



安全优质高效果品生产丛书

ANQUAN YOUZHI GAOXIAO GUOPIN SHENGCHAN CONGSHU

草莓

安全优质高效生产配套技术

葛会波 张学英 主编



中国农业出版社



安全优质高效果品生产丛书

甜柿 (II) 周建敏等编

草莓安全优质高效 生产配套技术

葛会波 张学英 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草莓安全优质高效生产配套技术/葛会波, 张学英主编. —北京: 中国农业出版社, 2008. 12
(安全优质高效果品生产丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 13121 - 7

I. 草… II. ①葛…②张… III. 草莓—果树园艺 IV.
S668.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 176071 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

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6

字数: 150 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 12.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



草莓安全优质高效生产配套技术

主 编 葛会波 张学英

编写人员(按姓氏笔画排列)

刘艳萌 李青云 张广华

张学英 胡淑明 葛会波

前言

草莓是一种营养价值和经济价值较高的多年生草本果树，分布范围较广，其果实色泽艳丽、柔软多汁、甜酸适度、芳香浓郁、营养丰富，故有“水果皇后”之美誉，深受人们的喜爱。草莓除鲜食外，还可加工成果酱、果汁等，新鲜草莓进行速冻处理，既能保鲜又利于贮运。近年来，人们对草莓的需求量越来越大，我国草莓栽培面积迅速增长，目前生产面积和产量均居世界第一位，但是与美国、日本草莓生产先进国家相比，仍然存在着育苗体制陈旧、病毒危害严重、果实品质差、农药残留超标等突出问题。随着人们生活水平的不断提高及市场需求的多样化趋势，消费者对果品质量和果实中农药及重金属污染等残留的重视程度越来越高，因此，实现草莓的安全、优质、高效生产，显得十分重要。为了推广草莓安全、优质、高效栽培技术，发展我国草莓生产，我们认真总结了近年来的生产实践经验和科研成果，同时参阅了大量国内外相关文献资料，编写了《草莓安全优质高效生产配套技术》一书，希望能给草莓生产者、技术推广部门和科研单位的有关人员提供有益的参考。



由于水平有限，加上时间仓促，书中若有讹误和不妥之处，殷切希望广大读者和业内人士批评指正。

编著者

目 录

前言

第1章 草莓安全、优质、高效生产概论	1
一、无公害食品、绿色食品、有机食品的含义	1
(一) 无公害食品、绿色食品、有机食品的概念	1
(二) 无公害食品、绿色食品、有机食品的关系	2
二、草莓安全、优质、高效生产的意义	4
(一) 我国草莓生产存在的问题	4
(二) 草莓安全、优质、高效生产的意义	6
三、无公害草莓产地环境条件要求	7
(一) 产地选择	7
(二) 产地环境空气质量	8
(三) 产地灌溉水质量	8
(四) 产地土壤环境质量	9
四、无公害草莓产品安全质量标准	9
(一) 卫生要求	9
(二) 感官要求	10
五、无公害草莓生产的肥料、农药使用准则	10
(一) 无公害草莓生产的肥料使用准则	10



(二) 无公害草莓生产中允许使用的肥料	11
(三) 无公害草莓生产的农药使用准则	13
(四) 无公害草莓生产农药使用的种类	14

第2章 草莓的种类与优新品种

16

一、主要种类	16
(一) 二倍体	16
(二) 四倍体	19
(三) 六倍体	20
(四) 八倍体	20
二、优新品种	21
(一) 欧美品种	21
(二) 日本品种	31
(三) 我国自行培育的品种	40

第3章 草莓的生物学特性

48

一、草莓的形态特征和生长结果习性	48
(一) 根系的组成与生长特性	48
(二) 茎的类型与生长特性	50
(三) 叶的形态与特征	52
(四) 花的组成与花芽分化	53
(五) 果实和种子的形态与发育	56
二、物候期	58
(一) 生长期	58
(二) 休眠期	60
三、对环境条件的要求	62
(一) 温度	62
(二) 光照	64

