



农产品安全生产技术丛书

草莓 安全生产

· 技术指南 ·

张志恒 主编



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



草莓

安全生产技术指南

张志恒 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草莓安全生产技术指南/张志恒主编. —北京:
中国农业出版社, 2011. 12
(农产品安全生产技术丛书)
ISBN 978-7-109-16139-9

I. ①草… II. ①张… III. ①草莓—果树园艺—指南
IV. ①S668.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 201504 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 张 利

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.875

字数: 166 千字

定价: 14.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

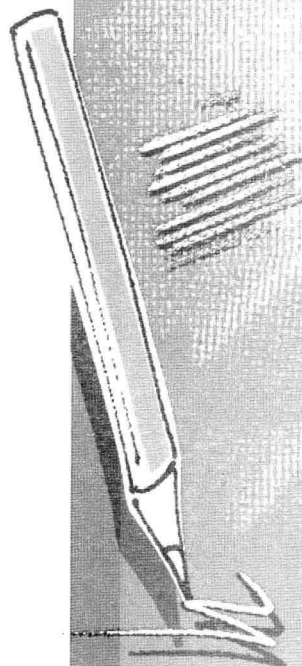
编著人员名单



主 编 张志恒

副 主 编 童英富 王 强

编 著 者 郑永利 孔樟良



NONGCHANPIN ANQUAN
SHENGCHAN JISHU CONGSHU

前言



.....
□□□□□□□□□□□□□□

草莓以其果肉柔嫩多汁，色泽艳丽，甜酸适度，芳香浓郁，味道鲜美，营养丰富而深受世界各国人民的喜爱。随着市场需求的持续增加，近半个世纪以来世界草莓产业规模扩大了近十倍。我国的草莓产业虽然起步较晚，但自 20 世纪 80 年代以来，在国内和国际两个市场需求的拉动下（特别是草莓作为劳动密集型产业，与传统的欧、美、日等草莓主产国相比有明显的比较优势），草莓产业持续快速发展，并一举成为世界第一大草莓生产国。

在我国草莓产业快速发展的同时，世界各国陆续开始重视食品安全问题。近年来，我国政府、社会各界和广大消费者也高度关注食品安全问题。2006 年《中华人民共和国农产品质量安全法》颁布实施，2007 年国务院原则通过《中华人民共和国食品安全法（草案）》，并提交全国人大常委会审议，这标志着我国的食品安全问题开始走上了法治的轨道。草莓由于没有不可食用的果皮保护，果肉可直接接触农药等污染物，且易吸收土壤中的镉等重金属元素并在植株和果实中积累，同时草莓不易保存，采收后往往在短期内食用，故其食用安全问题更受关注。因此，我国草莓产业的可持续发展，迫切需要先进适用的草莓安全生产技术的推广应用。

笔者等近年致力于草莓安全生产技术研究，并取得



了一些成果。鉴于我国草莓产业发展的迫切需要，我们结合自身在草莓安全生产技术领域所积累的一些实践经验，并参阅国内外大量相关资料，编著完成了《草莓安全生产技术指南》。本书以草莓安全生产技术为主线，并兼顾栽培技术的系统性和完整性，内容力求实用。希望本书的出版能给从事草莓生产经营、技术推广和科学研究的人员，农产品质量安全管理人员，以及相关专业的的大中专院校师生提供有益的参考，并有助于提高我国草莓产品的安全质量水平，促进草莓产业的可持续发展。

遗憾的是，在草莓安全生产技术的某些方面，我们仍无法提供一个比较满意的解决方案。这既有笔者自身学识水平限制方面的原因，也有国内草莓安全生产技术研究薄弱，以及相关产业和管理部门没有跟上草莓产业快速发展的步伐等方面的原因。如目前国内仅有 10 种农药登记在草莓上使用，远不能满足草莓生产需要，且绝大多数农药还没有制定在草莓上的合理使用规范，本书只能暂时根据国外草莓上的合理使用规范和国内蔬菜上的合理使用规范提供一个参考表。

