

马鸿翔 段辛楣 主编

南方草莓

高效益栽培



中国农业出版社

南方草莓**高效益栽培**

马鸿翔 段辛楣 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

南方草莓高效益栽培/马鸿翔, 段辛楣主编. - 北京:
中国农业出版社, 2001.5

ISBN 7-109-06793-9

I. 南... II. ①马...②段... III. 草莓-果树园艺
IV. S668.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 00700 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: 沈镇昭

责任编辑 石飞华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.25

字数: 153 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)

。——前 言——。

草莓是世界上分布广泛的重要浆果之一。由于其果实营养丰富，且具有外观美丽、香气浓郁、味道鲜美等特点，因而在国际水果市场一直备受青睐。我国草莓人工栽培虽自 20 世纪初即已开始，50 年代有了一定的种植面积，但草莓的大面积规模化生产是在 70 年代末期。随着我国经济的迅猛发展和对外开放政策的实施，我国北方许多地区开始恢复和发展了草莓生产，当时的草莓产区集中在东北、华北和华东北部地区，而我国南方由于栽培习惯及品种、技术等因素的制约，草莓发展较北方缓慢，种植面积一直不大。

随着科研工作的开展、科技成果的推广應用和农村产业结构的调整，南方草莓的成功栽培和迅猛发展在近十年来已成为南方种植业的一大突破，目前秦岭、淮河以南地区的草莓种植面积已接近北方草莓主产地。特别是包括小拱棚、普通塑料大棚在内的各种形式设施栽培和与多种作物的间套轮作栽培体系与北方传统草莓栽培方式相比有了很多的创新之处。南方草莓的发展对农业产业结构的调整、农民增收和农业增效都起到了重要的作用，同时也繁荣了南方的鲜果市场，满足了南方经济发达地区人们对果品多样性的需求。

应当看到，在南方草莓大面积发展过程中，还存在着不少问题，如品种的正确选择和搭配不尽合理、优质高效栽培技术尚未得到很好应用、草莓栽培水平在地区间存在差异等。这些问题在

一定程度上影响和制约了南方草莓生产的健康发展。为了推广草莓高效栽培技术，发展南方草莓生产，我们根据多年来的科研和生产实践，吸收国内外草莓研究成果，并结合南方草莓栽培经验，编写了《南方草莓高效益栽培》一书，从优良品种、露地栽培技术、大棚栽培技术、无土栽培及无公害果品生产、间套轮作、病虫害防治等方面对南方草莓生产的特点和有关技术进行了阐述，着重实践，兼顾理论。希望能给南方草莓生产者、技术推广部门和科研单位的有关人员提供有益的参考。

本书编写过程中，参阅了有关单位的宝贵资料，在此深表谢意。

由于水平有限，文中难免有错漏之处，望广大读者批评指正。

编著者

2000年12月

。——— 目 录 ———。

一、概述	1
(一) 草莓生产的意义	1
(二) 草莓生产现状	3
(三) 南方地区的生态条件及栽培特点	5
(四) 南方草莓生产存在的问题及发展趋势	7
二、南方适栽的草莓优良品种及其特性	9
(一) 硕丰	9
(二) 硕密	10
(三) 硕露	11
(四) 硕香	11
(五) 春旭	12
(六) 申旭 1 号	13
(七) 申旭 2 号	14
(八) 红丰	14
(九) 明晶	15
(十) 明磊	15
(十一) 长虹 1 号	16

(十二) 香玉	16
(十三) 美珠	16
(十四) 长丰	17
(十五) 红露	17
(十六) 石莓 1 号	18
(十七) 新明星	18
(十八) 星都 1 号	19
(十九) 宝交早生	19
(二十) 春香	20
(二十一) 丰香	20
(二十二) 静宝	21
(二十三) 明宝	21
(二十四) 女峰	22
(二十五) 丽红	22
(二十六) 春宵	23
(二十七) 照香	23
(二十八) 久能早生	24
(二十九) 红福	24
(三十) 秀红	25
(三十一) 鬼怒甘	25
(三十二) 析峰	26
(三十三) 早光	26
(三十四) 红宝石	27
(三十五) 全明星	27
(三十六) 卫士	28
(三十七) 红衣	28
(三十八) V 形星	29
(三十九) 戈雷拉	29
(四十) 森加森加拉	30

