



农业部市场与经济信息司 组编
张运涛 王桂霞 董 静 主编



无**公害**草莓

安全生产手册

Wugonghai

 中国农业出版社



**无公害农产品
安全生产手册丛书**

.....
[种 植 类]

无公害草莓 安全生产手册

农业部市场与经济信息司 组编
张运涛 王桂霞 董 静 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害草莓安全生产手册/张运涛, 王桂霞, 董静主编; 农业部市场与经济信息司组编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 10

(无公害农产品安全生产手册丛书)

ISBN 978 - 7 - 109 - 12238 - 3

I. 无… II. ①张…②王…③董…④农… III. 草莓—果树园艺—无污染技术—技术手册 IV. S668.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 156650 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)

责任编辑 黄 宇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.125 插页: 2

字数: 180 千字 印数: 1~8 000 册

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)

《无公害农产品安全生产手册》丛书

编写委员会

主 任：高鸿宾

副主任：张玉香 刘增胜

委 员：	张延秋	徐肖君	王正谱	宋丹阳
	周云龙	董洪岩	奚朝鸾	薛志红
	李洪涛	杨 扬	王为民	杨 锚
	刘晓军	胡国华	张金霞	张运涛
	马之胜	李彩凤	陈玉林	王 恬
	蒋洪茂	郭庆站		



编者名单

.....

主 编 张运涛 王桂霞 董 静

编写人员 张运涛 王桂霞 董 静

张利喜 邵永春

前言

草莓是多年生草本植物，由于其结果快、成熟早、果实艳、营养高、香味浓，深受生产者和消费者的欢迎，被认为是20世纪90年代以来发展最快的水果之一。伴随着我国加入世贸组织（WTO），草莓产业作为集技术密集型和劳力密集型于一体的行业，在我国将会有更大的发展空间。随着人们生活质量的不断提高，生存环境和食品安全问题越来越受到人们关注。在我国许多草莓产区，由于选择品种不当，没有严格遵守农药和化肥使用的操作规程，导致草莓果品中农药残留，重金属含量和微生物污染超标，草莓鲜果及加工品的销售受到了限制，严重影响了我国草莓产业的健康发展。在北京、上海等大城市已建立果蔬农药残留检测站，不合格的不能进城，不能进入超市。近几年来，随着我国的草莓大量出口，也曾发生过因草莓中农药残留超标而导致产品积压或销毁，造成很大损失。也就是说，今后的农产品无论进入国外还是国内市场，必须符合“绿色安全”的要求。因此，生产无公害、安全、营养丰富的草莓是我国草莓业的发展方向。

由于编写时间仓促，本书定有许多疏漏和不足之处，敬请广大读者见谅，亦欢迎批评指正。

编著者

目录

前言

第一章 草莓生产概况	1
一、发展草莓生产的意义	1
二、我国草莓生产的现状、存在问题及 解决途径	4
三、世界草莓生产现状和发展趋势	10
第二章 草莓优良品种	12
一、草莓野生种质资源	12
二、优良品种简介	15
第三章 草莓的植物学特征	45
一、根	45
二、茎	47
三、叶	50
四、花	51
五、果实	52
六、种子	52
第四章 草莓物候期和对环境的要求	54
一、草莓物候期	54
二、草莓对环境条件的要求	56
第五章 无公害草莓适宜种植的环境条件	61
一、环境中的有害物质及其危害性	61
二、无公害草莓产地的环境空气质量	64
三、无公害草莓产地的灌溉水质量	64

四、无公害草莓产地的土壤条件及 土壤环境质量	65
第六章 草莓壮苗繁殖技术	66
一、匍匐茎繁殖	66
二、分枝繁殖法	69
三、种子繁殖	70
四、组织培养法	71
五、草莓原种苗的培育	74
六、草莓育苗促花技术	76
第七章 无公害草莓栽培技术	80
一、无公害设施栽培技术	80
二、草莓露地栽培技术	102
三、地膜覆盖栽培技术	119
四、草莓抑制栽培技术	123
五、无土栽培技术	127
第八章 化肥农药的无公害使用	141
一、草莓无公害生产中肥料的使用	141
二、草莓无公害生产中农药的使用	145
第九章 草莓无公害生产的病虫害防治	150
一、草莓主要病虫害	150
二、病虫害防治原则	163
三、草莓病虫害综合防治	163
四、草莓重茬的病因及防治措施	169
第十章 草莓采收、贮藏、加工技术	172
一、草莓的采收	172
二、草莓的分级、包装及运输	174
三、草莓的贮藏	177
四、草莓的加工	180
附录	180

