

大棚草莓配套栽培技术

张跃进 朱振林 编著



农民“黄金屋”丛书

NONGMIN HUANGJINWU CONGSHU



上海科学普及出版社

农民“黄金屋”丛书

大棚草莓配套栽培技术

张跃进 朱振林 编著

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

大棚草莓配套栽培技术/张跃建, 朱振林编著—上海:
上海科学普及出版社, 2000.9
(农民“黄金屋”丛书)
ISBN 7-5427-1854-1

I. 大... II. ①张... ②朱... III. 草莓—温室
栽培 IV. S627.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 40236 号

丛书策划 科 浙
责任编辑 石 崑

农民“黄金屋”丛书
大棚草莓配套栽培技术

张跃建 朱振林 编著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 常熟高专印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.875 插页 2 字数 120000

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—6000

ISBN 7-5427-1854-1/S·71 定价:8.00 元

序 言

当前，传统农业正在向现代农业迈进，农业发展面临着一个重大转折。

促成这一转折的一个主要原因是以买方市场基本形成成为主要特征的农业发展新阶段的到来。由于粮食和其他主要农产品由长期供不应求转变为阶段性供大于求，农业生产单纯依靠数量型、粗放型增长已难以为继，加入世界贸易组织（WTO）以后，我国农业将更多地参与国内国际分工，而许多农产品价格已接近国际水平，单纯依赖提价增加农业效益亦潜力不大，这使一向以追求自给自足、自求平衡为目标的传统农业结构暴露出越来越多的矛盾。由此，农业发展的目标已从过去追求产量、保障供给转向追求质量、提高经济效益；农业发展的主要任务也已从解决农产品短缺和农民温饱转向农业增效、农民增收。

浙江素有“丝绸之府、鱼米之乡”的美称，而今又以效益农业快速发展的崭新面貌展现在人们面前。近几年来，浙江的广大农民冲破自给自足思想的束缚，以市场为导向，以科技为依托，大力推进农业结构调整，逐步走出一条精品农业、高效农业、特色农业之路，有的还发展“一县一名品、一乡一

优品、一村一特品”，以此带动一方经济，富裕一方农民，这无疑是值得借鉴的成功经验。

然而从整体上说，当前农业生产结构不合理的矛盾依然十分突出，调整势在必行。即使在调整先走一步、经济较为发达地区，也需根据市场需求变化，不断优化农业生产结构。这就需要广大农民朋友不断地汲取和借鉴他人的成功经验，学习和掌握现代农业知识，了解和熟悉新品种、新技术，以及新的种植模式、新的养殖方法等等，这就是我们推出这套《农民“黄金屋”丛书》（浙江部分）的宗旨所在。

当然，我们希望农民朋友在采用书中所介绍的新品种、新技术时，要从实际情况出发，因地制宜地运用，既要看别人在发展什么，也要看当地能发展什么，自己又能种养什么。更希望农民朋友多看些报刊书籍，他山之石可以攻玉，许多事例证明，读书可以致富，正如古人所说，“书中自有黄金屋”。这也是我们把这套丛书叫做《农民“黄金屋”丛书》的由来。

希望这套丛书的出版，能为农业生产结构调整，实现农业优质、高效、增收，帮助广大农民朋友致富奔小康，尽一份绵薄之力。

《农民“黄金屋”丛书》浙江编委会

2000年2月

目 录

第一章 概述	1
第一节 草莓栽培的意义/1	
第二节 草莓栽培现状/4	
第三节 近年来取得的研究成果及其应用/8	
第二章 主要品种	11
一、丰香/11	
二、章姬/12	
三、目前推广应用的部分新品种/12	
四、其他品种/13	
第三章 大棚设施及其调控	16
第一节 塑料大棚的类型、材料及建造/16	
一、大棚类型和结构/16	
二、大棚主要配套材料/16	
三、装配式钢管塑料大棚的搭建/18	
第二节 大棚的环境及其调控/19	
一、光照/19	
二、温度/20	
三、湿度/20	
四、棚内空气成分/21	
第四章 草莓生物学特性	22
第一节 草莓各器官的形态特征及其功能/22	