(三) 水分	65
(四) 土壤	66
第4章 草莓的繁殖和育苗	67
一、草莓的繁殖方式	67
(一) 匍匐茎繁殖	67
(二) 分株繁殖	69
(三) 组织培养繁殖	69
(四) 种子繁殖	71
二、无病毒苗的繁育	72
(一) 脱毒方法	72
(二) 病毒的鉴定与检测	73
(三) 无病毒苗的保存	75
(四) 无病毒苗的繁殖	75
三、育苗技术	76
(一) 田间育苗	76
(二) 假植育苗	78
(三) 营养钵育苗	78
(四) 特殊育苗技术	79
第5章 草莓安全、优质、高效生产技术	82
一、露地栽培	82
(一) 园地的选择	82
(二) 品种的选择与配置	84
(三) 栽培技术	85
(四) 土、肥、水管理	90
(五) 植株管理	96
二、设施栽培技术	100

第6章

(一) 促成栽培	100
(二) 半促成栽培	107
(三) 抑制栽培	110
三、无土栽培	117
(一) 无土栽培的方式	117
(二) 营养液的配制	122
(三) 栽培与管理	127

草莓安全、优质、高效生产的病虫害防治技术

.....	133
一、草莓病虫害防治的原则	133
(一) 农业防治	133
(二) 物理防治	135
(三) 生物防治	136
(四) 生态防治	139
(五) 化学防治	139
二、草莓的病害防治	140
(一) 灰霉病	140
(二) 白粉病	141
(三) V形褐斑病	143
(四) 病毒病	144
(五) 红中柱根腐病	146
(六) 炭疽病	147
(七) 革腐病	148
(八) 菌核病	149
(九) 叶斑病(蛇眼病)	150
(十) 枯萎病	150
(十一) 芽枯病	152
(十二) 线虫病	153

三、草莓的虫害防治	155
(一) 红蜘蛛	155
(二) 蚜虫	156
(三) 白粉虱	157
(四) 短额负蝗	157
(五) 小地老虎	158
(六) 斜纹夜蛾	159
(七) 蛴螬	161
(八) 茶黄螨	162

第7章 草莓的采收、分级、贮运与加工 163

一、果实成熟与采收	163
二、分级、包装和运输	165
(一) 分级	165
(二) 草莓鲜果的包装和运输	165
三、贮藏保鲜	166
(一) 常规贮藏法	167
(二) 气调贮藏法	167
(三) 离子辐射贮藏法	167
(四) 离子电渗贮藏法	168
(五) 速冻贮藏法	168
四、加工技术	170
(一) 草莓果实的糖制品加工技术	170
(二) 草莓饮料的加工技术	174
(三) 草莓果干的加工技术	177
(四) 草莓的综合利用	178

主要参考文献	179
--------------	-----

第1章 草莓安全、优质、 高效生产概论

草莓属于蔷薇科草莓属多年生草本植物，是结果最快、成熟最早、株体最小、管理方便的一种果树，其果实色泽艳丽、柔软多汁、甜酸适度、芳香浓郁、营养丰富，深受人们的喜爱。草莓除鲜食外，还可加工成果酱、果汁等，新鲜草莓进行速冻处理，既能保鲜又利于贮运。随着人们生活水平的提高和食品工业的发展，人们对草莓的需求量越来越大，对食品的安全性越来越重视，所以大力发展草莓安全、优质、高效生产具有广阔的前景。安全食品主要包括无公害农产品、绿色食品、有机食品。

一、无公害食品、绿色食品、有机食品的含义

（一）无公害食品、绿色食品、有机食品的概念

1. **无公害食品** 指产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范要求，经有资质的机构认证合格获得认证书并允许使用无公害食品标志的、未经加工或者初加工的食品。也就是说，无公害食品是指产地符合一定条件、生产符合一定规范、产品符合一定标准、认证符合一定程序、取得合法品质优良特征标志的食品。

2. **绿色食品** 指遵循可持续发展原则，按照特定生产方式生产，经专门机构认定，许可使用绿色食品标志的无污染的安



全、优质、营养类食品。绿色食品又分 AA 级绿色食品和 A 级绿色食品。

(1) AA 级绿色食品 指生产地的环境质量符合 NY/T 391 要求,生产过程中不使用化学合成的肥料、农药、兽药、饲料、食品添加剂和其他对环境和身体健康有害的物质,按有机生产方式生产、产品质量符合绿色食品标准,经专门机构认定,许可使用 AA 级绿色食品标志的产品。

(2) A 级绿色食品 指生产地的环境质量符合 NY/T 391 要求,生产过程中严格按照绿色食品生产资料使用准则和生产操作规程要求,限量使用限定的化学合成生产资料,产品质量符合绿色食品标准,经专门机构认定,许可使用 A 级绿色食品标志的产品。