附录 1	农药和生长调节剂的稀释和浓度 表示方法	211
附录 2	草莓北方露地栽培全年主要工作历	214
附录 3	草莓北方促成栽培全年主要工作历	216
参考文献		218

第一章

草莓生产概况

一、发展草莓生产的意义

在植物学分类上，草莓属于蔷薇科草莓属，为多年生常绿草本，株丛矮小。在栽培学分类上归属于浆果类。

（一）草莓果营养价值高

露地生产的水果中，草莓是上市最早的水果，素有“早春第一果”的美称。草莓浆果柔软多汁，色泽艳丽，酸甜适口，芳香浓郁，营养丰富，备受消费者青睐，被人们誉称为“水果皇后”。测定表明：草莓鲜果中，含糖 6%~12%，包括果糖、蔗糖、葡萄糖等，含有机酸 1%~1.5%，包括柠檬酸、苹果酸、氨基酸等，含蛋白质 0.4%~0.8%，无机盐 0.6%，果胶 1%~1.7%，粗纤维 1.4%，每百克果肉中含钙 31.2 毫克，磷 40.2 毫克，铁 1.08 毫克，含维生素 C 50~120 毫克，维生素 B₁ 0.02 毫克，维生素 B₂ 0.02 毫克。其中维生素 C 含量比柑橘高 3 倍，比苹果、葡萄高 10 倍以上，日本称草莓是“活的维生素丸”。这些养分都是人体所需要的，又很容易被人体所吸收，草莓营养价值很高，属高档水果。

（二）草莓医疗价值大

草莓果味甘甜、性凉、无毒，具润肺、生津、化痰、健脾、

补血、化脂之功效，对肠胃病和心血管病也有一定的防治作用。浆果中所含维生素、纤维素和果胶物质，对缓解便秘和治疗痔疮、高血压和结肠癌等均有疗效。常服草莓汁可治咽喉肿痛，草莓汁还有滋润营养皮肤的作用，草莓美肤霜对减缓皮肤出现皱纹有显著效果。研究发现，草莓中含有一种“草莓胺”的物质，对治疗白血病、障碍性贫血病有较好的疗效。此外，草莓对防治动脉粥样硬化、冠心病和脑溢血也有很高的临床价值。草莓中含有鞣花酸，它是一种防癌物质，能保护人体组织不受致癌物质的伤害。研究表明，在各种果品中，草莓中的鞣花酸含量较高。因此，近些年国际上正在加紧对其开发利用。

在我国广东一带分布着一种野生草莓，当地人将其茎叶捣烂后用来敷疗疮有特效，用其敷蛇疮、烫伤、烧伤也有显著疗效。

（三）草莓果可制各种加工品

草莓除鲜食外，还可加工成各种产品。如草莓汁、草莓酱、草莓酒、草莓糖果、草莓糕点、草莓冰淇淋等。草莓还可以速冻保存，速冻草莓可以保持草莓特有的色香味和原有的形状，延长市场供应和加工期。近几年来，我国生产的草莓酱和速冻草莓已大量出口日本，仅河北省每年出口额就达数千吨。2006 年我国速冻草莓出口总量达到 70 210 吨，创汇 6 040 万美元。为我国开创了“外汇农业”，换回了大量外汇。

（四）草莓结果早、见效快、适应性广、繁殖易

在目前栽培的果树中，草莓是结果最早，见效最快的果树，在我国北方，草莓一般 8~9 月份定植，露地条件下，第二年的 5~6 月即可成熟上市，保护地条件下，草莓会更早上市，草莓从定植到采收只有 6~8 个月的生产周期。在南方地区，一般要求北方地区育苗，尤其是广州、深圳等地区，因气温较高，草莓成花较难，需要在北方地区育苗，每年的 10 月份以后把花芽已

分化好的草莓苗运至南方定植，第二年的1月份草莓果即能上市，生产周期只有3个月的时间。由于草莓见效快，使得投资很快收回，加快了资金周转，促进了农村经济的发展。

草莓适应性强，在全世界分布区域广，从热带至北极圈附近均可栽培。在我国南到海南，北至佳木斯，东起山东半岛，西至新疆石河子地区，草莓定植后均生长良好。

草莓通过茎尖组织培养技术快速繁殖，一般平均每月可以1:10的增值倍数进行繁殖。继代繁殖的次数根据生产用苗时间和数量来决定。草莓抽生匍匐茎的能力非常强，一般春季栽培一株母株，到秋季可发出30~50株子苗，多的可达50~100株以上。如果春季每667米²栽700~1000株，到秋季可生产出合格的秧苗2万~3万株。

