

● 魏永祥 主编

草莓无病毒 栽培技术



金盾出版社

草莓无病毒栽培技术

主 编

魏永祥

副主编

蒋明三 王际轩

编著者

(以姓氏笔画为序)

王 升	王兴东	王 莉	王宏光
王际轩	白乃茂	杨玉春	杨艳敏
姜立梅	郭长杰	龚 娜	蒋明三
谭永军	魏永祥		

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书由辽宁省农业科学院果树研究所魏永祥研究员等专家编著。内容包括:草莓的营养价值、经济价值及无病毒栽培的重要意义,草莓病毒病及脱病毒技术,草莓优良品种选择及无病毒苗繁育技术,草莓栽培设施的建造与调控,草莓无病毒栽培与管理,草莓病虫害防治,草莓果实的采收、处理、包装和保鲜贮运等技术。全书内容翔实丰富,通俗易懂,所介绍的技术先进实用,方法具体明确,便于操作使用,对搞好草莓无病毒栽培,提高草莓生产效益,具有重要指导作用。适合草莓生产单位、草莓种植专业户、园艺技术人员,以及农林院校有关专业师生学习和使用。

图书在版编目(CIP)数据

草莓无病毒栽培技术/魏永祥主编;王升等编著. —北京:金盾出版社,2007.6

ISBN 978-7-5082-4546-1

I. 草… II. ①魏…②王… III. 草莓-果树园艺 IV. S668.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 042968 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

彩色印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

黑白印刷:北京兴华印刷厂

装订:双峰装订厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6.75 彩页:8 字数:145 千字

2007 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:8.50 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

草莓是多年生草本果品植物。在果品植物中以其植株小、结果快、鲜果供应期长、栽培周期短、繁殖容易、栽培管理容易和适应性广泛等特殊优势,占据了小浆果类植物栽培面积和产量的首位。草莓果色鲜艳,果肉柔软多汁,口感酸甜适度,清香宜人,加之果实还可加工果汁、果酱及其他多种草莓食品,因而深受消费者欢迎。

草莓适于露地栽培,在露地栽培中因其萌动、开花早,果实生长期短,而成为露地果品生产中最早上市的水果。草莓更适于多种设施栽培,在温室、冷棚栽培中都表现出特有的适应能力。首先是草莓易于形成花芽,很多品种易于通过休眠;其次是在设施栽培中生长迅速,开花、结果快,果实生长快,早成熟,早上市,易于实现反季节栽培。这样,既满足了草莓鲜果市场的周年供应,又可成倍或数倍地增加农民的收入。

然而,草莓在多年的生产栽培中,为了保持优良品种的特优经济性状,而一直采用埋压匍匐茎或分株等营养繁殖途径繁育种苗,使多种病毒病不断传播和积累,危害愈来愈严重。病毒病引起植株生长衰弱,花芽分化不正常,开花期推迟,着果率下降,果个变小,特别是果实不易着色,风味变淡,品质严重劣化。在温室栽培中,由于连年重茬,因而常使病毒病危害更加突出。病毒病的危害,造成绝产的草莓棚已不少见,成片死苗的草莓棚也时有发生。因此,要提高草莓栽培效益,当务之急,就是要及时有效地防治好草莓病毒病,实行草莓无病毒

栽培。

我国草莓病毒病发生普遍,危害严重。经全国几个草莓主栽区的调查,草莓斑驳病、草莓镶脉病、草莓皱缩病和草莓轻型黄边病等四种主要病毒病的侵染株率已达 80.2%,急需加强防治。为此,我们收集了有关资料,并根据我们的工作,编写了《草莓无病毒栽培技术》一书,从草莓病毒病的主要种类和危害、病毒检测技术、脱病毒技术、无病毒苗繁育技术,以及无病毒草莓栽培技术,其中重点是在设施栽培技术方面,提供了一些比较实用的技术和方法,以供草莓栽培的研究者、育苗者和生产者参考。由于水平有限,编写时间又比较仓促,因此错谬之处难免,诚请读者批评指正。