3. 有机食品 是根据有机农业和有机食品生产、加工标准生产出来的,通过有机食品认证机构认证的供人们食用的食品。有机食品是一类真正无污染、纯天然、高质量的健康食品,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的效果。

(二) 无公害食品、绿色食品、有机食品的关系

无公害食品、绿色食品、有机食品都是指符合一定标准的安全、优质食品。三者之间既有关联也相互区别,主要有以下三点区别:

1. 质量标准水平不同 这三类食品像一个金字塔,无公害食品是塔基,绿色食品居中,有机食品是塔尖,越往塔尖要求越严格。无公害食品质量标准基本上等同或稍高于国内普通食品卫生标准,对产地环境有较高的要求,产品质量技术指标相对于绿色食品和有机食品较低,一般没有生化指标要求,无公害食品是人们对食品质量安全最基本的需要,是最基本的市场准入条件;绿色食品分为 AA 级和 A 级,其质量标准参照联合国粮农组织

和世界卫生组织的标准，理化和生化指标要求较为严格；有机食品采用欧盟和国际有机农业运动联盟（IFOAM）的有机农业和产品加工基本标准，强调生产过程的自然性，与传统所指的检测标准没有可比性，其质量标准与 AA 及绿色食品标准基本相同。

2. 认证体系不同 这三类食品都必须经过专门机构认定，许可使用特定的标志，但是认证体系有所不同。无公害食品认证机构和认证体系由国家认监委牵头组建，目前，部分省、自治区、直辖市已制定了地方认证管理办法，无公害食品执行全国统一的标志，是加施于获得无公害产品认证的产品或者包装上的证明性标记，颜色由绿色和橙色组成；绿色食品由中国绿色食品发展中心在各省、自治区、直辖市及部分计划单列市设立了多个委托管理机构，负责本辖区的有关管理工作，有统一商品标志商标在中国内地、香港地区和日本注册使用，其标志图形为正圆形，意为保护、安全，图形由三部分组成：上方的太阳、下方的叶片和蓓蕾；有机食品在国际上一般由政府主管部门审核、批准的民间或私人认证机构认证，全球范围内无统一标志，各国标志呈现多样化，我国由国家环保总局设立的有机食品认可委员会，对申请有机食品认证机构资格进行审查和发证。

3. 三者的生产方式不同 无公害食品、绿色食品和有机食品生产都必须在良好的生态环境下进行。无公害食品生产可以根据农药使用准则、肥料使用准则等技术规程，科学、合理地使用化学合成物；而绿色食品生产是从选择、改善农业生态环境入手，将传统农业技术与现代常规农业技术相结合，通过再生产、加工过程中执行特定的生产操作规程，限制或禁止使用化学合成物，并实施“从土地到餐桌”的全程质量控制；有机食品生产必须采用有机生产方式，即在认证机构监督下，完全按有机生产方式生产最少 12 个月（转化期），完全不用化学肥料、农药、生长调节剂等合成物质，也不使用基因工程生物及其产物而生产的食品，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。

二、草莓安全、优质、高效生产的意义

草莓属植物起源于亚洲、美洲和欧洲，世界上草莓栽培开始于 14 世纪。1750 年法国著名园艺学家 A. Ducaesne 将智利草莓与深红草莓的杂交种定名为凤梨草莓，即世界栽培种之诞生，此后草莓在世界各地迅速发展起来。我国是草莓的发源地之一，野生草莓资源丰富，但栽培品种大部分是从国外引入的，而且栽培历史较短，大果草莓栽培始于 1915 年，在 20 世纪 80 年代以后得到迅速发展，目前生产面积居世界第一，但是与美国、日本草莓生产先进国家相比，我国草莓生产中还存在许多问题亟待解决。

（一）我国草莓生产存在的问题

1. 草莓的生产和流通缺乏有效的行业组织管理 我国的草莓生产绝大多数属于个体农家小规模生产，缺乏行业机构对生产进行计划、组织和管理，这必然导致无序生产、“一窝蜂”发展，从而导致市场变幻，种植者难以把握市场，利益得不到根本保障，新技术也难以推广应用。目前我国农产品流通销售体系不健全，草莓的流通和销售基本上都由小商小贩来做，种植者是根据小贩的需要来决定自己生产什么样的草莓，虽然消费者喜欢香甜可口的、品质优良的草莓，但是很多地区的小商小贩不愿意经销，因为这样的果实往往不耐贮运，所以种植者只好按照小贩的需求来生产耐贮运但品质较差的草莓。包装运输方式是影响草莓质量的一个重要因素，虽然我们已经掌握国外先进的草莓运输方式，但是目前的流通体制使其难以在国内迅速推广应用。

