

绿色果品
生产丛书

草莓 优良品种

及无公害栽培技术

辛贺明 张喜焕 主编

LISE GUOPIN SHENGCHAN CONGSHU



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草莓优良品种及无公害栽培技术/辛贺明, 张喜焕主编. —北京: 中国农业出版社, 2003.12

(绿色果品生产丛书)

ISBN 7-109-08626-7

I. 草... II. ①辛...②张... III. ①草莓-品种②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 (2003) 第 095657 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 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 贺志清

北京京科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4.75 插页: 2

字数: 112 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 11.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

草莓是多年生草本植物，由于结果快、成熟早、果色艳丽、营养丰富、香味浓郁，深受消费者的喜爱，是我国目前发展最快的水果之一。草莓在我国栽培范围广泛，北起黑龙江，南至海南岛，东起江浙，西至新疆均有栽培，到 2000 年我国草莓的栽培面积已达 46 700 公顷，年产量达到 60 万吨。在河北、辽宁、山东、江苏、上海、浙江、四川、吉林等地都建立了较大规模的草莓生产基地，成为我国大中城市的草莓鲜果供应主产区。并且草莓品种更新加快，栽培方式也由单一的露地栽培，向多形式的保护地栽培转变，草莓鲜果的市场供应期不断扩大，栽培的经济效益大大提高。

随着人们生活质量的不断提高，对生存环境和食品安全越来越关注。保护环境，消费无污染、安全、营养丰富的食品，已成为全世界大多数人的共识。而目前在我国的部分草莓生产区，由于不注意草莓生产环境的选择，在生产过程中也没有严格遵守农药、化肥使用的操作规程，造成环境和果品污染问题较为严重。同时，由于部分草莓果品中农药残留、重金属含量和微生物污染超标，草莓鲜果及其加工品的出口受到了限制，严重影响了草莓生产者的经济效益，也阻碍了草莓产业的健康发展。因此，实现草莓的无污染和有机化栽培，生产无公害、安全、营养丰富的草莓果品具有重要的意义。为此，我们编写了本书。其内容是在保护生态环境的基础上，以生产无公害草莓果品为目的，全面介绍草莓无公害栽培管理技术，试图推动我国草莓无公害栽培的发展。本书以草莓生产者、经营者为主要读者对象，同时可供果树



科技工作者、农业院校果树专业学生和教师参考。

在本书编写过程中承蒙河北省农林科学院石家庄果树研究所李良瀚研究员、邯郸农业高等专科学校傅玉瑚教授的悉心指导，并提供资料，在此谨表感谢。

由于编者水平有限，书中不当之处在所难免，敬请广大读者、同行批评指正。

编 者

2003年8月

目 录

前言

第一章 概述	1
一、草莓栽培的经济意义、历史及生产现状	1
二、草莓无公害栽培的概念及意义	2
(一) 无公害栽培的概念	2
(二) 无公害果品的概念	3
(三) 无公害栽培的意义	5
第二章 草莓种类与品种	8
一、主要种类	8
(一) 野生草莓	8
(二) 东方草莓	8
(三) 西美洲草莓	8
(四) 深红莓	9
(五) 智利草莓	9
(六) 凤梨草莓	9
二、主要优良品种	9
(一) 促成栽培用品种	10
(二) 半促成栽培和露地栽培用品种	16
第三章 草莓生物学特性	22
一、草莓器官的形态特征及生物学特性	22

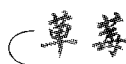


(一) 根	22
(二) 茎	24
(三) 叶	26
(四) 芽和花芽分化	27
(五) 花和花序	29
(六) 果实	31
二、草莓的休眠	32
三、对环境条件的要求	33
(一) 温度	33
(二) 光照	33
(三) 水分	34
(四) 土壤	35
第四章 草莓无公害栽培的生态环境与栽培技术特点	36
一、果园主要有害物质的污染及其危害性	36
(一) 农药污染	36
(二) 化肥污染	38
(三) 重金属污染	39
(四) 有害气体污染	41
(五) 塑料污染	44
二、草莓无公害栽培的技术特点	45
(一) 无公害草莓生产基地的选择	45
(二) 无公害草莓的施肥特点	47
(三) 病虫害防治特点	48
第五章 草莓育苗技术	50
一、匍匐茎繁殖法	50
(一) 草莓专用繁殖圃育苗技术	50
(二) 生产田直接繁殖育苗技术	53