编 著 者

2007 年 2 月于熊岳

目 录

第一章 概述.....	(1)
第一节 草莓的营养价值与经济价值.....	(1)
第二节 草莓的特征、特性及繁殖方式	(3)
一、草莓的植物学特征	(3)
二、草莓的生物学特性.....	(12)
三、草莓的繁殖方式.....	(24)
第三节 世界草莓的生产和育种现状	(25)
第四节 我国草莓的发展概况及存在问题	(28)
一、我国草莓生产的发展概况.....	(28)
二、我国草莓生产存在的主要问题及对策.....	(31)
第二章 草莓病毒病及其病毒脱除技术	(34)
第一节 草莓病毒病的种类及危害	(34)
一、草莓斑驳病.....	(34)
二、草莓镶脉病.....	(35)
三、草莓皱缩病.....	(37)
四、草莓轻型黄边病.....	(38)
五、草莓潜隐 C 病	(39)
六、草莓绿花瓣病.....	(40)
第二节 草莓病毒检测技术	(41)
一、指示植物检测法.....	(41)
二、血清学检测法.....	(47)
三、分子生物学检测法.....	(52)

第三节 草莓病毒脱除技术	(57)
一、热处理技术	(57)
二、茎尖培养技术	(59)
三、花药培养技术	(61)
第四节 草莓病毒的致病机理及无病毒栽培的效果	(63)
一、致病机理	(63)
二、无病毒栽培的效果	(64)
第三章 草莓的种类及品种	(66)
第一节 草莓的种类	(66)
第二节 草莓的主要品种	(67)
一、主栽品种	(67)
(一)欧美品种	(67)
1. 全明星	(67)
2. 吐德拉	(68)
3. 弗杰尼亚	(68)
4. 哈尼	(69)
5. 森加森嘎拉	(70)
6. 达赛莱克特	(70)
7. 玛利亚	(70)
8. 童子1号	(71)
9. 卡姆罗莎	(71)
10. 戈雷拉	(72)
(二)日本品种	(72)
1. 丰香	(72)
2. 章姬	(73)
3. 栃乙女	(73)

4. 幸香	(74)
5. 佐贺清香	(74)
6. 99 号	(75)
7. 鬼怒甘	(75)
8. 宝交早生	(76)
9. 女峰	(76)
10. 春香	(77)
(三)国内品种	(77)
1. 硕丰	(77)
2. 硕露	(77)
3. 硕蜜	(78)
4. 硕香	(78)
5. 春旭	(78)
6. 新明星	(79)
7. 石莓 1 号	(79)
8. 石莓 2 号	(80)
9. 星都 1 号	(80)
10. 星都 2 号	(80)
11. 明晶	(81)
12. 明旭	(81)
二、四季品种	(81)
(一)引进品种	(82)
1. 安娜	(82)
2. 赛娃	(82)
3. 露茜	(83)
4. 苏珊娜	(83)
5. 三星	(83)

6. 巨型月季草莓	(83)
(二)国内品种	(84)
1. 长虹2号	(84)
2. 林果四季	(84)
第四章 草莓无病毒苗繁育技术	(85)
第一节 草莓无病毒原种苗繁育技术	(85)
一、建立无病毒原种苗保存圃	(85)
二、工厂化组织培养繁殖技术	(86)
第二节 草莓无病毒生产苗繁育技术	(88)
一、种苗的选择	(88)
二、园址选择与整地	(89)
三、定植	(89)
四、赤霉素处理	(90)
五、摘除花序与领蔓压土	(90)
六、肥、水管理	(91)
七、匍匐茎苗出圃	(91)
八、病虫害防治	(92)
第三节 草莓假植育苗技术	(93)
一、营养钵假植育苗	(93)
二、假植圃假植育苗	(94)
第四节 草莓特殊育苗技术	(96)
一、短日照处理技术	(96)
二、高山育苗技术	(97)
三、冷藏育苗技术	(97)
四、遮光育苗技术	(98)
第五章 草莓栽培设施的类型、结构与性能	(99)
第一节 日光温室	(99)