- 一、根/23
- 二、茎/25
- 三、叶/26
- 四、花和花序/28
- 五、果实/29
- 六、种子/31

第二节 生育特点与环境条件/32

- 一、营养旺盛生长期/32
- 二、花芽分化期/33
- 三、休眠期/34
- 四、开始生长期/35
- 五、开花结果期/35

第三节 生产条件与要求/37

- 一、温度要求/37
- 二、水分要求/39
- 三、土壤要求/41
- 四、光照要求/42

第五章 繁殖和育苗..... 44

第一节 匍匐茎的发生和增殖技术/44

- 一、匍匐茎的发生与子苗形成/44
- 二、影响匍匐茎发生的因素与促进方法/45
- 三、匍匐茎育苗方法与管理/48

第二节 花芽分化和发育/53

- 一、花芽形态和着生状态/53
- 二、花芽分化时期/53
- 三、花芽分化过程/54

四、影响花芽分化的主要因素/55	
五、促进花芽分化的方法和技术/58	
六、花芽分化后的发育/61	
第三节 假植育苗技术/64	
一、假植育苗的意义和作用/64	
二、采苗假植时期/64	
三、采苗标准和方法/65	
四、假植苗的管理要点/66	
第四节 无假植育苗/67	
一、无假植育苗优缺点/67	
二、无假植育苗注意事项/68	
三、无假植育苗主要的肥培管理要点/68	
第五节 草莓无病毒苗的繁育和鉴定/70	
一、直接选拔法/70	
二、茎尖培养脱毒法/71	
三、花药培养脱毒法/73	
四、热处理脱毒法/74	
五、草莓病毒病的常见检测方法/75	
六、无病毒苗的繁殖/79	
第六章 栽培管理基础.....	80
第一节 种植方式、密度与产量/80	
第二节 光合作用特点、叶片数与产量/80	
一、光合作用与温度、光照及二氧化碳的关系/80	
二、叶龄、叶位与叶片数/81	
三、光合产物的分配/82	
第二节 定植时期的确定/83	

第三节	促成草莓肥料吸收和施肥技术/84	
第四节	生长发育与保温/85	
第五节	休眠及其抑制与打破/87	
一、	休眠/87	
二、	抑制休眠/88	
三、	促进休眠的打破/90	
第七章	大棚草莓优质高产栽培技术·····	94
第一节	大棚促成栽培/94	
一、	栽培特点和意义/94	
二、	栽培技术和方法/95	
第二节	半促成栽培/110	
一、	栽培特点和意义/110	
二、	栽培技术和方法/112	
第三节	株冷藏抑制栽培/117	
一、	栽培的特点和意义/117	
二、	冷藏苗的培育/117	
三、	草莓苗的冷藏/118	
四、	定植及定植后的管理/119	
第四节	低温控制栽培/120	
一、	栽培特点/120	
二、	栽培技术要点/121	
第八章	大棚草莓畸形果的发生原因与预防措施·····	124
第一节	畸形果的发生原因/124	
一、	畸形果的种类/124	
二、	畸形果发生的原因/124	
第二节	畸形果发生的预防措施/127	

第九章 病虫害防治.....129

第一节 草莓病虫害的综合防治/129

第二节 主要病害及其防治/131

一、灰霉病/131

二、白粉病/132

三、炭疽病/134

四、草莓萎黄病/135

五、芽枯病/136

六、根腐病/137

七、青枯病/138

八、萎凋病/138

九、叶枯病/139

十、蛇眼病/140

十一、轮纹病/140

十二、草莓粘液霉菌病/141

十三、草莓革腐病/142

十四、草莓线虫/142

十五、草莓病毒病/144

第三节 主要虫害及其防治/145

一、红蜘蛛/145

二、蚜虫/146

三、斜纹夜蛾(幼虫)/147

四、主要地下害虫/147

五、叶甲(金花虫)/148

六、盲蝽/149

七、象鼻虫/149

八、白粉虱/150	
九、野蛱蛹/150	
第十章 草莓的采收、运输和贮藏加工	152
第一节 草莓的采收、分级与包装/152	
一、草莓采收成熟度的判别/152	
二、草莓的采收、分级包装与运输/153	
第二节 草莓果实采后的贮藏和保鲜/155	
一、果实的品质/155	
二、草莓采后的生理生化变化/157	
三、贮藏保鲜方法/158	
第三节 草莓加工/161	
一、草莓汁/161	
二、草莓酱/162	
三、草莓脯/164	
四、草莓蜜饯/165	
五、糖水草莓/165	
六、冷冻草莓/166	
七、草莓发酵酒/167	
附录	169
参考文献	178

第一章 概 述

第一节 草莓栽培的意义

草莓，属蔷薇科草莓属，为宿根性多年生常绿草本植物，具有较高的经济价值。世界上约有 50 个品种。我国有 7 个品种，其中以森林草莓和东方草莓的分布最广，主要在东北、西北和西南等地的山坡、草地和森林中。此外，还有黄毛草莓、西南草莓、五叶草莓、纤细草莓和西藏草莓五个品种。目前，世界各国均作为经济栽培的品种为凤梨草莓。在园艺学分类中，草莓属浆果类水果，在世界浆果类水果生产中，其栽培面积和产量仅次于葡萄，为世界性水果。

