



中央宣传部 新闻出版总署 农业部
推荐“三农”优秀图书

无公害农产品高效 生产技术丛书

中国农业大学出版社

草莓

秦旭 主编



■ 贴近生产 全过程指导

■ 规范操作 无公害保障

中央宣传部 新闻出版总署 农业部
推荐“三农”优秀图书

无公害农产品高效生产技术丛书

草 莓

秦 旭 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

草莓/秦旭主编. —北京:中国农业大学出版社, 2006. 5
(无公害农产品高效生产技术丛书)

ISBN 978-7-81117-019-1

I. 草… II. 秦… III. 草莓-果树园艺-无污染技术 IV. S668.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 028355 号

书 名 草 莓

作 者 秦 旭 主 编

策划编辑 刘 军 赵 中

责任编辑 冯雪梅

版式设计 刘 玮

责任校对 王晓凤 陈 莹

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 **邮政编码** 100094

电 话 发行部 010-62731190, 2620 **读者服务部** 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618 **出版部** 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup> **E-mail** caup @ public.bta.net.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2006 年 5 月第 1 版 2007 年 2 月第 3 次印刷

规 格 890×1 240 32 开本 6.5 印张 176 千字

定 价 9.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 秦 旭

副 主 编 刘冠义 东明学 张荣保 李彩玲

编写人员 (以姓氏笔画为序)

东明学 刘冠义 李彩玲 李 康 李 静
张荣保 张 明 范崇惠 秦 旭 傅洪涛

无公害农产品高效生产技术丛书编委会

主 任 张风祥

副 主 任 高文胜 高中强

编 委	白林红	昌云军	丁习武	高俊杰	管雪强
	何启伟	李林光	李晓楚	秦 旭	孙士宗
	于国合	于开亮	王世东	王献杰	王志刚
	王淑芬	徐建堂	张国华	郑华美	

致 读 者

尊敬的读者朋友：

您好！您面前的这本书是我们精心为您准备的，是我社出版的“无公害农产品高效生产技术丛书”中的一种。这套丛书是我社成立20年来在农业科技实用图书领域出版成果的一个缩影。丛书体现了我们对广大读者的真情实感，是我们为“三农”服务的又一具体行动。

本套丛书以无公害品质和高效生产技术为切入点，将市场需求、政府倡导与农业生产者的切身利益高度结合，将无公害农产品生产技术有关的理论贯穿于实际操作技术之中，以达学以致用之根本目的，尤其在体例上集各家所长，创立了比较适合读者阅读的全新体例。归纳起来主要有3个特点：

1. 创立全新体例，方便读者阅读

站在读者的角度创立全新的体例，通过设置有关栏目使读者轻松阅读，并较快掌握所需要的知识。首先，在每章前设置了200~300字的“阅读指南”栏目，向读者介绍本章内容的重点，阅读的方法，学习的目的与要求等。其次，在每章后设置了5道左右“提示问答”题。这些题目以生产中经常遇到的，或模棱两可，或熟视无睹，但对生产实际颇有影响的技术问题或现象为主要内容。问题的设置能促使读者深入思考有关技术问题，继而对自身日常的操作予以审视、参照，从而较快掌握相关技术。

2. 以实用性为根本要求，适当讲授相关理论

本套丛书以无公害生产实用技术为主要内容，打破农业科技图书“只讲操作，不讲理论”的模式，力求使理论通俗化。主要体现在3个方面：①理论的阐述以技术内容的需要为原则，以有利于读



者确实掌握相关技术,提高灵活处理生产实际中遇到问题的能力。

②强化理论的阐述与实际操作技术的融合,提高读者学习相关理论的自觉性和积极性。③尽量避免使用专业词汇,而更多地采用读者惯用的语言和方式。

3. 以国家标准或行业标准为依据,技术内容系统、科学、规范

本套丛书以国家标准(GB)或农业行业标准(NY)为依据,系统地阐释了相关农产品无公害生产技术,具有很高的可信度和权威性,尤其是对有关技术要点的分析,颇具实用价值,使规范技术普及化,为生产者提高产品质量,获得更高的效益提供技术支持和保障。