二、分株繁殖法	54
三、组织培养繁殖法	55
(一) 配制培养基	55
(二) 材料消毒、接种及初代培养	56
(三) 继代培养 (增殖培养)	56
(四) 生根培养	56
(五) 驯化移栽	57
四、无病毒苗木的培育和繁殖	57
(一) 无病毒原种苗的培育和保存	57
(二) 无病毒苗的繁殖	60
五、种子繁殖	60
六、草莓育苗促花技术	61
(一) 断根育苗	62
(二) 遮光育苗	62
(三) 冷藏电照育苗	62
(四) 夜冷育苗	63
(五) 营养钵育苗	63
第六章 草莓露地无公害栽培技术	65
一、园地的选择	65
二、品种的选择与配置	66
三、栽植技术	67
(一) 栽植时期	67
(二) 栽植密度	68
(三) 整地施肥	68
(四) 草莓的栽植形式	70
(五) 草莓的栽植	71
四、土、肥、水管理	73
(一) 土壤管理	73



(二) 施肥	75
(三) 水分管理	79
五、植株管理	80
(一) 摘除匍匐茎	80
(二) 疏花疏果	81
(三) 垫果除叶	81
(四) 越冬防寒	82
(五) 春季防霜	82
第七章 草莓保护地无公害栽培技术	84
一、地膜覆盖栽培	84
(一) 地膜的选择	84
(二) 覆膜及破膜	85
(三) 肥水管理	85
二、小拱棚半促成栽培	85
(一) 小拱棚的结构与定植形式	86
(二) 品种选择	86
(三) 定植	87
(四) 扣棚时期及扣棚后的管理	87
三、塑料大棚半促成栽培	89
(一) 塑料大棚的种类及结构	89
(二) 塑料大棚半促成栽培技术	91
四、日光温室栽培	94
(一) 日光温室的种类及结构	94
(二) 日光温室半促成栽培技术	96
(三) 日光温室草莓促成栽培技术	98
(四) 草莓畸形果产生的原因及预防措施	106
五、草莓冷藏抑制栽培	107
(一) 冷藏苗的培育	108



(二) 植株冷藏	109
(三) 定植时期与管理	110
第八章 草莓有机生态型无土栽培技术	112
一、无土栽培用苗的培育	112
二、栽植与管理	113
(一) 栽植方式	113
(二) 栽植时期与栽后管理	114
第九章 草莓果实的成熟与采收	115
一、草莓果实的成熟	115
(一) 成熟所需天数	115
(二) 外观及内含物的变化	115
二、草莓果实的采收	116
三、草莓的分级、包装和运输	117
(一) 分级	117
(二) 包装	117
(三) 运输	118
(四) 草莓的短期保鲜	118
第十章 草莓病虫害无公害防治技术	119
一、无公害病虫害防治特点	119
(一) 选用抗病品种	119
(二) 培育健壮无病毒苗	120
(三) 减少病虫传播	120
(四) 加强栽培管理	120
(五) 采用生物防治和物理防治	120
(六) 合理施用化学农药适期防治	121
二、主要病害	121



(一) 主要病毒病害	121
(二) 主要真菌病害	123
三、主要虫害	131
(一) 草莓叶螨	131
(二) 蚜虫	131
(三) 草莓线虫	132
(四) 草莓象鼻虫	133
(五) 白粉虱	134
(六) 盲蝽	134
(七) 叶甲	135
(八) 地老虎	135
(九) 蛴螬	136
(十) 蝼蛄	136
(十一) 蛴螬	137
主要参考文献	138



第一章 概 述

一、草莓栽培的经济意义、历史及生产现状

草莓为宿根性多年生草本植物，园艺学上将其划归为浆果类，可食部分为膨大的肉质花托，是世界性水果之一，其产量在浆果中仅次于葡萄。

草莓果实色泽艳丽，芳香多汁，酸甜适度，鲜美可口，营养丰富，深受广大消费者的喜爱。据测定，每 100 克果肉含糖 6~12 克，有机酸 0.6~1.6 克，蛋白质 0.6~1 克，脂肪 0.2~0.6 克，果胶 1.0~1.7 克，无机盐 0.6 克，粗纤维 1.4 克，并含有多种维生素，其中维生素 C 含量为 60~120 毫克，是维生素 C 含量较高的水果之一。果实的可食部分达 98%。而且草莓的营养物质易被人体吸收，是一种保健果品。草莓汁具有消炎、解热、止痛、润肺、健脾、促进伤口愈合等功效，还有抗衰老、延年益寿的作用。

