

本书主编 徐义流



本书着重介绍了草莓生产上应用的优良品种及新品系、种苗繁育、优质丰产栽培技术，内容简明扼要，文字通俗易懂，可供草莓生产专业户、农业科技推广人员等参考，也可作为果农专业技能培训的参考书。

主编 伊兴凯

优质高效
栽培新技术

草莓

果树优质安全规范化栽培技术丛书

果树优质安全规范化栽培技术丛书

草莓优质高效栽培新技术

丛书主编 徐义流

主 编 伊兴凯

副 主 编 张晓玲

编写人员 伊兴凯

秦改花

潘海发

张晓玲

张金云

贺雷风

齐永杰

高正辉

束 冰



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

草莓优质高效栽培新技术/伊兴凯主编. —合肥:安徽科学技术出版社, 2015. 9

(果树优质安全规范化栽培技术丛书/徐义流主编)

ISBN 978-7-5337-6710-5

I. ①草… II. ①伊… III. ①草莓-果树园艺
IV. ①S668.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 126969 号

CAOMEI YOUZHI GAOXIAO ZAIPEI XINJISHU

草莓优质高效栽培新技术

伊兴凯 主编

出版人: 黄和平 选题策划: 李 春 责任编辑: 李 春
责任校对: 王爱菊 责任印制: 梁东兵 封面设计: 王 艳

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>
安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>
(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场, 邮编: 230071)
电话: (0551)63533323

印 制: 合肥创新印务有限公司 电话: (0551)65152158

(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂商联系调换)

开本: 850×1168 1/32 印张: 5.5 字数: 128 千
版次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-6710-5

定价: 13.00 元

版权所有, 侵权必究

前 言

2004年,安徽省政府出台了《关于进一步加快发展农业产业化经营的实施意见》,确立了粮油、畜牧、蔬菜、水果等农业十大主导产业。十余年来,在省财政厅、省农委、省委组织部、省科技厅等部门的大力支持下,省农科院以省果树产业技术体系、省“115”产业创新团队、省果树产业技术创新战略联盟等为平台,组织科技力量、制定产业规划、明确发展思路、加强科技创新、推广先进技术、扶持经营实体、培训新型果农,有力地推动了我省果树产业的快速发展,为产区农民致富做出了突出贡献。

为更好地适应农业发展方式的转变,不断提高我省果树产品市场竞争力,推动果树产业持续健康发展,我们组织专家编写了《果树优质安全规范化栽培技术》丛书。丛书包括梨、桃、草莓、葡萄、石榴、苹果、猕猴桃、枇杷等八个树种,均为我省主栽和特色树种。各书独立成册,主要内容有优良品种介绍、生物学特性、土肥水管理、花果管理、整形修剪、病虫害防治、采后处理、贮藏加工等。丛书理论联系实际,重点突出,语言简练,通俗易懂,既可作为基层果树技术培训教材,也可作为广大果农从事果树生产的参考书。

在丛书编写过程中,编者参考了大量文献资料,力求内容科学、技术规范。丛书的出版得到了省财政厅、省农委、省农科院的大力支持和帮助,在此,谨致衷心的感谢!

由于编者水平有限,丛书中难免有诸多不妥之处,敬请读者不吝指正。

编 者

2015年3月

目 录

第一章 概述	1
第一节 草莓的生产特点	2
第二节 草莓的价值	3
第三节 草莓生产的现状与发展趋势	4
第二章 种类和品种	11
第一节 品种的分类	11
第二节 草莓品种群	12
第三节 草莓野生种质资源	13
第四节 草莓品种	16
第三章 生物学特性	36
第一节 根	36
第二节 茎	38
第三节 叶	41
第四节 芽	42
第五节 花	43
第六节 果实	49
第七节 种子与种子繁殖	51
第八节 物候期	52
第四章 草莓对环境条件的要求	57
第一节 自然环境条件	57
第二节 安全生产的环境质量要求	62
第五章 繁殖与育苗	64