一、日光温室的构造	(100)
二、日光温室优化结构的特点	(102)
三、日光温室的分类	(103)
四、日光温室的建筑参数	(106)
五、日光温室的性能	(109)
第二节 塑料薄膜大棚	(112)
一、塑料薄膜大棚的类型	(112)
二、塑料薄膜大棚的建筑参数	(116)
三、塑料薄膜大棚的性能	(118)
第三节 塑料薄膜拱棚	(123)
一、塑料薄膜拱棚的类型	(123)
二、塑料薄膜拱棚的性能	(124)
第四节 覆盖材料	(125)
一、塑料薄膜	(125)
二、地膜	(126)
三、外覆盖材料	(129)
第六章 草莓无病毒栽培管理技术	(131)
第一节 草莓的栽培方式	(131)
一、草莓促成栽培方式	(131)
二、草莓半促成栽培方式	(132)
三、草莓露地栽培方式	(133)
第二节 草莓日光温室促成栽培技术	(134)
一、选择良种壮苗	(134)
二、土壤消毒与整地做畦	(135)
三、定植	(136)
四、定植后至扣棚前的植株管理	(137)
五、扣棚时间的确定	(138)

六、扣棚后至开花前的植株管理	(139)
七、花期至成熟期的植株管理	(140)
八、温、湿度管理	(141)
九、肥、水管理	(142)
十、补光	(144)
十一、加温	(144)
十二、病虫害防治	(145)
第三节 草莓冷棚半促成栽培技术	(145)
一、品种与种苗选择	(145)
二、土壤消毒与整地做畦	(146)
三、定植	(146)
四、覆地膜与扣棚膜	(147)
五、扣棚后至现蕾期的管理	(147)
六、花期的植株管理	(148)
七、采收期的植株管理	(148)
八、温、湿度管理	(149)
九、肥、水管理	(150)
十、病虫害防治	(151)
第四节 草莓冷棚促成栽培技术	(151)
一、品种与种苗选择	(152)
二、土壤消毒与整地做畦	(152)
三、定植	(152)
四、扣棚后至开花前的植株管理	(153)
五、花期至成熟期的植株管理	(154)
六、温、湿度管理	(155)
七、肥、水管理	(156)
八、补光	(156)

九、病虫害防治	(156)
第五节 草莓日光温室半促成栽培技术	(156)
一、品种与种苗选择	(157)
二、土壤消毒与整地做畦	(157)
三、定植时期和方法	(158)
四、扣棚休眠	(158)
五、揭帘升温后的植株管理	(158)
六、花期至成熟期的植株管理	(159)
七、温、湿度管理	(159)
八、肥、水管理	(160)
九、病虫害防治	(160)
第六节 草莓露地栽培技术	(160)
一、品种与种苗选择	(160)
二、园址选择与整地做畦	(162)
三、定植	(163)
四、定植后至休眠前的管理	(163)
五、休眠期管理	(164)
六、生长期管理	(165)
七、采收期管理	(166)
八、病虫害防治	(167)
第七章 草莓病虫害防治技术	(168)
第一节 草莓病害及其防治	(168)
一、草莓白粉病	(168)
二、草莓灰霉病	(170)
三、草莓炭疽病	(171)
四、草莓红中柱根腐病	(172)
五、草莓黄萎病	(174)