2. 草莓病毒危害严重 草莓属于无性繁殖植物，病毒对其

危害严重，这个问题在我国表现得更为突出。据估计，目前我国90%以上的草莓生产用苗感染有病毒，而美国等先进国家的草莓几乎都是无病毒苗。病毒导致草莓果实变小，品质变劣，产量下降，植株衰弱，繁殖能力降低。此外，在一些草莓老产区，目前线虫为害也比较严重，部分地区为害率达到40%，严重时可导致绝收。

3. 草莓育苗体制陈旧 我国长期以来沿袭的草莓育苗体制是：种植者用采果后的草莓植株作为母株，连年使用，这也是导致草莓病虫害、特别是病毒病和线虫为害的主要原因。世界上不少草莓生产国家都有严格的种苗繁育制度，如美国有一些专业化草莓苗圃，工厂化大规模生产无病毒苗，提供给生产者使用；日本、波兰等国家建立了草莓三级种苗繁殖体系。此外，国外先进的假植育苗技术、株冷育苗技术在国内应用得很少。陈旧的育苗技术繁育出的草莓苗定植后秧苗不整齐、结果晚、单株产量低。

4. 草莓果实品质差、农药残留超标 由于很多种植者追求大果、耐贮、高产，所以品质一般的草莓品种，如吐德拉、全明星等品种在生产中占有很大比例，再加上我国土壤有机质含量低，种植者过量使用氮肥，所以目前市场上销售的草莓大部分品质很差，根本体现不出草莓固有的柔软多汁、甜酸适口、芳香浓郁的特点。此外，一些草莓果实卫生指标不合格，农药残留超标。

5. 草莓包装方式落后 国内目前多采用较大的纸箱装草莓，一般每箱装几千克，草莓被直接倒入纸箱，为了多装一些，有时候还要晃一晃纸箱。由于品质优良的草莓果实大都皮薄肉软，所以这种包装方式大大限制了优质草莓在我国的发展。国外多采用塑料透明小盒盛装草莓，每个盒大约盛300克，然后将塑料小盒放入大纸箱中，单层放置，每个纸箱容纳4个小盒草莓，这种包装方式解决了草莓长途运输的问题，但国外的这种草莓包装方式目前在国内应用得很少。



6. 育种工作远远落后于生产 尽管我国已经培育出几十个草莓品种,但是在生产上栽培很少,目前生产上广泛使用的品种,如全明星、弗杰尼亚、丰香、哈尼、图得拉等,都是国外品种,这反映出我国草莓育种工作远远落后于生产。

如上所述,与草莓生产水平先进的国家相比,我国的草莓生产还相对落后,存在许多问题,因此,实现草莓的安全、优质、高效生产,显得十分重要。

(二) 草莓安全、优质、高效生产的意义

1. 草莓安全、优质、高效生产首先是保证消费者身体健康、适应市场经济的需要 随着人们生活水平的不断提高,人们对食品安全越来越重视,特别是果品,消费绿色、无公害果品,已成为新时期消费的潮流和市场走向。消费安全、优质、营养的无公害食品,是人类饮食文化的变革,提倡无公害食品,也就是提倡一种新的饮食文化,一种新的消费观念,一种新的生活方式,一种新的与环境共处的依存关系,是人类文明进步的重要表现。但是,在农业生产过程中,化肥、农药等生产资料的使用,以及工业生产中“三废”和城市生活垃圾的排放,对生态环境和农产品的卫生质量造成了很大的威胁,已经引起人们的广泛关注。发展草莓安全、优质、高效生产,不仅可以提高果品质量,而且可以树立品牌,有利于扩大影响,增强果品的市场竞争力,从而提高其适应市场经济的能力。

2. 草莓安全、优质、高效生产是发展国际贸易的需要 目前,在国际贸易中,环境管制措施越来越严,标准越来越高,以环境标志为代表的无公害贸易这一非关税壁垒正在构筑,并且已经对我国的农产品出口带来重大影响。据外经贸部有关方面的信息,我国出口农产品和食品档次低,质量差,安全、优质性能较为缺乏,常常因为有害物质和农药残留超标而出现贸易纠纷、退货、索赔等问题。因此,我国加快发展安全、优质果品,有利于