2005 年是全国全面推进“无公害食品行动计划”最关键的年头,值此我们推出这套“无公害农产品高效生产技术丛书”旨在紧密配合此计划,更广泛深入地开展无公害食品行动,满足广大读者对无公害农产品生产技术的深层次需求,为全面提高我国农产品质量安全水平和市场竞争力,做出我们的贡献。

中国农业大学出版社

2005 年 8 月



前 言

我国是世界草莓生产大国,面积和产量分别位居世界第一和第二位,2004 年全国草莓栽培面积、产量达到 7 万 hm^2 (105 万亩)和 70 万 t,分别占世界草莓栽培面积、总产量的 32.7%和 22.6%。

由于草莓具有结果快、成熟早、周期短、营养价值高等特点,是一种收益快、获利早、经济价值较高的果树种类,颇受生产者和消费者欢迎,因此我国草莓产量有了大幅度的提高。尤其是近十几年,随着草莓主产区品种的不断优化、栽培技术不断改进、栽培形式不断丰富,草莓基本上实现周年供应的同时,质量也显著提高,出口量不断增加。但是,由于农业投入(农药、化肥等)的不合理使用,工业三废和城市垃圾的不合理排放,市场准入制度不完善以及市场监督管理不严等,导致草莓果实中有害物质和农药残留超标现象较为普遍,使草莓的食用安全性难以保证,影响了我国草莓产业的持续健康发展。

为从根本上解决农产品质量安全,全面提高农产品质量,国家农业部于 2001 年在全国范围内组织实施了“无公害食品行动计划”,对包括草莓在内的食用农产品实施“从农田到餐桌”的全过程监管,以逐步实现农产品的无公害生产、加工和消费。同时,2002 年以来,农业部相继发布了《无公害食品 草莓》、《无公害食品 草莓生产技术规程》和《无公害食品 草莓产地环境》等国家标准,无疑将对我国草莓无公害生产产生强大的推动力。

本书以指导无公害草莓生产、提高无公害草莓贮藏保鲜效果、扩大无公害草莓综合利用为宗旨,突出无公害生产的新成果、新技术与传统经验和常规技术的有机结合。针对生产实际和读者需要,系统介绍了无公害草莓生产的产前、产中和产后系列实用技术。全书以无公害生产技术为主线,内容新颖,重点突出,技术先进,科学实用,浅显易懂,适





合从事无公害草莓生产、加工的科技人员和广大果农及果树爱好者阅读参考。本书在编写过程中,借鉴了多位同行的文章和书籍,在此表示感谢,由于篇幅有限,不一一列出,敬请谅解!

由于水平和时间所限,书中多有缺点和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2006 年 3 月



目 录

第一章 无公害草莓概述	(1)
一、国内外草莓生产现状	(1)
二、草莓经济价值	(7)
三、无公害食品的发展	(8)
四、草莓经济效益及发展前景	(12)
第二章 草莓生物学特性及对环境条件的要求	(16)
一、草莓植物学特征	(16)
二、草莓的物候期	(20)
三、草莓生长栽植区域及适宜的环境条件	(22)
四、无公害草莓生产的环境要求	(25)
五、无公害草莓的质量标准与质量认证	(27)
第三章 无公害栽培的草莓优良品种	(29)
一、草莓主要种类	(29)
二、草莓育种及良种的选择条件	(31)
三、主要优良品种	(33)
第四章 无公害草莓育苗技术	(45)
一、种苗培育	(45)
二、匍匐茎苗的培育	(47)
三、促进花芽分化的育苗技术	(50)
四、无病毒苗的培育	(52)
五、美国草莓穴盘苗生产技术	(57)
第五章 草莓无公害露地栽培技术	(60)
一、栽植技术	(60)
二、土肥水管理	(66)