三、草莓栽培原理	31
(一) 根系生长与肥料吸收	32
(二) 茎的生长与匍匐茎苗发生	39
(三) 叶的生长及光合作用	44
(四) 花芽分化	47
(五) 开花着果与果实发育	52
(六) 休眠及其控制	61
四、繁殖与育苗	66
(一) 专用繁苗田的育苗技术	67
(二) 假植育苗	74
(三) 促进花芽分化的育苗方法	77
五、草莓无病毒苗的培育与应用	84
(一) 草莓病毒病	84
(二) 无病毒植株的获得与繁殖	86
(三) 病毒的鉴定和检测	90
(四) 无病毒苗的应用	92
六、露地与地膜覆盖栽培	95
(一) 栽培目标	95
(二) 栽培技术	96
(三) 地膜覆盖	104
七、小拱棚早熟栽培	107
(一) 栽培目标	107
(二) 小拱棚形式和保温材料	108
(三) 小拱棚覆盖技术	109

八、大棚促成栽培与半促成栽培	113
(一) 栽培目标	113
(二) 大棚搭建与棚膜选择	115
(三) 促成栽培	118
(四) 半促成栽培	130
九、冷藏抑制栽培	138
(一) 栽培目标	138
(二) 冷藏苗的培育与植株冷藏	140
(三) 定植及田间管理	142
十、无土栽培与绿色食品生产	145
(一) 无土栽培的意义	145
(二) 基质和营养液的配制	147
(三) 定植与生长季管理	150
(四) 绿色食品的生产	152
十一、连作障碍及克服	158
(一) 连作障碍及其成因	158
(二) 连作障碍的克服	159
十二、间作、套种和轮作	162
(一) 草莓留苗田套种春大豆和玉米	163
(二) 草莓采果田套种棉花	164
(三) 草莓采果田套栽西瓜接水稻	166
(四) 草莓—水稻—小麦—水稻轮作	166
(五) 草莓与葡萄立体种植	167
(六) 草莓与绿叶蔬菜的间、套作模式	168

(七) 大棚草莓套种西甜瓜	169
(八) 大棚草莓与番茄或豇豆套种	170

十三、病虫害防治

(一) 草莓灰霉病	171
(二) 草莓白粉病	172
(三) 草莓炭疽病	174
(四) 草莓黄萎病	175
(五) 草莓蛇眼病	176
(六) 草莓革腐病	177
(七) 草莓轮斑病	178
(八) 根腐病	178
(九) 草莓红蜘蛛	179
(十) 蛴螬	181
(十一) 蚜虫	182
(十二) 草莓叶甲	183
(十三) 斜纹夜蛾	183

十四、果实采收与贮运

(一) 果实采收的成熟度	185
(二) 采收与包装	186
(三) 贮运	188



(一) 草莓生产的意义

草莓为宿根性多年生常绿草本植物，园艺学上将其归为浆果类。草莓浆果不仅色泽艳丽、味道鲜美，而且含有丰富的养分以及人体必需的矿物质、维生素、多种氨基酸等。据测定，成熟草莓鲜果中含有糖 5%~12%、有机酸 1%~1.5%、果胶 1%~1.7%、蛋白质 0.4%~0.6%、无机盐 0.6%、粗纤维 1.4%，每千克果肉中含有维生素 C 300~800 毫克、维生素 B₁ 0.2 毫克、胡萝卜素 0.1 毫克、尼克酸 3 毫克、钙 312 毫克、磷 402 毫克、铁 10.8 毫克。草莓鲜果的可食用部分占鲜果的 97% 以上，远远超出一般果品。

草莓浆果除鲜食外，还可作为重要的食品加工原料。草莓浆果中含有较多的红色素和果胶，并具有特殊的浓郁芳香，为其他果品无可比拟。因此，草莓特色加工品一直备受人们青睐。草莓可制成草莓汁、草莓酱、草莓酒、草莓蜜饯、糖水草莓等多种加工品，也可作为冷饮、糕点、糖果等其他食物的添加物。草莓酱以草莓独有的色、香、味而成为各类果酱中销量最大的种类，在欧、美、日本等发达国家和地区的市场上十分畅销。草莓罐头色泽鲜红均匀，果实饱满完整，组织软硬适度，已成为水果罐头的佳品。草莓酒甜中带酸、醇和爽口，老幼皆宜。草莓汁芳香浓