第一节	草莓优质壮苗的标准	64
第二节	组织培养	65
第三节	脱毒草莓苗的繁殖与鉴定	67
第四节	匍匐茎繁殖	68
第五节	分株繁殖	70
第六节	种子繁殖	71
第七节	穴盘育苗	73
第八节	起苗、贮存与运输	75
第九节	草莓育苗促花技术	76
第六章	草莓露地栽培技术	79
第一节	建园	79
第二节	田间管理技术	81
第七章	草莓设施栽培技术	89
第一节	设施类型与结构	89
第二节	设施栽培类型	91
第三节	设施栽培技术	101
第八章	草莓营养缺素症的诊断及矫正	114
第一节	大量元素对草莓生长发育的影响	114
第二节	微量元素对草莓生长发育的影响	118
第三节	草莓缺素症的诊断及矫正	120
第九章	草莓病虫害防治	125
第一节	病虫害综合防治	125
第二节	病害防治	128
第三节	虫害防治	139
第十章	果实采后处理与保鲜运输	146
第一节	采后处理	146
第二节	保鲜运输	148



附录一 草莓大棚无公害栽培年历	150
附录二 草莓北方露地栽培年历	155
附录三 草莓北方促成栽培年历	159
参考文献	162

第一章 概 述

草莓,又名洋莓、红莓、地莓,是蔷薇科草莓属多年生常绿草本植物。草莓适应性强,世界绝大部分国家和地区都有栽培。草莓因其果形与心脏的形状相似,果实晶亮血红,享有“相思果”的美称。

草莓属植物,起源于亚洲、美洲和欧洲。西方国家大约自 14 世纪末开始栽培林地丛莓,15—17 世纪栽培短蔓莓、麝香莓。1714 年荷兰从南美引进智利莓,1726 年从北美引进深红莓。其后草莓在荷兰、法国和英国形成众多的自然杂交种。1750 年世界栽培种“凤梨莓”诞生于法国(智利莓×深红莓)。此后,在西欧普遍开展了草莓杂交种的培育,使草莓栽培在世界各地迅速发展起来。

草莓在中国的栽培历史有 1500 多年。据北魏贾思勰的《齐民要术》载:“莓,草果,亦可食。”明代《本草纲目》内有关草莓的记载:“就地引蔓,节节生根,每枝三叶,叶有齿刻,四、五月开花,五月结果……”

草莓适应性强,在全球分布区域广。据不完全统计,目前全世界草莓年总产量已突破 600 万吨,欧洲的产量接近世界总产量的 40%;北美洲的产量接近世界总产量的 30%;亚洲的产量接近世界总产量的 30%。世界上草莓年产量排行前 10 位的国家是:美国、中国、波兰、西班牙、日本、意大利、俄罗斯、韩国、德国、法国。单位面积平均产量,美国的最高,每亩平均产量达 2000 千



克,日本仅次于美国,每亩(1亩约为667平方米,余同)平均产量达1300千克。

第一节 草莓的生产特点

草莓果实色泽鲜艳、汁多味香,风味可口,果实中含有丰富的维生素、氨基酸、糖类及多种矿物质,是人们普遍喜爱的水果之一。

草莓易繁殖。通过茎尖组织培养可快速繁殖,一般平均每月可以1:8的增殖倍数扩繁。草莓抽生匍匐茎的能力很强,1株母株1年可繁殖40~60株。每亩可育苗4万~5万株。

草莓生产周期短。草莓也是果树中定植后结果最早、见效最快的水果之一,如果选择适宜品种,将低温抑制栽培、促成栽培、半促成栽培、塑料小拱棚栽培及地膜覆盖栽培等方式恰当组合,果实采收期可提早到定植当年的11月,采收结束期延至第2年的4~5月,连续采收上市达半年,生产经济效益十分显著。露地栽培草莓的上市期一般在4月下旬至6月上旬,此时正值其他鲜果供应的淡季,草莓恰可填补空档,具有广阔的消费市场。

草莓的适应性很强。世界范围内,从热带至北极圈附近均可栽培。在我国,草莓的栽培区域也很广,南到海南,北至哈尔滨,东起山东,西至新疆,草莓均能良好生长。在一些地区已经成为当地农村经济的支柱产业,其中安徽长丰、河北满城、辽宁丹东、上海郊县、山东、北京、江苏等地是我国草莓的主产区。

草莓市场空间大。草莓在国际市场的潜力很大,速冻草莓既可化冻后鲜食,又有利于加工前的长途运输,还可以长时间保持营养品质不变。因此,是国际市场需求量较大的一类加工制品。当前,我国的草莓生产已进入稳步发展的新阶段,栽培技术日趋