值此书出版之际，我们谨向本书中引用其著述的参考文献的作者们表示诚挚的谢意。

限于笔者水平，加上时间仓促，书中疏漏和错误之处在所难免，恳请各方面的专家和读者批评指正。

编著者

.....
□□□□□□□□□□□□□□

目 录



前言

第一章 草莓产业与安全生产 1

- 一、世界草莓产业的发展 1
- 二、国际草莓贸易概况 4
- 三、我国草莓产业的发展 6
- 四、安全生产与草莓产业的可持续发展 10
- 五、草莓安全生产全程质量控制 11

第二章 世界草莓主要消费市场的安全质量要求 13

- 一、草莓安全质量的市场准入标准 13
- 二、不同市场准入标准中农药残留限量的比较分析 30
- 三、我国绿色食品和有机食品标准对农药残留限量的
规定 32

第三章 产地环境的选择与控制 34

- 一、草莓的生长发育特性 34
 - (一) 根 34
 - (二) 茎 35
 - (三) 叶 36
 - (四) 花芽分化 37
 - (五) 花和花序 38
 - (六) 果实 39
 - (七) 休眠及其控制 39

二、草莓生产的生态条件	41
(一) 土壤	41
(二) 温度	41
(三) 光照	42
(四) 水分	43
三、草莓安全生产的环境质量要求	44
(一) 无公害草莓产地环境质量要求	44
(二) 绿色食品草莓产地环境质量要求	46
(三) 有机食品草莓产地环境质量要求	47
四、产地环境质量的控制	51
(一) 各种环境污染物的主要污染源	51
(二) 控制草莓产地环境质量的主要措施	51
 第四章 草莓优良品种	 53
一、丰香	53
二、吐德拉	53
三、达赛莱克特	54
四、卡姆罗莎	54
五、幸香	55
六、甜查理	55
七、栃乙女	56
八、红颊	56
九、北辉	57
十、早明亮	57
十一、加州巨人 2 号	58
十二、瓦达	58
十三、森加森加拉	58
十四、弗杰尼亚	59
十五、章姬	59

十六、佐贺清香	60
十七、金三姬	60
十八、栃木少女	61
十九、宝交早生	62
二十、明宝	62
二十一、鬼怒甘	63
二十二、法兰蒂	63
二十三、帕罗斯	63
二十四、昂达	64
二十五、帕蒂	64
二十六、宏大	64
二十七、石莓 3 号	65
二十八、石莓 4 号	65
二十九、明晶	65
三十、星都 2 号	66
三十一、硕露	66
三十二、红丰	66
三十三、港丰	67
第五章 无病毒苗培育	68
一、种苗脱毒	68
(一) 茎尖培养脱毒法	68
(二) 花药培养脱毒法	69
二、无病毒鉴定	70
(一) 指示植物嫁接小叶鉴定法	71
(二) 血清学检测法	73
(三) 分子生物学检测	73
(四) 电子显微镜鉴定法	74
三、组培增殖	74



四、移栽炼苗	74
五、田间隔离繁殖	75
六、草莓苗假植	76
(一) 假植时期确定	76
(二) 苗床的准备	76
(三) 采苗和假植方法	77
(四) 假植后的管理	77
第六章 连作障碍及其控制	78
一、连作障碍及其成因	78
二、连作障碍控制	78
(一) 轮作	78
(二) 土壤熏蒸处理	79
(三) 改良土壤	83
第七章 土肥水管理	84
一、整地	84
二、土壤管理	85
三、施肥	85
(一) 施肥的一般原则	86
(二) 绿色食品草莓生产的肥料使用准则	87
(三) 有机食品草莓生产的肥料使用准则	94
四、水分管理	96
第八章 植株管理	98
一、影响草莓苗花芽分化的因素	98
(一) 温度和日照时数	98
(二) 氮素营养	99
(三) 植物生长调节剂	100