(五) 草莓的市场价值

由于草莓成熟早，生长周期短，通过保护地促成栽培和植株冷藏延迟以及异地早熟栽培，基本上可以达到周年生产、周年供应市场。依据市场需求，调节上市期，可以获得可观的经济效益。元旦至春节期间，北京市场每千克售价40~60元，观光采摘价格高达100~160元/千克，哈尔滨市场每千克售价高达30元以上。即使是5~6月份上市的露地草莓每千克售价也不低于2元。在我国草莓的主产区满城县有许多靠发展草莓生产致富的典型，如该县东马村于福启的高产田0.12公顷，每667米²产量达3000千克，收入6000多元，通过温室栽培，每667米²收入可达2万~3万元。由此可见，草莓是一种市场价值很高的经济作物。

(六) 草莓株型矮小，适宜间作套种

由于草莓具有发达的须根且分布浅，植株相对矮小，耐阴性较强，因而草莓可与许多作物间作套种。如：山东省五莲县采用

草莓和生姜套种技术，获得了草莓和生姜双丰收，草莓每 667 米² 产值 5 000 余元，生姜每 667 米² 产值 10 000 余元。草莓和玉米间作套种，比传统的玉米、小麦实行轮作每年每 667 米² 可增收 1 500~3 000 元，草莓与葡萄间作，比一般只单作葡萄时，每 667 米² 也可年增收 2 000~3 000 元。

(七) 加入世贸组织后，对我国的草莓业将有积极的影响

为了解决草莓采果费工的问题，日本学者试制了机器人采摘草莓，但只是试验阶段，尚未在生产上应用，目前草莓采果还需靠人工。由于发达国家劳动力极度缺乏，使得草莓这个手工劳动密集型产业的生产成本不断增加，草莓面积有逐年下降趋势，同时增大了进口草莓的数量。对于劳动力资源丰富的中国，加入世贸组织后，属于劳动密集型的草莓业，在我国将会有大的发展，我们要抓住这个机遇，加快草莓优良品种的更新换代，实行集约化经营，实现产、供、销、加工一条龙，扩大外贸出口，把草莓生产发展成为支柱产业。

二、我国草莓生产的现状、存在问题及解决途径

(一) 我国草莓生产现状及经济生态地位

草莓植株矮小，结果早，见效快，适应性广，繁殖快，它非常适合保护地栽培，这些特点使草莓成为我国果树业中发展最快的新兴产业，它已成为农民“短，平，快”的致富项目。草莓栽培现已遍及全国各地，北自黑龙江，南至海南，东至江浙，西至新疆均有栽培。目前，全国各地已涌现了许多草莓种植大户、草莓专业村、草莓乡镇、草莓县等。在一些地区草莓业已成为当地农村经济的支柱产业。辽宁丹东、河北保定和山东的烟台是我国

的三大草莓基地，目前，全国有名的草莓产区有河北满城，辽宁的东港，山东的烟台，江苏的东海和连云港，上海的青浦，浙江的建德和诸暨，四川的双流，安徽的长丰等，它们已成为北京、天津、上海等大城市草莓鲜果供应的主产区，据中国园艺学会草莓分会调查，1985 年我国草莓栽培面积为 3 300 公顷，分布地点主要集中在少数几个地区，到 1995 年发展到 36 700 公顷，2006 年我国草莓栽培总面积已超过 100 000 公顷，年产量已突破 150 多万吨，总产量和总面积已跃居世界第一。

我国草莓的栽培形式主要有露地、小拱棚、塑料大棚和日光温室等，南方的塑料大棚栽培丰香每 667 米² 的产量为 1 000～1 500 千克，每 667 米² 产值约为 0.8 万～1.8 万元，北方栽培的全明星产量可达 1 500～2 000 千克，667 米² 产值 1.0 万～2.0 万元，卡姆罗莎每 667 米² 产量可达 2 000～4 000 千克，每 667 米² 产值高达 2.0 万～4.0 万元。近几年北京的日光温室草莓已发展到 2 000 余栋，草莓的观光采摘已受到北京市民的青睐，春节前观光采摘价格高达 60～160 元/千克，草莓业已成为北京市现代都市型农业的重要组成部分。

人世以来，我国的草莓种植业在加工出口的带动下，也有了突飞猛进的发展，对外出口草莓成倍增长，据国家海关统计 2006 年我国速冻草莓出口总量达到 70 210 吨，创汇 6 040 万美元。我国已成为速冻草莓出口大国。在我国的果树产业中，草莓可能是出口量最大的果品之一。