草莓除鲜食外还适于制成各种加工品，如草莓酱、草莓酒、草莓汁、草莓蜜饯、草莓罐头等，还可加工成各种冷饮、糕点、糖果等添加物。新鲜草莓速冻后便于贮藏运输，并能保持草莓特有的色、香、味和原有的形状，近年来速冻草莓出口已经形成规模，为草莓鲜果的利用提供了一条新途径。

露地栽培的草莓多在春末夏初时成熟，正值鲜果淡季，草莓作为应时鲜果填补了这一时期鲜果市场的空缺，深受消费者欢



迎。尤其是随着草莓促成栽培、半促成栽培和定植苗冷藏技术的发展,利用日光温室、塑料拱棚等保护设施,可使草莓鲜果从10月底至第二年的5~6月份供应市场,丰富了元旦、春节等节日的水果供应,满足人们节日的消费需求。

草莓适应性强,结果早、见效快、繁殖容易、管理方便、成本低廉,是一种经济价值较高的园艺作物。因此,大力发展草莓生产,特别是保护地草莓生产具有广阔的前景。

世界上草莓栽培开始于14世纪。18世纪50年代后,各国才广泛栽培。目前草莓产量较高的国家有美国、波兰、日本等国。美国西部(包括加利福尼亚州)目前是世界上草莓产量最高的地区,平均667米²产量达2911千克,日本仅次于美国,平均667米²产量达1285千克,日本已成为世界第三大草莓生产国之一。

我国是草莓的发源地之一,《本草纲目》中载有野生草莓的描述:“就地引蔓,节节生根,每枝三叶,叶有齿刻,四、五月开花,五月结实,鲜红……”。我国野生草莓资源丰富,分布较广,但迄今为止仍未被重视和利用,近代我国草莓栽培的品种多来自欧洲、美国、日本等国。我国大果草莓栽培始于1915年,新中国成立后特别是20世纪80年代以来,随着草莓科研工作的广泛开展和改革开放的进一步深化,草莓生产有了较大的发展,目前全国已有20多个省、直辖市、自治区栽培草莓,生产面积已达3.67万公顷,产量10多万吨。其中河北、山东、辽宁、江苏、北京等省、直辖市是草莓的主产区。河北满城、上海郊县、辽宁丹东已成为我国三大草莓生产基地。随着人民生活水平的提高和食品工业的发展,草莓的需求量将会愈来愈大。世界草莓生产向着栽培集约化、良种区域化、苗木无毒化方向不断发展。

二、草莓无公害栽培的概念及意义

(一) 无公害栽培的概念

无公害栽培是在无污染或污染极轻(符合国家有关标准)的

生态环境下,通过采用一系列的技术措施(苗木培育、土壤管理、施肥、灌水、病虫害防治等),在利用和保护生态环境不被污染的基础上,生产安全、优质、营养丰富的无公害果品的过程。

无公害栽培是随着作物栽培环境污染日趋加重的背景下提出的。在20世纪初,随着发达国家农业机械化的实现,农业生产者为了获得更高的产量,大量的使用化学肥料,不使用或很少使用有机肥,使土壤中的有机质不断减少,造成土壤板结,团粒结构破坏,土壤中水、肥、气、热平衡被打破,土壤微生物的活动受到严重影响,产品质量下降;加之大量农业机械的使用和不合理的土壤管理制度,使水土流失严重,生态环境恶化;并随着现代工业的迅猛发展,工业“三废”的大量排放,使果树生产的土壤、大气及灌溉水源等污染加重。另外,由于化学肥料、农药及除草剂等大量农用化学合成物质的使用,使农用化学物质在水体和土壤中残留,并通过农作物、畜禽及鱼类的富集,造成农产品的污染,降低了农产品的卫生质量,危及人体健康。