二、定植	100
(一) 定植时间的确定	100
(二) 种苗的准备	100
(三) 定植密度	101
(四) 定植方法	101
三、茎叶管理	102
(一) 摘除匍匐茎	102
(二) 掰除老叶和病叶	102
(三) 掰分蘖芽	103
(四) 掰空花茎	103
四、花果管理	103
(一) 疏花疏果	103
(二) 预防畸形果	104
(三) 放蜂授粉	104
(四) 果实成熟着色管理	105
五、生长调节	106
(一) 休眠期的调节	106
(二) 结果期调节	106
(三) 成熟期调节	107
第九章 保护地栽培	108
一、设施材料的选择和棚室搭建	108
(一) 塑料薄膜小拱棚	108
(二) 塑料薄膜大棚	109
(三) 日光温室	110
(四) 大型连栋塑料温室	111
二、棚室内的温湿度管理	111
(一) 温度管理	111
(二) 湿度管理	113

第十章 病害防治	114
一、草莓灰霉病	114
二、草莓白粉病	116
三、草莓炭疽病	117
四、草莓枯萎病	119
五、草莓青枯病	121
六、草莓轮斑病	122
七、草莓蛇眼病	123
八、草莓角斑病	124
九、草莓黑斑病	124
十、草莓褐斑病	125
十一、草莓病毒病	126
(一) 草莓斑驳病毒 (SMoV)	127
(二) 草莓轻型黄边病毒 (SMYEV)	127
(三) 草莓镶脉病毒 (SVBV)	128
(四) 草莓皱缩病毒 (SCrV)	128
十二、草莓高温日灼病	129
十三、草莓冻害	130
十四、草莓畸形果	131
十五、草莓缺铁	131
十六、草莓缺锰	132
十七、草莓生理性缺钙	132
十八、草莓缺氮	133
十九、草莓缺磷	133
二十、草莓缺钾	134
二十一、草莓缺镁	134
二十二、草莓缺硼	135
二十三、草莓缺锌	135

二十四、草莓缺钼	135
第十一章 虫害防治	137
一、斜纹夜蛾	137
二、肾毒蛾	139
三、短额负蝗	140
四、大青叶蝉	141
五、点蜂缘蝽	142
六、麻皮蝽	143
七、茶翅蝽	144
八、桃蚜	145
九、棕榈蓟马	146
十、朱砂叶螨	147
十一、二斑叶螨	148
十二、茶黄螨	149
十三、小地老虎	150
十四、蝼蛄	152
十五、蛴螬	154
十六、蜗牛	155
十七、野蛱蛹	157
第十二章 病虫害的综合防治	159
一、选用抗病品种	159
二、农业防治措施	161
三、物理防治措施	162
(一) 黄板杀虫	162
(二) 防虫网	162
(三) 灯光诱杀	163
四、生物防治措施	163



(一) 利用枯草芽孢杆菌防治草莓白粉病和灰霉病	164
(二) 利用木霉菌防治草莓炭疽病和灰霉病	164
(三) 利用苏云金杆菌防治斜纹夜蛾等蝶蛾类害虫	164
(四) 用丽蚜小蜂防治粉虱	165
(五) 用捕食螨防治螨类害虫	166
(六) 用昆虫性信息素防治斜纹夜蛾和小地老虎	167
五、生态防治措施	168
第十三章 合理使用农药	169
一、农药合理使用的法律基础	169
二、我国农药合理使用规范的主要形式	170
三、农药合理使用的基本原则	171
(一) 严格遵守农药禁限用的规定	171
(二) 在必要的时候用药	172
(三) 在最适的时期用药	172
(四) 选择对口的农药品种	173
(五) 采用恰当的用药方法和技术	177
(六) 掌握适当的用量	177
(七) 控制使用次数和安全间隔期	178
(八) 预防人畜中毒	181
(九) 预防植物药害	181
(十) 预防病虫草害产生抗药性	181
四、绿色食品生产中农药的合理使用规范	183
(一) 生产 AA 级绿色食品的农药合理使用规范	183
(二) 生产 A 级绿色食品的农药合理使用规范	184
五、有机农业生产中农药的合理使用规范	186
第十四章 果实的采收包装和贮运	188
一、草莓果实的成熟和适宜采收期的确定	188