依地理位置和气候等自然环境条件，可将中国草莓产区划分为六大区域：

1. 干寒草莓区 本区域包括内蒙古、宁夏、甘肃、新疆、辽宁西北部、河北张家口以北，以及黑龙江、吉林西部，该产区年平均气温 4.8～8.5℃，7 月平均气温 17.2～25.7℃，1 月平均气温 -15.2～-8.6℃，绝对最低气温 -32～-21.9℃，年降水量 116～415 毫米，平均相对湿度 47%～57%，无霜期 127～183

天。海拔较高，气候干燥而较为寒冷。

该区域草莓产区，主要分布在城市郊区。过去主要采取多年一栽制露地平畦栽培，便于越冬防寒和灌溉保水。现在露地栽培基本上都改为一年一栽制，栽苗期也是由春季改为秋季，冬季畦面上普遍覆盖地膜和作物秸秆，明显提高了植株越冬能力。近些年，该区域利用日光温室栽培草莓，进行反季节鲜食草莓生产。本区适宜发展休眠期长、抗旱、耐寒、耐贮运的草莓新品种。充分利用夏季气候冷凉的条件发展四季草莓生产也是今后的方向。

2. 环黄渤海草莓区 本区域包括辽宁丹东、大连，河北秦皇岛、唐山，山东烟台、青岛。该区域是中国草莓主产区，气候温暖，雨量充沛。大多数土壤为棕壤，属于酸性土壤和微酸性土壤，是中国草莓主要出口基地。

3. 黄河流域草莓区 本区包括河北中南部，山东西部、南部，河南，山西，陕西等省份。该区域是中国传统草莓产区，草莓以日光温室、小拱棚、大棚和露地栽培形式为主。

4. 长江流域草莓区 浙江、上海、江苏、安徽、湖北和四川是主产区。该区域 1 月平均气温 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。露地栽培不需覆盖物即可安全越冬。因降水量明显多于北方，且绝大多数采取水稻—草莓轮作制度，故采用排水良好的高畦栽培。20 世纪 80 年代末以来，该区域塑料大棚栽培草莓的面积急剧增加。

5. 热带草莓区 包括广东、福建、海南等省，是草莓生产新区。该区域为亚热带和热带气候，冬季温暖，1 月份平均气温 10°C 以上，因此全部采取露地栽培方式。由于当地秋季无法满足草莓花芽分化所需的低温和短日照条件，所以生产用苗全部从长江流域和北方及东北地区调运。近年来，当地积极试验高山育苗，并取得成功，现在部分生产用苗能自行解决。

6. 云贵高原草莓区 本区包括云南、贵州及西藏。该区地形复杂，具明显的垂直地带气候特点，利用夏季高海拔气候冷凉的优势，进行高山育苗和四季草莓生产是该区草莓发展方向。

(二) 我国草莓产业升级面临问题的诊断

1. 自育优质草莓新品种的选育与创新基础研究薄弱 美国 and 日本的草莓科研和生产居世界领先地位。美国从事草莓育种的单位和个人有 40 余家, 日本有 20 余家, 而我国只有 4~5 家, 而且草莓育种工作时断时续, 我们生产上用的草莓品种, 不是日本的, 就是美国的, 或是欧洲某个国家, 我国自育品种占的比重很小。在短期内选出具有我国自主知识产权的草莓品种, 并在生产上大面积推广, 是树立民族自尊心, 振兴我国草莓业的重要一环, 在构建创新型国家中也具有重要意义。

我国农业部于 2005 年把草莓列入第六批植物新品种保护名录, 美国和西班牙等国已向我国提出草莓新品种保护申请, 首批要求进行保护并需要 DUS 测试的美国专利品种有维塔娜 (Ventana)、真实道路 (Camino Real)、阿尔宾 (Albion)、芳香 (Aromas)、钻石 (Diaminte) 和卡姆罗莎 (Camarosa)。面对新的形势, 我们更应加强草莓新品种选育工作。

2. 苗木质量是我国草莓产业升级的“瓶颈”之一 目前, 我国的草莓育苗市场混乱, 品种混杂, 良莠不齐, 许多苗木细弱, 根系少, 根茎细, 花芽分化不良, 苗木质量差, 影响了草莓产业的发展。

例如: 北京地区日光温室草莓的最佳种植时期在 8 月下旬至 9 月中旬, 而此期北京市周围正值高温季节, 草莓花芽分化不好, 匍匐茎苗分生的少, 所以应在北部冷凉山区建立专业的草莓育苗圃, 来满足北京市以及全国对优良草莓苗木的巨大需求。

3. 日光温室草莓重茬问题亟待解决 草莓重茬问题一直是个世界性难题。美国主要采用溴化甲烷熏蒸技术来进行土壤消毒, 由于溴化甲烷对臭氧层有破坏作用, 美国开始禁用。在我国