(一) 草莓的营养和保健价值

草莓不仅外观色泽鲜艳，香味浓郁，而且果实内含有 人体必需的蛋白质、无机盐、维生素、多种氨基酸等，属 高档营养水果。每 100 克鲜果中含有蛋白质 0.4~1.0 克， 果胶物质 1.0~1.7 克，糖 5~12 克，有机酸 0.6~1.6 克， 脂肪 0.6 克，粗纤维 1.4 克，无机盐 0.6 克，维生素 C 50~ 120 毫克，维生素 B₁ 0.02 毫克，维生素 B₂ 0.02 毫克，胡 萝卜素 0.01 毫克，尼克酸 0.3 毫克，钙 31.2 毫克，磷 40.2 毫克，铁 1.08 毫克。草莓中的维生素 C 含量比苹果、葡 萄等一般水果的含量高 10 倍左右，有活维生素 C 结晶之

美称。草莓中还含有人体所必需的 18 种氨基酸，尤其是赖氨酸等含量颇高。草莓含有的营养物质很容易被人体吸收，对老弱病人有较高的营养价值。

草莓不仅有较高的营养价值，还有较高的药用和医疗价值。草莓味甘酸、性凉，有润肺、生津、利痰、解热、驱毒、健脾、解酒、补血、化脂等功效，对肠胃病和心血管病有一定的防治作用。现代医学还证明，草莓中含有维生素 E 等物质，具有抗衰老作用。研究发现，草莓中含有一种叫“草莓胺”的物质，对治疗白血病、障碍性贫血等血液病有良好的预防和治疗作用。最近的研究表明，草莓还含有超氧化歧化酶（SOD），能清除人体内的氧化物，有提高抗病性、延年益寿的功能。草莓果中所含的维生素、纤维素及果胶物质，可以缓解便秘和治疗痔疮，对高血压、高胆固醇及结肠癌等均有显著疗效。经常服用鲜草莓汁可治咽喉肿痛、声音嘶哑症。经常食用草莓，对积食胀痛、胃口不佳、营养不良或病后体弱者极为有益。草莓汁还有滋润营养皮肤的功效，用它制成各种美容霜，对减缓皮肤出现皱纹有显著效果。因此，发展草莓生产，对提高人们生活水平及健康水平具有重要意义。

（二）草莓的消费与市场

鲜食占草莓消费量的比例最大。草莓不仅是营养丰富的保健果品，而且是色泽鲜艳、香浓芬芳、肉柔汁多、甜酸适口、色香味俱佳、男女老幼皆宜、颇得消费者青睐的时鲜水果。人们不仅在日常生活中喜食，也是走亲访友、探望病人的馈赠佳品和喜庆节日、宴请亲朋的桌上佳品。近年来，人们对草莓的认识逐渐加深，需求量不断增长，

销售量剧增，但与先进国家相比，我国草莓的人均消费量还比较低，而且消费市场相对集中在从北到南的经济较发达的东部沿海地区。另外，促成栽培的草莓鲜果上市，正赶上元旦、春节，消费量较大，经济、社会效益十分显著。我国是人多地广、气候资源丰富的国家，又有广阔的国内消费市场，只要因地制宜地发展草莓生产，其前景十分广阔。

草莓除鲜食外，还是一种重要的加工原料。可加工成草莓酱、草莓汁、草莓酒、糖水草莓、草莓蜜饯、草莓糖果与糕点，以及草莓酸奶、草莓冰淇淋、草莓棒冰等加工品和再加工品。世界各国的草莓加工量，西方国家大于东方国家。例如美国加利福尼亚州每年用于加工的数量占草莓年总产量的 25%~35%；属亚洲草莓生产大国的日本，每年用于加工的约占其本国草莓生产量的 10%左右，并且需向美国、中国等国进口加工原料（速冻草莓）。我国草莓的加工业尚不很发达，全国草莓用于加工的量很少，草莓的加工品在国内特别在南方市场也相当少，大有开发潜力。

种植草莓不仅可以满足国内消费的需求，还能进入国际市场，参与草莓鲜果、速冻草莓及其加工制品的行列，成为国际贸易族中的一员。我国近年在江苏、吉林、辽宁、浙江等地，向日本出口速冻草莓或半成品加工原料的数量逐年增加。我国草莓鲜果出口目前几乎尚属空白，如能选用对路品种、提高果品质量（含卫生质量）和改进包装与运输条件，出口创汇前景良好。

草莓的适应性很广，适于多种栽培方法，又有陆续开花结果的习性，且采收期长。露地栽培可采收 1~2 个月，

半促成栽培可采收 3~4 个月，促成栽培采收可长达 6~7 个月，各种栽培方法配合得当，可达到周年均衡采收，是发展旅游观光和休闲果园的最理想“树种”。观光草莓在先进国家已较盛行，如在日本静冈县久能山脚，就有上千余亩的观光草莓园，景色甚为壮观，每年招来数以万计的旅游者。目前国内尚未开发草莓的观光行业，随着旅游业和休闲农业的不断发展，各地也会逐步发展起来。