成熟,商品生产逐步扩大,果品质量不断提高。

第二节 草莓的价值

一、营养价值

草莓上市早,供应期较长,素有“早春第一果”的美称。草莓果实色泽艳红,柔软多汁,酸甜适口,气味芳香,味美可口,营养丰富,备受消费者青睐,被人们誉为“水果皇后”。草莓鲜果中,有机酸含量达 1.2%~1.5%、蛋白质含量达 0.5%~0.96%、无机盐含量达 0.6%、果胶含量达 1%~1.7%,粗纤维含量达 1.4%,脂肪含量达 0.2%~0.6%;每 100 克果肉中含钙 33.2 毫克、磷 39.2 毫克、铁 0.98 毫克、维生素 C 约 85 毫克、维生素 B 10 毫克;另外,草莓还富含氨基酸、果糖、蔗糖、葡萄糖、柠檬酸、苹果酸、果胶、胡萝卜素等,这些养分都是人体所需要的,很容易被人体消化吸收,日本人称草莓是“活的维生素丸”。

二、医疗保健价值

李时珍的《本草纲目》中描述,草莓味甘酸、性凉,有清暑解热、生津止渴、消炎止痛、润肺、健脾、补血、通经、利尿、助消化等功效。现代医学表明,草莓中的维生素和果胶物质,对动脉硬化、冠心病、心绞痛、脑出血、高血压、高脂血症等疾病,有积极的预防作用。国外最新研究还指出,从草莓植株中提取出的“草莓胺”,对血液病有一定的疗效。草莓中的胡萝卜素是合成维生素 A 的重要物质,具有明目、养肝的作用。经常食用草莓果,对积食胀痛、胃口不佳、营养不良,有积极的食疗作用;草莓中的维生素、纤维素和果胶物质,对缓解便秘和治疗痔疮、高血压等均有一定



疗效。

草莓除具有药用价值外,还有美容、延年益寿的作用,被誉为“天然的保健品”。研究表明,因食用草莓含有天冬氨酸,可以自然而平缓地除去体内的“垃圾”,有利于减肥;草莓对皮肤、头发均有保健作用,将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。

三、经济价值

草莓生长周期短,通过保护地促成栽培和植株冷藏延迟及异地早熟栽培,基本上可以达到周年生产,周年供应市场。依据市场需求,调节上市时间,可以获得可观的经济效益。草莓鲜果上市时,正值其他水果淡季,鲜果奇缺,在每年的元旦和春节期间,国内各地的草莓鲜果在市场上销售的价格较高,经济利润可观,每千克的价格在 10~20 元。一般在北方栽培的草莓,每亩能生产 2000 千克左右的鲜草莓。为此,无论是从价格还是从产量来看,草莓都是一种经济价值高的果树。

第三节 草莓生产的现状与发展趋势

一、世界草莓生产发展的现状

1. 世界各草莓产区草莓栽培面积和产量、栽培方式

草莓栽培面积较多的国家有中国、美国、西班牙、波兰、韩国、日本等。目前世界草莓年生产量已超过 600 万吨,栽培面积超过 570 万亩。

(1)亚洲草莓栽培面积、产量和栽培方式。亚洲草莓栽培面积占全世界栽培总面积的 15%,产量占全世界总产量的 17%。



亚洲草莓主产国是中国(栽培面积 60 万亩,年产量 50 万吨)、日本(栽培面积 15 万亩,年产量 16 万吨)和韩国(栽培面积 97500 亩,年产量 8 万吨)。亚洲草莓主要采取保护地栽培方式,以鲜食为主。

(2)欧洲草莓栽培面积、产量和栽培方式。欧洲草莓种植面积居各大洲之首,分别占全世界栽培面积和产量的 52%和 38%。主产国有波兰(栽培面积 37.5 万亩,年产量 25 万吨)、西班牙(栽培面积 16.5 万亩,年产量 22 万吨)、意大利(栽培面积 15 万亩,年产量 15 万吨)、俄罗斯(栽培面积 15 万亩,年产量 12 万吨)、德国(栽培面积 12 万亩,年产量 10 万吨)、法国(栽培面积 9 万亩,年产量 8 万吨)等。欧洲草莓主要采取保护地、露地栽培方式。