三、植株管理	(74)
四、越冬防寒及春季防霜	(77)
五、草莓的异地早熟栽培	(78)
六、盆栽草莓	(79)
第六章 无公害草莓设施栽培	(82)
一、设施栽培的种类	(82)
二、建园	(88)
三、扣棚时期及棚内温、湿度调控	(91)
四、土肥水管理	(94)
五、花果管理	(96)
六、草莓畸形果的发生及对策	(99)
七、抑制栽培	(101)
八、草莓无土栽培	(103)
第七章 草莓病虫无害化综合防治技术	(107)
一、草莓病虫无害化的综合防治	(107)
二、草莓病毒病及无害化防治	(112)
三、草莓病害及无害化防治	(115)
四、草莓生理病害及无害化防治	(120)
五、草莓虫害及无害化防治	(123)
第八章 草莓产后无公害处理技术	(126)
一、果实采收及采后处理	(126)
二、贮藏保鲜	(128)
三、速冻技术	(132)
四、加工技术	(135)
第九章 草莓的无公害间作模式	(143)
一、草莓合理间作的要求	(143)
二、露地草莓的间作模式	(144)
三、设施草莓的间作模式	(150)





第十章 草莓秸秆生物反应堆技术	(157)
一、秸秆生物反应堆技术简介	(157)
二、秸秆生物反应堆技术效应	(158)
三、秸秆生物反应堆标准化建造与要求	(159)
四、秸秆生物反应堆的标准化应用和管理	(163)
五、草莓栽培应用秸秆生物反应堆和植物疫苗技术操作规程	(165)
六、两个应用典型	(167)
附录	(171)
无公害农产品管理办法.....	(171)
无公害食品 草莓.....	(178)
无公害食品 草莓生产技术规程.....	(182)
无公害草莓生产禁止使用的农药*	(191)
参考文献	(192)



第一章

无公害草莓概述

阅读指南 本章共分4部分,首先分别介绍了世界和我国草莓生产现状,包括面积和产量情况及生产中存在的问题;其次从营养、药用和食用等方面介绍了草莓经济价值;再次介绍了无公害食品的发展;最后阐述了草莓经济效益,从国内外市场的需求分析了无公害草莓的发展前景,并指出了今后草莓生产发展的方向。

一、国内外草莓生产现状

草莓是一种宿根性的多年生草本植物,它结果快、成熟早、易繁殖、周期短、病虫害少、管理方便、营养价值高、适合加工利用,是一种收益快,得利早,经济价值较高,颇受生产者和消费者欢迎的时令果品。

(一)世界草莓生产现状

草莓的栽培始于14世纪的欧洲,法国是草莓栽培最早的国家,1750年在法国育成的大果草莓——凤梨草莓,是近代草莓品种的祖



先。目前,栽培的优良品种大多出自该种,或该种与其他种杂交产生的后代。

2004年,世界上草莓栽培面积达到21.4万 hm^2 。面积最大的国家是波兰(6.39万 hm^2),其次是美国(1.93万 hm^2)、德国(0.96万 hm^2)、西班牙(0.90万 hm^2)、南斯拉夫(0.87万 hm^2)、土耳其(0.86万 hm^2)、日本(0.73万 hm^2)、韩国(0.73万 hm^2)、意大利(0.69万 hm^2)、墨西哥(0.60万 hm^2)、乌克兰(0.60万 hm^2)等。由于统计上的原因,中国上报联合国粮农组织(FAO)的草莓产量和面积数远远小于实际数字,实际上目前中国的草莓面积已达到7万 hm^2 ,超过波兰,居世界第一位,而年产量已达到70万t,接近美国,居世界第二位。世界各国草莓单位面积产量最高的国家是以色列,每公顷达44.0t(FAO统计取2000—2001年两年的平均值),其次是美国每公顷41.04t。居第三、四、五位的分别是比利时40.0t/ hm^2 、墨西哥39.3t/ hm^2 、西班牙35.2t/ hm^2 。