二、采收	189
三、分级包装	190
四、贮运保鲜	191
附录：部分农药通用名与商品名对照表	193
主要参考文献	201

第一章

草莓产业与安全生产



草莓属蔷薇科常绿多年生草本植物，在园艺学上属于浆果类，是一种营养丰富、美味可口的优质水果。草莓果实的营养物质易被人体吸收，是保健果品，具有很高的药用和医疗价值。据《本草纲目》记载，草莓汁具有消炎、解热、止痛、润肺生津、健脾、解酒、促进伤口愈合等功效。从草莓植株中提取的一种“草莓胺”类物质，对治疗白血病、再生障碍性贫血等血液病有较好的疗效。现代医学已证明，草莓有抗衰老延年益寿的作用。草莓还具有适应性强、适栽区域广、株体小、生长周期短、浆果成熟期早、连续采收期长、繁殖容易、管理方便等特点。

一、世界草莓产业的发展

草莓以其果肉柔嫩多汁，色泽艳丽，甜酸适度，芳香浓郁，味道鲜美，营养丰富而深受世界各国居民的喜爱。如在日本的水果市场上，虽然草莓的价格显著高于其他主流水果，但其消费量则一直是仅次于柑橘和苹果的第三大水果。在消费需求的强烈拉动下，20 世纪后期世界草莓栽培得到迅速发展。1961 年全球草莓栽培面积仅为 9.4 万公顷，总产量 75 万吨，到 1981 年分别增加到 16.1 万公顷和 175 万吨，到 2009 年又分别增加到了 34.5 万公顷和 627 万吨（图 1）。

由于草莓果实柔软，易受损伤，很多生产环节难以机械化，

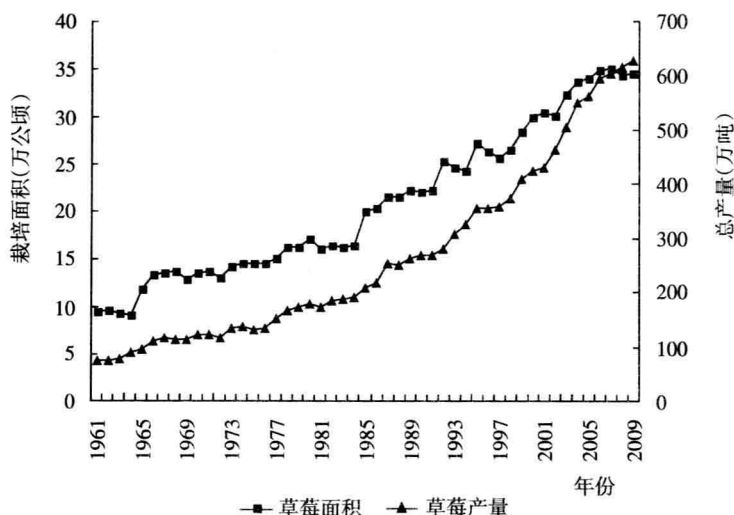


图1 世界草莓栽培面积和产量的历史变化

因而草莓生产是一个劳动密集型的产业。20 世纪 80 年代以前，世界的草莓产业主要集中于发达国家，据 FAO 的统计资料，1981—1990 年全球草莓总产量中，发达国家占 88.5%，欧洲占 49.1%，美国占 21.8%。80 年代以后，发达国家较高的劳动力成本已经成为进一步发展草莓产业的一个重要障碍，产业规模出现了停步不前甚至下降。如日本是传统的草莓生产大国，但其草莓面积在 70 年代达到高峰后逐年有所减少（由于单产提高，产量基本稳定）。近年，法国、意大利等国的草莓产量也出现了明显的下降趋势。相反，80 年代以后，中国、韩国、墨西哥、土耳其、摩洛哥、埃及等发展中国家的草莓产业则取得了快速发展。目前，发达国家和发展中国家的草莓产业规模已是平分秋色（表 1）。