



设施果树 高效栽培与安全施肥

SHESHI GUOSHU GAOXIAO ZAIPEI YU ANQUAN SHIFEI

张洪昌 李星林 段继贤 主编



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

设施果树 高效栽培与安全施肥

SHESHI GUOSHU GAOXIAO ZAIPEI YU ANQUAN SHIFEI

张洪昌 李星林 段继贤 主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

设施果树高效栽培与安全施肥 / 张洪昌, 李星林, 段继贤主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2017.1

ISBN 978-7-5046-7388-6

I. ①设… II. ①张… ②李… ③段… III. ①果树园艺—设施农业 ②果树—施肥 IV. ①S628 ②S660.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 000467 号

策划编辑	张海莲 乌日娜
责任编辑	张海莲 乌日娜
装帧设计	中文天地
责任校对	刘洪岩
责任印制	马宇晨

出 版	中国科学技术出版社
发 行	中国科学技术出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62173865
传 真	010-62173081
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	889mm × 1194mm 1/32
字 数	230千字
印 张	9.625
版 次	2017年1月第1版
印 次	2017年1月第1次印刷
印 刷	北京盛通印刷股份有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-7388-6 / S · 609
定 价	29.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

本书编委会

主 编

张洪昌 李星林 段继贤

副主编

王顺利 李 菡 巩彦如 王超逸

编著者

张洪昌 李星林 段继贤 王顺利

李 菡 巩彦如 王超逸 赵春山

李光威 丁云梅 王 校 谭根生



Preface 前言

设施果树栽培是在人工调节环境因素的条件下进行的果品产期调节，生产反季节、超时令新鲜水果，实现果品周年供应，是一种高效生产方式，对促进农业增效、增加农民收入和繁荣农村经济具有重要意义。

设施果树业发展迅速，但有很多果农不懂得果树设施栽培和安全施肥技术，管理措施不当，导致投资高、经济效益差，甚至造成经济损失，从而制约了果树设施栽培的进一步发展。为进一步普及果树保护地栽培与安全施肥的关键技术，满足广大果农的迫切要求，我们编写了《设施果树高效栽培与安全施肥》一书。笔者从生产实际出发，广泛收集了设施果树栽培与安全施肥的生产实践经验和科研成果，在阐述设施果树栽培与安全施肥相关技术的基础上，着重介绍了10种主要果树设施栽培与安全施肥以及病虫害防治新技术。本书内容新颖，实用性和可操作性强，适合广大果农、果树科技人员、基层农业技术推广人员、农资经营人员、肥料生产企业、农林院校有关专业师生阅读参考。

本书在编写过程中参阅和引用了有关专家、学者和有关科研部门的文献资料，以充实其内容，在此表示感谢。

由于水平有限，书中疏漏和不妥之处在所难免，恳请广大读者、同仁专家批评指正。

编 著 者



Contents 目录

第一章 设施果树安全施肥基础知识	1
第一节 设施果树安全施肥技术	1
一、设施果树安全施肥概述	1
二、设施果树安全施肥时期	4
三、设施果树安全施肥量的确定	5
四、设施果树安全施肥方法	9
五、设施果树施肥新技术	11
第二节 设施果树营养诊断与补救措施	14
一、设施果树营养失调症状分类及诊断	14
二、设施果树营养失调的种类与危害	16
三、土壤养分缺素症的临界线参考值	17
四、几种相似失绿症的辨别	18
五、果树营养失调的原因与防治	19
六、果树营养失调的预防措施	24
第三节 设施环境条件的调控	27
一、设施环境调控标准	27
二、设施环境调控技术	28
 第二章 设施果树常用肥料与安全施用技术	39
第一节 有机肥料	39
一、有机肥料概述	39
二、商品有机肥料	47
三、有机肥施用注意事项	48