2004年,全世界草莓的总产量已突破310万t,其中主产区是欧洲,其次是美洲和亚洲。产量排行前十位的是美国(约为79.9万t,占世界产量的25%)、中国(70万t)、波兰(25万t)、西班牙(23万t)、日本(21万t)、意大利(16万t)、俄罗斯(13万t)、韩国(11万t)、德国(11万t)、法国(9万t)。平均产量以美国和西班牙最高,每667 m^2 2.5t,这两个国家具有品种更新快、现代化生产技术高和大规模集约经营的特点,美国加利福尼亚州每个草莓种植户经营面积在20 hm^2 以上。总的看欧洲以露地栽培为主,日、韩以保护地促成或半促成栽培为主,美国目前保护地草莓发展也很快,反季节栽培面积逐年增加,反季节进口草莓逐年减少。

世界各大洲中,欧洲草莓产量最高,占全世界总产量的43.4%,其次是北美洲,占30.4%,亚洲产量占17.4%。非洲(5.8%)、南美洲(2.3%)、大洋洲(0.7%)三个洲总量所占比例不到10%。欧洲的栽培面积占全世界的68.8%,北美洲占13.0%,亚洲占12.3%,非洲占3.2%,南美洲占2.2%,大洋洲占0.4%。从单位面积的产量来看,北



美洲远高于欧洲及其他各洲。

欧洲的草莓产量总体上在增加,已从1992—1993年的119.3万t增加到2000—2001年的137.7万t,法国和英国的产量近几年有所下降。目前,西班牙是欧洲草莓生产量最大的国家,2000—2001年平均达到33.9万t。波兰的栽培面积最大,2001年的栽培面积为65 754 hm²,但单产较低。栽培面积在5 000 hm²以上的欧洲国家有波兰、俄罗斯、德国、西班牙、南斯拉夫、土耳其、意大利、乌克兰、法国。波兰和俄罗斯及乌克兰生产的草莓主要用于冷冻加工或制果酱,而波兰是全世界出口冷冻草莓最多的国家。西班牙、意大利、法国等国家生产的冷冻加工草莓在数量上有所下降,以鲜食草莓为主。

北美洲的草莓产量也呈上升趋势,从1992—1993年的73.1万t增加到2000—2001年的96.4万t。主产国有美国、加拿大和墨西哥,生产的草莓主要用于鲜食。北美洲的产量主要来自美国,加州是美国最大的草莓产区。墨西哥的草莓产量在北美洲居第二位,2000—2001年的产量达13.4万t,主要出口到美国。加拿大的草莓生产呈下降趋势,产量已从3.4万t降到2.4万t,栽培面积也从5 000 hm²减少到4 000 hm²,魁北克和安大略是加拿大草莓生产最大的省份,面积达2 500 hm²以上。

亚洲的草莓主产国是日本和韩国,主要采用温室和大棚进行保护地生产,以鲜食为主。日本草莓主产区是关东、关西、四国、九州和东海,这些地区多集中在气候较温暖的地方。日本和韩国用于加工的冷冻草莓主要靠进口。但近十年来,随着中国草莓生产的迅速崛起,面积迅速扩大,亚洲将逐渐成为世界草莓的主产地。

非洲的草莓生产发展很快,栽培面积在1992—2001年间成倍增长。尤其是摩洛哥利用其温暖湿润的地中海式气候条件,大力发展草莓产业,在1992—2001年10年间栽培面积增加了近5倍,并一跃成为非洲草莓产量最大的国家。埃及是非洲草莓栽培面积最大的国家,最近几年从美国引进了优质高产新品种,提高了种植利润,栽培面积也逐年增加,2000—2001年达到2 685 hm²,生产的草莓主要向欧洲和海湾





国家出口。

世界各国的草莓生产在发展趋势、栽培面积、栽培形式、栽培品种、销售和加工等方面都有各自的特点。在过去的 20 年中,西班牙、韩国和美国的草莓产业稳步发展,日本、意大利和波兰在 20 世纪七八十年代迅速增加后,在以后的 10 年中逐渐下降。