(3)北美草莓栽培面积、产量和栽培方式。北美洲草莓栽培面积和产量分别占全世界栽培面积和产量的 13%和 27%。美国是世界上生产草莓最多的国家,年产量超过 65 万吨,平均亩产 2000 千克,加利福尼亚州是美国最大的草莓产区,栽培面积占全国的 40%,年产量占全国的 65%。墨西哥的草莓产量在北美排名第 2。北美的草莓生产以露地栽培为主,规模较大。在北美,70%的草莓直接用作鲜食,30%用于加工。

2. 品种选育

世界各国地理位置不同,土壤和气候差距很大,因此,需要选择适合本国的草莓品种。美国是世界上选育草莓品种最多的国家,美国培育的抗病品种和浅休眠品种除本国栽培外,也被墨西哥、埃及、以色列、西班牙、法国、意大利等国利用;荷兰、比利时和意大利培育的品种也得到普遍栽培。日本培育的品种主要在本国以及韩国和中国南方地区栽培。欧美品种特点为抗病力强,耐粗放管理,果实干物质比重高,酸甜型口味,耐贮运,产量高,鲜果加工均可;日本品种多为抗病力较差,耐高温,休眠期浅而适宜反季节保护地栽培,果实色泽艳丽,耐贮运性差,甜度大,糖酸比高,



口味香甜,最适亚洲人鲜食,老少皆宜。最近几年,我国培育了不少优良草莓品种,但还有待加强。

二、我国草莓生产的现状与发展趋势

1. 我国草莓面积和产量

2010年以来,我国草莓的栽培面积达60万亩,总产量达50万吨,年出口草莓8万吨左右。我国各省市均有草莓栽培,但主要集中在安徽、河北、辽宁、江苏、山东、四川、浙江、河南、北京等地。据统计,2010年,草莓栽培面积以河北、山东、安徽、辽宁、江苏、四川、浙江、河南为最大。草莓产量以河北、山东、辽宁、江苏、安徽、浙江、四川、河南为最大。全国草莓平均单产为24吨/公顷,比2001年提高10%,而山东、河北、辽宁草莓平均单产均在30吨/公顷以上,高于全国平均水平。我国与世界草莓生产先进的国家(美国、日本、意大利)相比,平均单产较低。露地栽培亩产量一般为500~1500千克,最高可达2500千克。保护地产量普遍高于露地,一般亩产量为750~2000千克。

2. 我国草莓的主产区

依据地理位置和气候条件等,可将草莓产区划分为三大区域:①秦岭淮河以北的华北、西北及东北各省、自治区、直辖市,其中河北、山东、辽宁、山西、陕西是主产省。近年来该区域大规模利用日光温室栽培草莓,进行反季节生产;露地栽培,以秋季栽苗,一年一栽的栽培制度。②秦岭与淮河以南的长江流域各省、直辖市,其中浙江、上海、江苏、安徽、湖北和四川是主产区。该区域大多数地方1月份平均气温 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$,露地栽培采用排水良好的高畦栽培。③南岭以南的华南各省,包括广东、福建、海南等省,是草莓生产新区域。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。



3. 我国草莓品种资源

我国的大果型栽培草莓是在 20 世纪初引入的。20 世纪 50 年代中期,从苏联、波兰、南斯拉夫引入大量草莓品种;20 世纪 60 年代草莓生产初具规模;20 世纪 70 年代从国外大量引进一些优良新品种;20 世纪 80 年代初,引进并筛选出一些优良品种,并在生产上推广应用,栽培面积不断扩大。据《中国果树志——草莓卷》(2005 年)记载,中国草莓品种达 246 个,其中从国外引入的品种 100 多个,中国选育的品种 30 余个。

4. 栽培形式与制度

中国地域辽阔,各地气候条件差异较大,加之生产力水平参差不齐,因此栽培形式多种多样。20 世纪 80 年代以前,我国草莓栽培以露地栽培为主;20 世纪 90 年代以后,以各种栽培方式并存,普遍采用露地栽培、小拱棚半促成栽培、普通大棚促成栽培、塑料日光温室促成栽培、普通大棚抑制栽培。