郁、止渴生津，已成为果汁市场的佳品。

草莓在给人们提供丰富营养的同时，还具医疗价值。据医学工作者测定，四个中等大小的草莓果实即可提供人们一天所需的维生素 C。草莓不仅可预防感冒，而且对皮肤黑色素沉着、痣、雀斑有一定疗效。口腔溃疡、牙龈出血、牙周肿痛患者吃草莓可减轻病症。草莓还具有缓解心理压力、松弛精神紧张的作用，每晚喝一杯草莓汁，有助于迅速入睡和提高睡眠质量。草莓是鞣花酸含量较高的食物，而鞣花酸具有较好的抗癌功效。因此，多食用草莓有防癌作用。草莓汁与牛奶混合后涂于皮肤表面还具有清洁皮肤油腻、保养皮肤的效果，而草莓洗发精、草莓香皂更使草莓由食用扩大到轻工等更广阔领域。

草莓适应性强，具有结果早、周期短、见效快等优点，并且繁殖迅速、管理方便、成本低廉，是一种投资不多、收益较高的经济作物。在南方，深秋定植的草莓，进行露地栽培，翌年春季即可结果，只要管理精细，每公顷产量一般在 15 吨左右，高产的甚至可达 30 吨。与其他果树相比，我国南方露地栽培草莓一般在 4 月中下旬至 5 月底收获，此时正值水果市场淡季，具有较好的销售市场，因而售价较高。如果选用适合的品种，采用设施进行促成栽培或半促成栽培等栽培形式，使草莓提早定植，当年 11 月采收，此后陆续供应市场，直至翌年 5 月底，则能获得更高的收入。目前江苏草莓促成栽培的收益每公顷产值在 18 万元左右，除人工以外的纯收入也在 9 万元以上。

草莓间作在幼龄果园或葡萄园中，一方面充分利用了土地，草莓结果早、收益快，以短养长可增加果园收入；另一方面，草莓根系分布浅，与果树争肥不明显，可分别利用不同深度土层的肥力，而且由于草莓根系的生长压力与吸收水分的作用使土壤收缩以及根毛与土壤结合作用而改善了土壤中可吸收态的养分，还能防止雨水冲刷，减少土、肥、水流失，真正起到果园养地护地的作用，有利于果树的生长。

草莓可与玉米、棉花等高秆作物套作。草莓果实采收时，棉花等高秆作物尚处于苗期，并不影响草莓生长发育。而到了盛夏季节，高秆作物又可对草莓起遮阳作用，有利于草莓越夏育苗。草莓与水稻轮作是南方草莓露地栽培中应用较广、效果较好的栽培模式。草莓从土壤中吸收的无机营养及光合作用制造的产物较多地积累在草莓根、茎、叶中，采果后及时将草莓植株打碎翻入土中，作为水稻田的基肥，有利于改良稻田土壤理化性状、提高土壤有机质含量。同时，水旱轮作有助于减少病虫害的发生，有利于草莓生长结果。

(二) 草莓生产现状

草莓适应性强，在全球分布广泛。从热带到北极圈附近都可种植。据联合国粮农组织统计，1990年世界草莓总产为235.78万吨，其中欧洲产量最多，约占世界总产量的一半，其次为北美洲和亚洲。年产20万吨以上的国家依次是美国（57.03万吨）、波兰（24.13万吨）、日本（21.5万吨）。西班牙、墨西哥、韩国等也各在10万吨以上。

世界草莓生产的总趋势是，在种植面积保持稳定的情况下，提高草莓单产，使总产量不断提高。取得如此成绩的原因，是采用了优良品种和先进栽培技术。国外十分重视草莓品种研究工作，各地都能根据当地的生态条件、市场需求和栽培特点培育或筛选出适宜的品种在生产上应用，在很大程度上做到了品种区域化。据统计，目前世界上已拥有草莓栽培品种2000~3000个。随着新品种的不断产生，品种的专用性也更趋明显。

欧美各国目前仍以露地栽培为主。美国利用加利福尼亚州气候温和的特点生产草莓。目前加州草莓约占美国草莓总产量的75%，成为美国最大的主产地。按定植时间不同，栽培形式分为冬植和夏植。由于加州中部和南部冬季气候较温暖，适宜草莓生