随着人们对自身健康和生存环境的关注,对安全、无污染、高品质无公害食品的需求日益强烈,特别是无污染的无公害果品在国内外市场上也备受青睐。

(二) 无公害果品的概念

无公害果品是指果树的生长环境、生产过程,以及包装、贮存、运输中未被有害物质污染,或虽有污染,但符合国家标准的果品。无公害果品以安全、优质、营养丰富为特色,是无公害食品中的一个重要组成部分。

从广义上讲,有机食品、绿色食品和无污染食品均可称之为无公害食品,但三者之间既有区别又相互联系。

1. 有机食品 有机食品是一些发达国家或地区所强调的一种纯天然的无公害食品,又称为生态食品或自然食品,是按照有机农业的原则和有机农产品生产、加工标准生产出来的,经过有



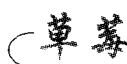
机农产品颁证组织颁发证书的一切农产品。有机农业是一种完全不使用或基本不使用人工合成的化肥、农药及生长调节剂的生产体系，要求生产基地是无污染的纯天然的良好生态环境，并在前3年没有使用任何农用化学物质，生产出来的农产品，不用检测，可由颁证组织直接授予无公害农产品标志，其生产特点是完全依赖于自然生态环境，国外把这种生产方式称之为有机农业。它是通过建立用地、养地相结合的耕作制度，实行轮作，种植豆科作物和绿肥，秸秆还田，增施有机肥，注重水土保持，采用生物防治等方式来实现。有机农业对节约能源、降低成本、减少污染、提高土壤肥力和农产品品质有良好效果。但由于有机农业完全依靠生物本身的物质循环和能量转换，转化效率较低，若无大量土地或其他措施提供有机物质，则难以大幅度地提高农产品产量。因此，有机农业应该和无机农业相互结合，协调发展。

2. 绿色食品 绿色食品是遵循可持续发展原则，按照特定的生产方式生产、加工，经专门机构认定，许可使用绿色食品商标标志的、无污染的完全、优质、营养丰富的食品。我国根据自己的国情将绿色食品分为两大类，即AA级绿色食品和A级绿色食品。

AA级绿色食品：是指在生态环境质量符合规定标准的产地，生产过程中不使用任何有害化学合成物质，按特定的生产操作规程生产、加工，产品质量及包装经检测、检验符合特定标准，并经专门机构认定，许可使用AA级绿色食品标志的产品。产品中完全没有农用化学物质的残留。

AA级绿色食品在生产过程中完全不使用农药、化肥等农用化学物质，产品质量等同于发达国家或地区的有机食品，所不同的是AA级绿色食品在生产、加工过程中需要进行全程质量监控，即从基地的环境质量监测，到产品的质量检测等进行系统化的全程控制。

A级绿色食品：是指在生态环境质量符合规定标准的产地，



生产过程中允许限量使用限定的化学合成物质，按特定的生产操作规程生产、加工，产品质量及包装经检测、检验符合特定标准，并经专门机构认定，许可使用 A 级绿色食品标志的产品。

A 级绿色食品是在生产过程中允许限量、限时使用少量农药、化肥的无公害农产品。其产品标准参照联合国和世界卫生组织食品法典委员会（CAC）标准、欧盟质量安全标准，高于国内同类标准水平。产品中有害物质残留量严格控制在国家颁布的食品卫生标准之内，长期食用不对人身产生公害。

3. 无公害食品 我国农业部把产地环境、生产过程、最终产品质量符合无公害农产品的规范并使用无公害农产品标识的农产品称为无公害农产品。质量符合有关强制性国家标准及法律、法规。生产过程中允许限量、限时使用化肥、农药。其产品标准等同于国内普通食品标准，部分指标高于国内普通食品标准，属于初级的无公害食品。河北省于 1997 年制定了无公害农产品（水果）的地方标准（DB13/311-1997）（表 1-1）。

表 1-1 河北省无公害农产品（水果）地方标准（DB13/311-1997）

（单位：毫克/千克）

检测项目	标准	检测项目	标准
砷（以 As 计）	≤0.5	辛硫磷	≤0.05
氟	≤0.5	马拉硫磷	不得检出
汞（以 Hg 计）	≤0.01	倍硫磷	≤0.05
镉	≤0.03	敌敌畏	≤0.2
铅	≤0.2	乐果	≤1.0
铬	≤0.5	溴氰菊酯	≤0.1
六六六	≤0.2	氰戊菊酯	≤0.2
滴滴涕	≤0.1	百菌清	≤1.0
甲拌磷	不得检出	多菌灵	≤0.5
甲胺磷	不得检出	亚硝酸盐	不得检出
对硫磷	不得检出		