第二节 大量元素肥料	48
一、氮肥	48
二、磷肥	52
三、钾肥	55
第三节 中量元素肥料	58
一、钙肥	58
二、镁肥	61
三、硫肥	63
第四节 微量元素肥料	64
一、铁肥	65
二、锌肥	66
三、硼肥	68
四、锰肥	69
五、铜肥	70
六、钼肥	71
第五节 复混(合)肥料	72
一、二元复合肥料	73
二、三元复混肥料	76
三、掺混肥料(BB肥)	77
四、有机-无机复混肥料	77
第六节 水溶肥料	78
一、水溶肥料主要类型	78
二、果树喷施无机营养型叶面肥的适宜浓度	79
三、水溶肥料叶面喷施安全施用技术	80
第七节 生物肥料	82
一、生物肥料的种类与作用	82
二、复合微生物肥料	83
三、生物有机肥料	84



第八节 氨基酸肥料	85
一、氨基酸叶面肥料	85
二、氨基酸复混肥料	86
三、氨基酸多功能肥料	86
 第三章 设施苹果盆栽与安全施肥技术	89
第一节 苹果的生物学特性	90
一、生长特性	90
二、结果习性	91
三、对环境条件的要求	92
第二节 设施苹果盆栽品种选择	94
一、品种选择原则	94
二、适栽品种介绍	94
第三节 苹果盆栽种苗的培育及上盆定植	96
一、砧木选择	96
二、嫁接	97
三、上盆	97
第四节 设施苹果盆栽管理技术	99
一、肥水管理	99
二、整形修剪	101
三、花果管理	102
四、温度管理	103
五、病虫害防治	104
 第四章 设施梨高效栽培与安全施肥技术	105
第一节 梨的生物学特性	105
一、形态特征	106



二、生长结果习性	107
三、对环境条件的要求	110
第二节 设施梨栽培品种选择	113
一、品种选择与授粉树配置	113
二、适栽品种介绍	114
第三节 设施梨高效栽培技术要点	119
一、定植	119
二、设施环境调控	120
三、土肥水管理	121
四、整形修剪	123
五、多效唑调控	123
六、花果管理	124
七、采收	125
八、病虫害防治	125
九、采后管理与施肥	126
 第五章 设施葡萄高效栽培与安全施肥技术	127
第一节 葡萄的生物学特性	127
一、主要器官及生长发育特性	127
二、对环境条件的要求	135
第二节 设施葡萄栽培品种选择	137
一、品种选择原则	137
二、适栽品种介绍	137
第三节 设施葡萄栽培的主要类型	143
一、栽培方式	143
二、设施类型	144
三、栽植制度	144



第四节 设施葡萄高效栽培技术要点	144
一、建园与定植	144
二、架式与整形修剪	146
三、设施环境调控	150
四、安全施肥	151
五、花果管理	153
六、病虫害防治	155
七、采收	155
 第六章 设施桃高效栽培与安全施肥技术	156
第一节 桃树的生物学特性	156
一、生长结果特性	156
二、对环境条件的要求	160
第二节 设施桃栽培品种选择	164
一、品种选择原则	164
二、主要适栽品种	165
第三节 设施桃高效栽培技术要点	169
一、栽培模式	169
二、建园与定植	169
三、桃园管理技术	171
四、病虫害防治	175
五、采收与包装、保鲜	176
 第七章 设施李高效栽培与安全施肥技术	178
第一节 李树的生物学特性	178
一、生长结果习性	178
二、对环境条件的要求	185



第二节 设施李栽培品种选择	187
一、品种选择原则	187
二、主要适栽品种	187
第三节 设施李高效栽培技术要点	191
一、定植	191
二、整形修剪控冠	193
三、土肥水管理	194
四、花果管理	198
五、设施环境调控	199
六、病虫害防治	200
七、采收	200
 第八章 设施杏高效栽培与安全施肥技术	 201
第一节 杏树的生物学特性	201
一、生长结果习性	202
二、对环境条件的要求	205
第二节 设施杏栽培品种选择	206
一、品种选择原则	206
二、主要适栽品种	206
第三节 设施杏高效栽培技术要点	211
一、设施栽培方式与休眠的打破	211
二、苗木选择与定植	212
三、整形修剪及化学调控	213
四、花果管理	215
五、土肥水管理	215
六、设施环境调控	217
七、病虫害防治	218
八、采收	218