第二节 草莓栽培现状

（一）世界草莓栽培现状

世界草莓经济栽培区主要集中在北半球的欧洲各国、美国、亚洲的中国和日本等主要国家。1976~1987 年的 10 余年间，世界草莓产量的年均增长率为 29.6%。1986 年的产量已达到 210 万吨，1992 年达 231 万吨，现已达 300 万吨左右。美国是生产草莓最多的国家，年产量达 75 万吨左右，平均每公顷单产 24700 千克；日本是草莓生产发展最快的国家之一，年总产量为 20 万吨左右，平均每公顷单产 19300 千克。欧洲是世界草莓的主产地，其产量约占世界总产量的一半，以意大利、波兰最多，其次为法国、西班牙、荷兰、比利时、前苏联、南斯拉夫、罗马尼亚和英国等，平均每公顷单产 9490~18300 千克。我国的草莓产量自 1992 年开始被列入联合国粮农组织的年鉴，当年产量为 5000 吨，1998 年全国草莓栽培面积约 5.5 万公顷，以每公顷 10500 千克计，1998 年的全国总产量约为 58 万吨，居世界第二位，已进入草莓生产大国的行列。我国草

莓生产的崛起，将会打破一直由欧美占据世界草莓市场的格局，形成欧洲、美洲、亚洲三点一线的世界草莓栽培区域带。

目前，先进国家草莓生产的重点是提高产量、改良品质，而栽培面积则趋于稳定和缩减状态。世界各国均非常重视草莓品质的改善，在欧美诸国，尤其是美国，草莓品种除了要求具有果大、丰产、易栽培、抗病性强外，根据消费者对草莓需求量很大的要求，为适应加工业需要，积极培育和推广适合机械化采收的果肉硬、果梗易折断、风味浓而酸度大的品种。日本栽培草莓主要用于鲜食并力争达到周年供应，培育早熟、休眠浅、适合设施栽培的品种，并十分注意培育耐贮品种。在 80 年代初，日本培养并推广勒丰香和女峰两大品种，90 年代末又推出单姬、栃乙女等多个新品种，目前已得到较大面积的推广应用。特别是栃乙女品种的果实硬度高，风味佳，耐贮运，今后几年有可能成为设施草莓的主栽品种。

草莓栽培形式以世界各国生活习惯、用途不同而异。欧美各国对果酱需求量极大，而且加工业发达，特别是冷藏技术先进，以露地栽培为主；日本则以鲜食为主，而且力求鲜果周年供应，因此设施栽培极其发达，除了在寒冷地区尚有较大面积的露地栽培外，其他主产区已基本实行设施栽培，栽培方法有促成栽培、半促成栽培、早熟栽培、露地栽培和抑制栽培五大类型，其中以促成栽培为主，占 86%。

（二）我国草莓栽培的进展

我国草莓栽培始于 1915 年，从俄国引进“胜利”草

莓品种，首先在黑龙江种植，开始了我国较大规模的草莓种植，后又传到我国北方各地，渐渐成了地方品种。解放后，草莓栽培面积几起几落。80年代以来得到了长足的发展，至1987年就出现了保定660余公顷、丹东600余公顷、句容460余公顷等大面积的商品化生产基地，据估计当年全国约有草莓栽培面积3300~4000公顷。近年来我国草莓发展迅速，全国目前已有20多个省（自治区）、市栽培草莓。栽培面积较大、发展速度较快的有河北省的保定地区，辽宁省的丹东，山东省的烟台、临沂，江苏省的镇江，陕西省的关中一带，浙江省的建德、诸暨，京、津、沪等地。我国草莓产量于1992年被列入联合国粮农组织的年鉴，当年年产量为5000吨。至1998年全国草莓栽培面积约达5.5万公顷，年总产量约为58万吨，居世界第二位，已进入草莓生产大国的行列。

在草莓科研方面，我国农业部在北京和南京分别建立了国家果树种植圃，开展草莓资源的收集、保存、研究和利用工作。各地还从美国、日本、欧洲各国引进和选择出一批适应当地不同栽培方法的优良草莓品种，如因都卡、宝交早生、丰香、丽红、单姬等；另外，江苏、沈阳、上海等研究单位育成了硕丰、硕露、硕蜜、硕香、明晶、明垒、长虹1号、长虹2号、申旭1号、申旭2号等新品种。在草莓栽培技术方面，浙江省农科院园艺所于1985年开展了以设施栽培为重点的“草莓周年供应配套技术”的研究，其后江苏省镇江农科所、北京市林科所、上海农学院等也开展了类似的研究，均取得了良好的成果，在各地发挥了积极的作用。特别是浙江农科院园艺所，在引进、消化、