灌溉的主要水源是河流、湖泊、水塘和地下水等。但由于近年来，大量的工业污水及生活污水不加处理就直接排放，当排入水中的污染物质超过了水的自净能力，使水的组成和性质发生变化就会形成水质污染，并会对人和动植物产生不良影响。目前，我国主要的江、河、湖及部分地区的地下水均受到了不同程度的污染。通常水中的污染物主要有酚类化合物、氰化物（重金属）、苯系化合

物、醛类和有害致病微生物等，其来源十分广泛，绝大部分是由于工业废弃物的排放所导致。

水质污染物对果树的为害主要有直接接触为害和间接为害两种。直接接触为害是指污水中的油、各种悬浮物、酸、碱、致病微生物等，能随水黏附在果树的组织器官上，造成腐蚀，引起生长不良，产量下降或带毒不能食用。而间接为害是指污水中的许多有毒物质（如苯、酚、氰化物等）均能溶解于水，为果树的根系吸收后进入体内，影响果树自身的生命活动，导致代谢失调，生长受阻，品质变劣，产量下降；或毒物大量积累，对果树本身的坐长虽无明显影响，但却能通过食物链转移进入人的体内，为害人的健康。果树上常见的为间接为害。

三、农药污染

当果园需要进行病害、虫害或草害的治理时，人们首先想到的是使用农药，可以毫不夸张地说，喷洒农药是当前绝大多数果园防治果园病虫草害最为快速、经济、高效方式之一，在果树病虫草害的防治中也起到了突出的作用。然而长期、过量及其他不当的使用化学农药的不良后果已经非常明显，在杀灭一部分病虫草害的同时，不仅给果树生产带来了其他诸多的不良“后遗症”，更为严重的是污染了环境和影响了生态的平衡，导致病菌和害虫抗药性增强，天敌数量剧减，果农不得不使用更大剂量的农药来防病杀虫，以至于进入了一个恶性循环。虽然解决病虫害的防治与减少农药污染之间矛盾的任务十分艰巨，但更让人担心的还不止于此，而是相当一部分果农对于此项农业措施所带来的综合不良后果还浑然不知，以往错误的生产习惯并未得到及时的纠正。

随着化学工业的发展，为了追求更好的杀灭效果，现代的化学农药其化学性质更稳定且更不易分解，在环境中或果品中的残留期更长，污染更严重。如果使用不当，通常会造成果品中的农药残留量显著超标。由于当今我国的农药残留检测并不是很普及以及果品生产者大部分并不能自觉地去接受农药残留检测，如果果品生产者在生产中再不能严格遵守农药的使用规程，则生产出的果品质量更难以保证。对于杀虫剂来说，杀虫剂在杀灭害虫的同时，也杀伤了它的天敌，破坏了果园的生态平衡，有时反而会导致害虫种群急剧上升。而有些次要害虫，由于天敌数量的急剧减少，也会很快发展成为主要害虫。同时，农药也会对虫媒花果树的授粉带来不良的影响。另外，生产上的重复、连续使用同一种农药，往往会导致某些病虫产生抗药性，进而导致农药的使用浓度及频率增加，使果品残留农药更加严重。

农药污染除了以上的直接不良影响外，还会对果树、果园土壤及水质与大气



带来其他不良影响。果园施用农药后,一部分残留于果树枝叶、果实表面及渗透到果树角质层或组织内部,在植物内输导,抑制或破坏果树的正常生长发育,直接影响果树的生理代谢,造成不同程度的药害。如发生急性药害可使叶片、果实出现斑点、黄花、失绿、枯萎、卷叶、落叶、落果等;慢性药害可使果树光合作用减弱,花芽形成及果实成熟延迟,味道、色泽恶化,甚至导致果树死亡等;另外一部分农药直接进入土壤,被土壤颗粒吸附。残留在枝叶、大气及地表的残留农药经雨水冲刷而落入土中或进入沟渠、池塘、河流,进入土壤的农药直接或间接地与土壤微生物接触,可杀灭土壤微生物,从而影响土壤的腐熟和透气性,破坏土壤结构和土壤肥力,影响果树生长发育;而进入水域中的农药则会导致水质污染,严重影响水生生物的生长发育。那些悬浮在大气中的农药颗粒则会随着气流移动,导致空气的污染,而污染过的空气则会对人、畜造成直接为害。可见农药的使用不当会带来诸多的为害,因此,在果品生产中,农药的使用应慎之又慎。

四、化肥污染

化学肥料的出现促进了传统农业向现代农业的转变,并在快速提高农产品产量方面发挥了巨大的作用,极大地促进了农业生产的发展,成了当今传统农业生产管理中一项必不可少的重要措施。由于有机肥料的来源有限、有机肥施用劳动量大等原因,促使人们现在普遍重施化肥,少施或不施有机肥,目前我国已成了世界上化肥使用量最多的国家之一。但是,化学肥料在快速增加产量的同时,却给生态环境造成了诸多负面影响:①对土壤的污染。施用化肥后,一部分被吸收利用,一部分被固定及淋溶损失,还有一些成分在土壤中积累转化,形成了对人或植物生长有害的物质。同时,使用化肥还会造成土壤板结(如氯化钾),导致果树正常的生理过程受阻,引起根系或枝叶的生长不良,影响果树的生长。②对果树营养平衡的影响。长期施用化肥,虽能解决一种或几种元素缺乏的失衡问题,但却又破坏了果树的整体营养平衡,造成许多果树出现缺素症状。如磷肥使用过多时,会影响锌、铁等元素的吸收,导致黄叶病(缺铁)、小叶病(缺锌)及其他缺硼症状。严重的会影响果实的生长发育,如苹果上的水心病、苦痘病就是缺钙引起的。另外,过量使用氮肥,会导致果树过旺的营养生长,反过来会减弱树体的整体抵抗能力而加重某些病害的发生。③对水的污染。果园中过量使用化学氮肥,会降低土壤有机质的含量,导致土壤的保肥性能下降,未被吸收利用的养分更容易通过地表径流、淋溶、反消化、吸附等方式进入环境,污染水体,造成地下水污染或水体的富集营养化(特别是氮肥及磷肥),这也是我国地下水、地表水中有害物质含量严重超标的重要原因之一。