长发育，多采用冬植栽培形式，草莓一般从1月开始采收，持续到7月中旬结束；加州北部采用夏植，草莓采收期为第二年的4~9月。波兰的草莓栽培多采用地毯式露地栽培，定植时期分为春植和秋植，可连续收获3年，每年的采收期为6月份。其产量的70%~80%用于加工，总量的1/3供应出口。在草莓栽培技术中，无病毒苗的培育是草莓增产的重要措施之一。美国、欧洲、日本等国家和地区都广泛采用了草莓无病毒苗种植。

除露地栽培外，草莓保护地栽培的面积也在不断扩大。特别是日本，95%左右的面积采用了保护地栽培。其栽培形式主要为促成栽培，部分为半促成栽培。促成栽培通常在9月上中旬定植，10月中旬盖膜，11月上中旬开始采收，一直持续到翌年5月。半促成栽培在9月下旬至10月上旬定植，翌年1月盖棚，3月中旬开始采收，持续到6月。由于育苗技术革新和苗的冷藏、运输条件的改善，应用各种温室、塑料大棚栽培，已基本做到了周年供应。无土栽培技术具有可人为控制生长条件、减少环境污染、降低劳动强度、生产果实品质优、产量高等特点，使草莓生产做到了集约化，目前也已应用于草莓生产。

我国草莓栽培起自20世纪初，当时的品种最早由欧美传教士带入，栽培面积十分有限，分布在上海、南京、青岛、北京等城市郊区，多零星种植在庭院中。20世纪50年代初期，我国从欧洲引入大量品种，形成了一定的规模，批量供应市场或加工成草莓酱出口。当时华东农业科学研究所曾从国外引进品种中选出华东4号、华东8号、华东9号等品种在生产上应用，草莓生产较为兴旺，60年代中期上海草莓种植面积曾一度发展到50多公顷，年总产约250吨，果实主要加工成草莓酱出口。但到了1966年，受“文化大革命”的影响，全国草莓种植面积和产量大幅度下降，形成了我国草莓发展的低谷。70年代末，随着工农业生产的迅猛发展、产业结构的调整和对外开放政策的实施，我国许多地区逐渐恢复了草莓生产，国外草莓优良品种的引入、

国内科研工作地开展给草莓生产注入了新的活力。目前,南自海南省、北至黑龙江省、东至上海市、西至新疆维吾尔自治区,几乎所有省、自治区、直辖市都有草莓分布,但主要产地仍集中在沿海发达省份。由于草莓的规模化生产与家前屋后零星种植并存,草莓种植面积难以准确统计。据不完全推算,目前我国草莓种植面积约为3.7万公顷,总产量在40万吨左右,已经名副其实地成为草莓生产大国。

(三) 南方地区的生态条件及栽培特点

依地理自然条件划分,南方地区指我国秦岭、淮河以南的长江流域诸省以及华南诸省。20世纪70年代末我国草莓发展是从北部开始的,当时草莓大面积种植主要集中在华北和东北,河北保定、辽宁丹东是我国改革开放以来的最早发展起来的草莓产地。相比之下,南方草莓大面积种植较北方晚。江苏句容是南方较早的产地之一,规模化栽培起自1983—1984年。浙江建德、上海青浦、四川双流等则更晚一些。

根据草莓生产对环境条件的要求,该区域依南岭山脉作为分界而分成两部分。

南岭山脉以南地区主要是广东、广西、云南和福建南部以及海南省。由于珠江三角洲、海南、福州、厦门等都是沿海经济发达地区,其草莓需求量增加,草莓售价相对较高。因此,该地区尽管草莓规模化栽培起步较迟,但近年来发展迅速,已发展成为草莓栽培新区。该地区冬季气候温暖,最冷月平均气温在 10°C 以上,秋冬气温不能满足草莓植株休眠和花芽分化对低温的需求,采用当地培育的草莓苗栽培产量较低。因此,一般生产用苗都从其以北地区调运。而由于该地区冬季气温较高,在不覆盖或只需简单覆盖条件的情况下即可达到促成栽培的目的。因此,尽管草莓育苗困难增加了栽培成本,但由于降低了覆盖成本,效益