第九章 设施枣高效栽培与安全施肥技术	219
第一节 枣树的生物学特性.....	219
一、主要器官及生长习性.....	219
二、对环境条件的要求.....	220
第二节 设施枣栽培品种选择.....	222
一、品种选择原则.....	222
二、主要适栽品种.....	222
第三节 设施枣高效栽培技术要点.....	226
一、定植.....	226
二、树体管理.....	228
三、土肥水管理.....	231
四、花果管理.....	234
五、设施环境调控.....	235
六、病虫害防治.....	236
七、鲜枣采收和包装.....	236
 第十章 设施樱桃高效栽培与安全施肥技术	239
第一节 樱桃的生物学特性.....	240
一、生长结果习性.....	240
二、对环境条件的要求.....	242
第二节 设施樱桃栽培品种选择.....	243
一、适合设施栽培的樱桃种类.....	243
二、品种选择的原则.....	244
三、主要适栽品种.....	245
第三节 设施樱桃高效栽培技术要点.....	250
一、定植.....	250
二、整形修剪.....	250



三、土肥水管理	253
四、花果管理	254
五、设施环境调控	255
六、病虫害防治	256
七、采收	257

第十一章 设施草莓高效栽培与安全施肥技术

259

第一节 草莓的生物学特性	259
一、形态特征和生长结果习性	259
二、物候期	264
三、对环境条件的要求	266
第二节 设施草莓栽培品种选择	268
一、品种选择原则	268
二、主要适栽品种	269
第三节 设施草莓高效栽培技术要点	272
一、幼苗培育	272
二、整地定植	273
三、定植后管理	273
四、病虫害防治	274
五、采收	275

第十二章 设施果桑高效栽培与安全施肥技术

276

第一节 果桑生物学特性	276
一、生长结果习性	276
二、对环境条件的要求	278
第二节 设施果桑栽培品种选择	279
一、品种选择原则	279
二、主要适栽品种	279



第三节 设施果桑高效栽培技术要点	281
一、整地定植	281
二、整形修剪与摘心	282
三、肥水管理	282
四、温湿度调控	283
五、病虫害防治	283
六、采收与包装	284
附 录	285
附录一 常见肥料混合参考图	285
附录二 化肥单位用量换算表	286
附录三 波尔多液配制方法	287
一、配制方法	287
二、注意事项	288
参考文献	289

第一章

设施果树安全施肥基础知识

第一节 设施果树安全施肥技术

一、设施果树安全施肥概述

(一) 果树安全施肥的概念

果树安全施肥，是指通过肥料科学合理施用，保护果树和生态环境的安全，从而确保水果的食用安全。水果的食用安全，是指水果产品中危害人体健康的成分如硝酸盐、重金属等毒性物质和农药残留含量不得超过国家有关规定的指标。

施肥对水果产品质量的影响是一个较为复杂的问题。一般来说，通过肥料的科学合理施用，可以提高水果产量，改善水果产品品质，培肥土地，提高产量水平。

果树安全施肥是一项技术性很强的果树增产措施，其基本内容包括：①选用的肥料种类或品种；②果树需肥特点；③目标产量；④施肥量；⑤养分配比；⑥施肥时间；⑦施肥方式、方法；⑧施肥位置。每一项具体的安全合理施肥技术都与施肥效果有着密切关系，如图 1-1 所示。