六、草莓枯萎病	(175)
七、草莓芽枯病	(176)
八、草莓褐色轮斑病	(177)
九、草莓芽线虫病	(178)
第二节 草莓虫害及其防治	(179)
一、桃蚜	(179)
二、二斑叶螨	(181)
三、温室白粉虱	(182)
第三节 草莓重茬危害及其防治	(184)
一、草莓重茬危害的原因	(184)
二、草莓重茬危害的防治措施	(185)
第八章 草莓果实的采收、包装、预冷和保鲜贮运	(188)
第一节 草莓果实的采收	(188)
一、果实成熟的特征	(188)
二、果实采收的标准	(188)
三、果实采收的方法	(189)
第二节 草莓果实的包装	(190)
第三节 草莓果实的预冷	(190)
一、自然降温冷却	(191)
二、冷库空气冷却	(191)
三、强制通风冷却	(191)
第四节 草莓果实的运输与贮藏保鲜	(192)
一、草莓果实的运输	(192)
二、草莓果实的贮藏保鲜	(192)
主要参考文献	(195)

第一章 概 述

第一节 草莓的营养价值与经济价值

草莓,是蔷薇科草莓属宿根性多年生常绿草本植物。它株体较小,适应性广,繁殖容易,易于栽培管理,结果早,成熟快。它的果实是经济价值高的小浆果。草莓果实为膨大的肉质花托,色艳形美,柔软多汁,口味香甜,营养丰富,是深受人们喜爱的时令水果。

草莓果实中除含有 90% 的水分以外,还含有丰富的营养成分。草莓果实的含糖量为 5.0~12.0 克/100 克,其中除多糖外,主要是人体易于吸收的葡萄糖,其含量为 1.8~3.1 克/100 克;其次是果糖,含量为 1.6~3.8 克/100 克。草莓果实中含有有机酸 1.0~2.5 克/100 克,其中主要是苹果酸 0.1 克/100 克,水杨酸 0.3 克/100 克,柠檬酸 0.9 克/100 克。有机酸可分解食物中的脂肪,促进食欲,帮助消化。草莓果实中富含多种维生素,其中维生素 C 的含量高达 60~120 毫克/100 克,高出一般水果 10 多倍。此外,含维生素 B₁ 0.02 毫克/100 克,维生素 B₂ 0.02 毫克/100 克,胡萝卜素 0.01 毫克/100 克,这些含量均比苹果、葡萄高 3~4 倍。草莓果实中含有人体必需的各种氨基酸。其中,天门冬酰胺占 70% 以上,丙氨酸占 9%,天门冬氨酸和谷氨酸各占 5%。草莓果实中所含的纤维素 1.4 克/100 克及果胶 1.3 克/100 克等物质,对于治疗便秘、高血压、糖尿病、胆固醇病及结肠癌,均有很好的

的效果。草莓果实中含有矿质元素 0.6 克/100 克,其中钙 32 毫克/100 克,磷 41 毫克/100 克,铁 1.1 毫克/100 克,锌 0.2 毫克/100 克等,这些物质对调整人体酸碱平衡,促进生长发育有重要意义。草莓果实中还含有超氧化物歧化酶(SOD)。这种物质可清除人体内的自由基,滋润皮肤。常吃草莓有润肺生津、利痰健脾和补血化脂等功效,可不断增强人体的免疫力和抗病能力。由此可见,草莓果实确实是良好的营养保健食品。

草莓果实用途广泛。除了可供鲜食外,还可以制成具有特殊风味的多种加工食品,如草莓酱、草莓酒、草莓汁、草莓脯、草莓蜜饯和草莓罐头等。草莓果实加工时一般不需再加人工合成的有机酸,而只要加入少量糖即可。草莓果实经速冻处理后,可保鲜数月而不失风味,其形状、色泽、新鲜度和营养成分等也基本不变,因而便于贮藏运输,并可延长市场供应期和加工期。

正是由于草莓特殊的风味和营养保健作用,因而它及其加工产品深受消费者欢迎,在世界果品市场上一向是紧俏商品,供不应求,售价较高。据统计,2002 年,我国草莓对外出口量达 5 万吨,主要出口省份是山东、辽宁、河北和江苏等,其中山东、辽宁田间出口价高达 3~5 元/千克。2003 年中国对欧盟的草莓出口量,比 2002 年猛增 4 倍以上,由 2002 年的 8 640 吨,增到 2003 年的 35 320 吨,占欧盟草莓进口总量的 14%,成为欧盟第二大草莓供货国。