仍很可观。该地区种植方式几乎全部采用地膜覆盖的露地栽培，品种以丰香、女峰、春香等休眠浅品种为主，宝交早生等休眠中等的品种也有种植。草莓于10月下旬至11月上中旬定植，12月下旬开始采收，一直持续到翌年5月。

南岭以北地区主要是长江流域的四川、重庆、贵州、湖南、湖北、江西、安徽、江苏、上海以及广东、福建、广西的一部分。该地区1月平均气温 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，属于非寒冷地区，秋冬的气温和日照可满足植株正常花芽分化的需求，可在当地育苗。与北方相比，露地栽培无需覆盖即可正常越冬，而大棚种植只需采取单层覆盖或多重覆盖即可满足草莓促成栽培的要求，节省了加温费用，因而现已发展成为我国设施草莓栽培的集中地区。

该地区栽培方式包括露地栽培、小拱棚覆盖栽培、大棚促成栽培、大棚半促成栽培等多种形式。露地栽培所用品种为宝交早生、硕丰、全明星等品种，生产的果实多用于加工。小拱棚覆盖栽培在四川双流等地应用较多，当地冬季气候温暖，采用小拱棚覆盖即可达到促成栽培效果，在定植当年12月份上市，选用品种以丰香、春香等休眠浅品种为主。其他地区的小拱棚覆盖栽培为露地栽培提早结果的一种形式，选用品种也与露地品种一致，有宝交早生、硕丰等，而成熟期仅能提早 $10\sim 15$ 天。大棚促成或半促成栽培近年来在本地区发展迅速，选用品种为丰香、明宝、女峰等休眠浅的品种为主，部分采用宝交早生、丽红等休眠中等的品种结合赤霉素处理等技术，提早盖棚保温，使成熟期提早至定植当年的12月或11月中下旬，此后陆续成熟上市。若将盖棚时间推迟到草莓完成休眠后，则为半促成栽培，上市期在3~5月。

我国南方农民历来有精耕细作的种植习惯，在草莓发展过程中，各地也应用了多种草莓的间套轮作栽培形式。如草莓繁苗田套种春大豆与玉米、草莓采果田套种棉花、草莓采果田套种西瓜接水稻等，这些种植模式具有不少优越性，既有利于增加农民收

人，又促进了粮食棉花作物的丰收。

(四) 南方草莓生产存在的问题及发展趋势

由于目前草莓种植效益较高，草莓种植面积还会继续增加。但我国南方草莓商业化栽培历史较短，不仅与先进国家相比差距较大，即使与我国北方草莓种植地区相比在某些方面也存在一定差距。目前草莓生产上所用品种不少，但大面积栽培品种较为单一，南方气候条件多样，生态类型各异，不同地区目前未能根据当地气候条件、栽培特点选择相应品种，更未做到根据不同用途和市场需求去选择品种种植。草莓栽培方式仍以露地栽培为主，设施栽培规模不大，草莓果实收获期过于集中，个别地区在盛熟期内出现供过于求、销售困难的现象。草莓栽培中仍然存在着重产量、轻质量的现象，采收时不注意分级包装，不同品种、大小的果实混杂，甚至病烂果一起掺入其中，市场上优质果比例很小。此外，不同地区的草莓发展不平衡，在草莓栽培新区普遍存在着技术不到位、产量低和质量差的现象；而种植老区，随着种植年限的增加，病害日趋严重，尤其是病毒的侵染，导致植株长势差、产量低、品质劣，严重影响草莓生产的健康持续发展。

上述生产中存在的问题，在今后草莓发展上应予以重视。随着生活水平的日益提高，人们对草莓产品的要求必将越来越高，今后草莓生产的发展应注意以下几个方面：

(1) 重点发展中西部。草莓经济效益较高，因而在我国南方的草莓栽培中，沿海经济发达地区发展较快。相对而言，中西部草莓种植面积较少。而云南、贵州、四川、重庆等省（直辖市）具有良好气候条件，适宜发展草莓栽培，随着我国“西部大开发”的实施，交通运输条件的改善，草莓种植面积定会有所扩大，效益也会更为明显。

(2) 栽培方式趋向多样化。由于设施栽培可使草莓陆续成熟