三、我国草莓生产存在的问题

1. 果实品质有待提高

草莓生产上,部分果农片面追求大果、高产,过量使用化肥和果实膨大剂,导致草莓偏酸,品质下降。同时,为了赶超市场,还存在果实早采的现象,也导致部分草莓没有达到成熟期,果实品质很难体现草莓固有的柔软多汁、酸甜适口、芳香浓郁的特点。

2. 育种工作有待加强

与国外先进国家相比,我国草莓育种工作起步较晚。尽管我国目前已经培育出几十个草莓品种,但在生产中大面积推广应用的还较少。目前生产上广泛栽培的品种如全明星、弗吉尼亚、丰香、红颜、章姬、佐贺清香等,都是国外品种,这反映了我国的草莓育种工作还落后于生产。目前还缺乏适宜我国不同生态气候条



件的保护地专用型、加工专用型、优质高产、抗病虫、抗逆境的优质新品种。

3. 草莓苗质量不高

使用脱毒种苗,建立专门的生产苗繁殖圃是实现草莓优质、高产、高效益的重要前提。我国部分草莓产区,果农仍采用传统的育苗方法(老苗就地直接繁殖子苗),导致秧苗不整齐、果实小、产量低。

4. 草莓病虫害危害加重

我国连年种植的产区,表现较为突出的是长期连作,病毒病的危害日益严重,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,在一些老产区草莓病虫害,特别是病毒病和线虫危害严重,白粉病的危害逐渐加重。

5. 草莓无公害生产有待加强

目前有些种植者对无公害生产缺乏应有的认识,不了解无公害草莓生产的产地环境条件要求和肥料、农药使用原则,不能严格遵守农药和化肥的使用和操作规程等。

6. 草莓销售体系有待规范

目前,我国的草莓生产多数属于小规模的生产,缺乏行业机构对生产进行计划、组织和管理,草莓的流通和销售体系还不够健全,这必然会导致无序生产,种植者难以把握市场,利益得不到保障,新技术难以推广应用,生产和消费者的需求不能有效连接。

四、我国草莓生产发展对策

1. 推广无病毒苗

草莓长期连作,若不应用无病毒苗更新换代,生产上容易被病毒侵染,易造成生长势衰退、产量下降。在今后的草莓产业结构调整中,应大力推广无病毒苗,培育和建立起完善的脱毒苗繁



育体系。建立相应的草莓脱毒繁育中心,不断完善种苗生产技术和质量管理体系,在质量控制技术和脱毒苗应用等方面应加大力度,及时为生产提供品种纯正、高档健壮的脱毒苗。

2. 选育适宜当地气候条件的品种

我国地域广阔,不同地区的气候条件不同,即使栽培同一个草莓品种,也会导致草莓在品质、产量等方面有所不同。因此,各地选择草莓品种时,需要充分考虑品种的适应性,并对品种的物候期、产量产值、抗病性状以及果实的商品性进行研究,筛选适宜当地气候条件的草莓品种。只有依据各地的自然生态条件,选择适宜的草莓品种,并加强新品种的选育和引进,替代生产中退化的老品种,才能更好地促进草莓产业的健康发展。

3. 提倡规范化和产业化生产

我国在草莓育种、良种苗繁育、栽培管理、病虫害防治、贮运保鲜各环节没有实现专业分工,在育苗、分苗、定植、收获等项作业很少使用专业农机具,生产效率很低,生产上还未完全实现专业化、集约化和机械化。研究推广新品种配套技术、不同作型(栽培形式)技术规程、节能型保护设施、保护地环境调控、病虫害无害化防治、促花育苗等规范化生产技术,进一步提高果实品质和单产,并根据市场需求进行周年生产。

4. 开发省力低耗栽培技术

草莓栽培较为费时费力,开发省力的卷帘机、滴灌设备、高空采苗、高架栽培等是草莓栽培的趋势。我国北方日光温室草莓栽培需要盖帘、除雪、加温等设备,劳动强度比南方塑料大棚更大,因此研究开发减轻劳动强度的栽培模式,是一项重要课题。

5. 加强市场信息化建设

通过各种途径沟通信息,加强生产和市场信息化,通过品牌宣传、信息沟通、市场研究等,使得草莓市场开拓成为我国草莓产



业发展的重要环节。可以发布草莓节、观光园、国际交流等活动信息,以有效传播草莓文化,宣传草莓产业品牌,提高草莓市场的竞争能力。