总之,草莓不论是鲜食,还是加工、内销或外销,都有广阔的消费市场。

第二节 草莓的特征、特性及繁殖方式

一、草莓的植物学特征

草莓是植株矮小的多年生草本植物。株高一般为 20~35 厘米,呈半卧丛状生长,主要通过匍匐茎进行繁殖再生。其植株包括根、茎、叶、花、果实和种子等器官,形态如图 1-1 所示。

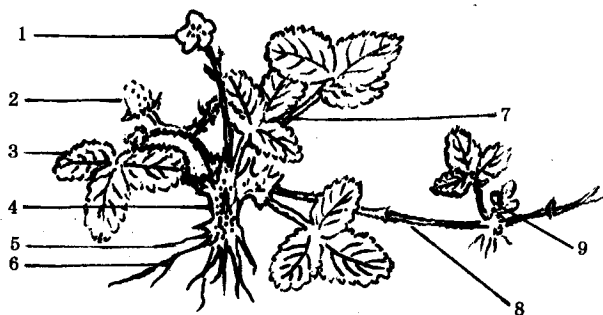


图 1-1 草莓植株形态

1. 花 2. 果实 3. 叶 4. 新茎 5. 根状茎
6. 根系 7. 叶柄 8. 匍匐茎 9. 匍匐茎苗

(一)根系的形态特征

草莓的根系属于须根系,由须根、侧生根和根毛等组成,没有明显的主根与侧根之分。由于根系起源于茎上的不定根,所以又叫茎源根系。须根上着生大量侧生根,侧生根上密生根毛。一株正常健壮的草莓可形成 20~50 条须根,主要分布在 20~25 厘米深的土壤表层中。因为草莓根系具有固定

植株、贮藏营养物质、吸收水分和矿质养分的功能,所以,草莓地下部根系生长的好坏,直接影响地上部茎叶的生长,对草莓的产量和质量具有重要的影响。

草莓新形成的不定根为白色或乳白色,随着根系的衰老和木质化,而逐渐变成黄色或黄褐色,最后变成黑褐色,直至枯死。草莓须根的寿命一般为1~2年。一年中草莓不断形成新根,新根形成以后主要是进行加长生长。加粗生长缓慢,当须根直径达到1.0~1.5毫米后,就不再继续加粗。

通常,露地草莓的根系在一年中有2~3次生长高峰。早春,随着气温的回升,当10厘米深处土壤温度稳定在1℃~2℃时(大约在3月上旬),根系开始活动。上一年秋季形成的经过越冬的根系继续加长生长,以后又从短缩茎上不断形成新根,在4月下旬左右根系生长达到第一次高峰。以后,随着草莓开花和幼果生长,根系的生长速率逐渐减缓。草莓果实采收结束后,植株开始形成新茎和匍匐茎,从而形成大量的新根,根系生长达到第二次高峰。在这次生长高峰里,根系的形成数量最多,生长时间最长,生长速率最快。

(二)茎的类型及形态特征

草莓的茎分为新茎、根状茎和匍匐茎三种类型。前两种因为生长在地下,故又称为地下茎。地下茎的上部密集着生叶片并抽生花序和匍匐茎,下部生长有根系。

1. 新 茎 草莓当年萌发的、着生在根状茎上的短缩茎,称为新茎。新茎每年只能加长生长0.5~2.0厘米,而加粗生长比较旺盛。新茎下部第二年发出不定根,上部着生叶片,叶片的叶腋处有腋芽。腋芽具有早熟性,可以萌发抽生出新茎的分枝或匍匐茎,有的分化成花芽,或不萌发而成为隐芽。一般温度低时萌发成新茎的分枝,而温度高时则萌发成