(二)我国草莓生产现状

1. 栽培面积与分布 我国是世界上草莓野生资源最丰富的国家,很早就开始利用野生草莓,并一直沿袭至今,在东北主要采摘东方草莓和森林草莓,在西北主要利用绿色草莓、纤细草莓和五叶草莓,在西南主要利用黄毛草莓和西藏草莓。我国的大果草莓栽培始于 1915 年,但过去未受到重视,发展缓慢。解放后,草莓栽培面积也曾几起几落。20 世纪 80 年代以来,随着农村经济政策的落实,在一业为主、多种经营方针的指导下,草莓生产有了迅速的发展。根据全国第四次草莓研究会资料,中国目前草莓生产面积约 7 万 hm^2 ,比 20 世纪 90 年代初的 8 000 hm^2 增加了近 9 倍,面积居世界第一位。全国大部分省、市、自治区都有种植,其中主要产地分布在辽宁、河北、山东、江苏、上海、浙江、等东部沿海地区,近几年四川、安徽、新疆、北京等地区发展也很快。重点草莓产区是辽宁丹东、河北保定、山东烟台、上海郊区、四川双流、江苏连云港等。

2. 栽培品种与产量 20 世纪 80 年代初期,我国从欧美、日本引入的优良品种在生产上迅速取代了过去的老品种,成为生产上的主栽品种。如河北保定的主栽品种为全明星,近年来丰香和静宝的栽培面积正逐步扩大;辽宁丹东的主栽品种为吐德拉(Tudla)和鬼怒甘;江浙和上海一带以日本品种丰香和宝交早生为主;山东烟台也以日本品种丰香和宝交早生为主;四川双流的主栽品种为日本品种丰香。我国自育的品种明晶、明磊、硕丰、星都 1 号和星都 2 号在生产上也有一定的栽培面积。目前我国草莓品种更新速度较快,并且走向多样化,不再是某一品种一统天下。





现在我国草莓年产量约 70 万 t,仅次于美国居世界第二位,虽然我国较多农户创造了每 667 m² 达到或超过了 5 000 kg 的纪录,但与世界草莓生产先进国如美国、日本和意大利等相比,平均单产仍较低。露地栽培每 667 m² 产量为 500~1 500 kg,拱棚产量一般为 750~2 000 kg,日光温室栽培全明星的产量一般为 1 500~2 000 kg,栽培弗杰尼亚的产量一般为 2 000~3 000 kg。单位面积产量与品种、作型、栽培技术、气候条件等因素有关。

3. 栽培形式与制度 20 世纪 80 年代以后,随着种植业结构的调整,草莓的保护地栽培发展较快,从单一的露地栽培,发展成 90 年代中后期小拱棚、中棚、钢管大棚等多种设施栽培方式,目前我国草莓以日光温室促成栽培、早春大中拱棚半促成栽培和露地栽培三种形式生产,其比例约为 3:5:2。南方以半促成为主,北方则三种形式并行发展。草莓鲜果供应期也由 20 多天(4 月下旬至 5 月上旬)延长至 6 个月以上(11 月份至翌年 6 月份),填补了淡季果品市场的空白,较好地丰富了水果市场,为节日的供应、满足人们的需求提供了保障;同时,也为农民的增收、农业的增效开辟了新的途径。

我国许多地方因地制宜,将草莓与其他作物轮、间、套作,走出了一条增加收入的好路子,如实行草莓与水稻、蔬菜轮作,草莓与幼龄果树、玉米间作,草莓与棉花、蔬菜套种,取得了良好的效果。

4. 栽培技术与措施 为了取得更高的经济效益,一些增产、优质、省力的技术措施也在棚室保护地栽培中得到了推广应用。目前我国在日光温室和塑料大棚中较普遍应用的技术措施有以下几个方面。

(1) 放养蜜蜂授粉 我国日光温室和塑料大棚中基本上实现了每棚一箱蜂,蜜蜂授粉对减少畸形果数量、促进果实的生长发育有良好的作用。

(2) 喷施赤霉素 为了打破休眠、促进生长发育、提早开花结果,许多农户都采用喷施赤霉素的方法。但也常有农民因使用不当造成只抽序开花却坐果不良的现象。

(3) 假植育苗 采子苗至苗床上进行假植育苗再移栽到大棚或温