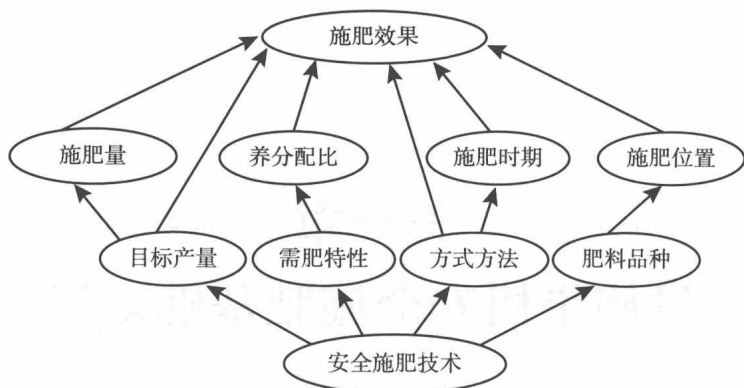


图 1-1 安全施肥技术与施肥效果关系示意图

肥料的种类很多，选择肥料时应了解肥料的性质和功能、特点、施用方法，同时考虑土壤肥力、各种果树的需肥特性，做到因土壤、作物、气候等因素进行安全合理施用，以获得优质、高产、高效，防止水果产品污染和生态环境污染。

(二) 果树安全施肥的重要意义

肥料是水果生产的“粮食”，是果树栽培的重要生产资料，在水果生产中起着重要的作用，具体如下。

第一，提高果树产量。据调查统计资料显示，肥料的平均增产效果在 40%～60%。

第二，改善水果品质。通过科学合理安全施肥，可以有效改善水果品质，如适量施用钾肥，可明显提高水果糖分和维生素含量，降低硝酸盐含量；适量施用钙肥，可以防治水果水心病、脐腐病等。

第三，保障耕地肥力。通过科学合理安全施肥，补充土壤被作物吸收带走的养分，保护耕地生产力。

第四，使果树生长茂盛，提高地面覆盖率，减缓或防止水土流失，保护地表水域、水体不受污染，相应地起到了保护环境



的作用。

第五，提高肥效，使果树健壮生长，减少农药用量，不仅降低生产成本、增加效益，还对保护生态环境有重要意义。

在我国现在水果生产中，肥料投入占全部农业生产资料投入的 50% 以上。值得注意的是，肥料的施用也并非越多越好，过量或不合理施用肥料会导致水果产品质量安全问题，使人体健康受到威胁。例如，氮肥过量施用，可能导致作物抗病虫、抗倒伏能力下降，产量降低；引起水果中硝酸盐的富集；氮素的淋失会对地表水和地下水产生环境污染；氨的挥发和反硝化脱氮会对大气环境产生污染。

（三）果树安全施肥的基本原则

果树安全施肥的基本原则是：根据果树的需肥特点和果树土地供肥状况及肥料效应，以有机肥为主，化肥为辅，充分满足果树对各种营养元素的需求，保持或增加土壤肥力及土壤微生物活性，所施的肥料不对果园环境和果实品质产生不良影响，使用符合国家有关标准的农家肥、化肥、微生物肥料和新型肥料及叶面肥等。

禁止施用的肥料类别有：①未经无害化处理的城市垃圾，含有金属、橡胶和有毒物质的垃圾、污泥，医院的粪便、垃圾和工业垃圾。②硝态氮肥和未腐熟的人粪尿。③未获国家有关部门批准登记生产的肥料等。

（四）设施果树的安全施肥要点

设施果树要秋施有机肥，施肥量较露地栽培应增加 30%，以利改土和营养树根，增加果树养分储备量；适当减少和控制化肥的施用量，化肥的施用量为露地栽培的 $1/3 \sim 1/2$ ；应重视二氧化碳施肥和叶面喷施肥；根据土壤养分情况及时补充中量和微量元素肥料，以喷施为佳。在花期喷施 0.3% 硼砂水溶液，加 0.2% 尿素或 0.2% 磷酸二氢钾水溶液，也可喷施氨基酸复合微肥，可显著提高坐果率。