（三）无公害栽培的意义

随着人们环保意识的增强，食品对人体健康的影响愈来愈引



起人们的重视，无公害食品便针对当前农业生产对环境破坏、资源浪费及其某些化学物质对人体的危害而产生。无公害食品生产已经进入与人们生活息息相关的农业生产中，特别是我国加入WTO后，果品生产面临着激烈的国际市场竞争，绿色壁垒对我国果品参与国际市场竞争带来了严峻挑战。实现果品的无公害栽培，生产安全、优质、无污染的绿色果品具有十分重要的意义。

实现无公害栽培有利于人体健康。随着我国经济的快速发展，人们的生活水平不断提高，人们对自身身体健康也越来越关注。因此，对食品的安全性要求也越来越高。当前在国际市场上丰富多彩的绿色产品层出不穷，而备受青睐的是无污染、没有化学物质残留的安全、优质、营养丰富的绿色食品，人们普遍认为“21世纪的主导食品是绿色食品”。在过去的果品生产中由于不科学地使用化肥、农药和其他化学合成物质，使果实品质下降的同时，果实中的有害残留物质远远超过了有关卫生标准，严重影响着人们的身体健康。而果品的无公害栽培是在无污染或污染较轻的生态环境下，通过采用科学的栽培制度和管理技术，减轻了化肥、农药及其他农用化学物质对环境和果品的污染，提高了果品的卫生质量和食品的安全性。因此，生产和食用无公害果品无疑将对保障人民群众的身体健康起到积极作用。

生产无公害果品有利于促进我国果品出口创汇，提高农业经济收入，促进我国农业和农村经济可持续发展。果品出口历来是我国农产品出口创汇的大宗商品。而安全、无污染的绿色果品将是国际市场的消费主流，具有广阔的市场前景。一些发达国家人们的环境意识强，自我保护的能力增强，普遍追求回归大自然，食用安全无污染、无公害的食品，以保护自己的身体健康。目前国内外市场上的无公害果品需大于供，不少发达国家对这类食品的需求量大大超过了本国的生产量，必须依靠进口，英国、德国的进口量分别达到80%和98%，美国大多数有机食品销往欧洲和日本。我国无公害食品研究和生产的历史较短，但发展速度较



快。据统计,1996年全国果品类中有104个产品获得绿色食品证书,产量达49.6万吨,种植面积达4.92公顷。无公害果品的开发推动了外向型经济的发展,山东蓬莱园艺场开发的绿色食品套袋红富士苹果,在近年苹果滞销的情况下,仍以每千克1美元的价格出口,产品供不应求。山东省的沂源、蒙阴、威海等地开发的0.6万公顷达到绿色食品标准的无公害苹果基地生产的红富士苹果,在苹果市场疲软的形势下,一直比较畅销,每千克价格比一般苹果高0.3~0.4元,套袋果高1元左右,并出口300余万吨,获得了较好的经济效益和社会效益。由此可见,发展无公害果品有着十分广阔的前景。

实现无公害栽培有利于保护生态环境。作物栽培环境的污染主要来自工业“三废”和农业生产过程,而无公害栽培是在良好的生态条件下,因地制宜地选用优良品种和先进的栽培技术,以保证农产品的品质和营养。在植保方面,要科学适时地防治病虫害,采取的任何措施都不会造成产品和环境的污染。创造有利于天敌繁衍、增殖而不利于病虫害孳生的环境条件,保持生态平衡和生物多样性,以减少病虫害造成的损失。在病虫害防治方面,要以综合防治为主,采用物理方法以及微生物源、植物源和矿物源农药为主,并配合高效、低毒、低残留的化学农药,严禁使用高毒、高残留农药,有限制地使用中等毒性农药,不会对环境 and 果品造成污染。在肥料方面,要以有机肥为主体,配合使用绿肥、土杂肥和复合肥等,有限度地使用化肥,特别是氮素肥料,以培养地力和减少污染。而灌溉用水也要通过有关部门检测,必须符合国家规定的无公害农产品灌溉用水质量标准。因此,果品的无公害栽培是一项系统工程,有利于环境保护和维持农业可持续发展。