

精品园艺系列丛书

CAOMEIYOUZHIGAOXIAO

草莓优质 高效栽培

董清华 张锡金 周丽霞 王桂霞 编著

NAIPEI

知识产权出版社

草莓优质高效栽培

董清华 张锡金 周丽霞 王桂霞 编著

知识产权出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草莓优质高效栽培/董清华, 张锡金, 周丽霞, 王桂霞编著.
—北京: 知识产权出版社, 2001. 1

(精品园艺系列丛书)

ISBN 7-80011-515-1

I. 草… II. ①董…②张…③周…④王… III. 草莓
果树园艺 IV. S668. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 00210 号

精品园艺系列丛书

草莓优质高效栽培

董清华 张锡金 周丽霞 王桂霞 编著

知识产权出版社出版、发行

(北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088)

新华书店经销

北京奥隆印刷厂印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 4.75 字数: 92.3 千字

2001 年 1 月第一版 2001 年 1 月第一次印刷

印数: 3 000 册 定价: 7.50 元

ISBN 7-80011-515-1/S·001

版权所有, 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

内 容 提 要

草莓色泽鲜艳、外形美观、营养丰富、酸甜适口、芳香浓郁，深受广大消费者喜爱。近年来草莓生产发展迅速，栽培方式也由过去单一的露地栽培逐渐向塑料大棚、日光温室等保护地栽培发展。大力发展草莓生产无疑是广大农民发家致富的一条重要途径。

本书在介绍了草莓的发展概况和生物学特性的基础上，重点介绍了草莓的作型和主要品种以及精品草莓的栽培管理技术，包括露地栽培技术、地膜覆盖及中小拱棚栽培技术、塑料大棚及日光温室栽培技术，最后还介绍了草莓病虫害防治技术和贮藏保鲜技术。本书内容丰富、技术实用、方法具体、通俗易懂，适合广大草莓种植者、农业科技人员以及农林院校师生阅读参考。

前 言

在世界经济一体化的新世纪,中国加入 WTO 后,传统农业面临着严峻的形势,但机遇和挑战并存,因此加快农业产业结构合理调整,发展当地的优势产业,生产优质精品,促进优质产品转化为名牌商品,对增强农业商品的市场竞争力,占领市场制高点,及对入世后农业商品的市场前景有决定性影响。

在农业产业中,园艺(果树、蔬菜、花卉等)业是高效产业,在产业结构调整中,发展园艺业可以形成新的经济增长点。过去园艺生产中,只重视产量而忽略品质的现象,是造成园艺产品的结构性过剩的主要根源,质次价低的产品过剩,优质高价的精品供不应求。如同样是大桃,精品桃的价格是普通桃价格的 6~8 倍,随着市场经济的发展,市场和消费者呼唤优质的园艺精品,因而生产园艺精品具有良好的市场前景。

本套系列丛书是在市场需求园艺精品的前提下编写的,重点介绍园艺作物的优良新品种、优质精品的生产技术措施,注重无公害绿色产品的形成和新技术的应用,同时着重介绍品质形成的各种技术环节,以及采收后形成商品前的技术处理过程。在写作过程中力求使读者一读便懂,一看即会,按技术规程一做即可。本书是为农民朋友在新

的农业形势下提供的一套园艺精品优质高效益生产的系列丛书。

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中难免有不妥之处，恳请读者不吝赐教。

编 者

目 录

第一章 概述	(1)
一、草莓的经济价值	(1)
二、国内外草莓栽培历史与生产现状	(2)
第二章 草莓的生物学特性	(5)
一、形态特性和生长结果习性	(5)
二、物候期	(14)
三、对环境条件的要求	(17)
第三章 草莓的作型和主要优良品种	(21)
一、作型	(21)
二、优良品种	(23)
第四章 草莓的繁殖技术	(37)
一、葡萄茎繁殖法	(37)
二、母株分株繁殖法	(42)
三、种子繁殖法	(42)
四、茎尖组织培养繁殖法	(43)
五、草莓无病毒苗木的培育和繁殖	(45)
第五章 露地草莓栽培技术	(48)
一、栽植技术	(49)
二、田间管理技术	(54)
第六章 地膜覆盖及中小拱棚草莓栽培技术	(64)

一、地膜覆盖栽培技术	(64)
二、中小拱棚栽培技术	(66)
第七章 塑料大棚草莓栽培技术	(71)
一、塑料大棚的种类和结构	(71)
二、塑料大棚半促成栽培技术	(73)
三、塑料大棚促成栽培技术	(79)
第八章 温室草莓栽培技术	(90)
一、日光温室的类型和结构	(90)
二、日光温室草莓促成栽培技术	(92)
三、日光温室半促成栽培技术	(101)
四、加温温室草莓栽培技术	(110)
第九章 草莓的病虫害防治技术	(114)
一、病害及其防治	(114)
二、虫害及其防治	(123)
三、草莓病虫害的综合防治	(130)
第十章 草莓的采收和贮藏保鲜技术	(133)
一、成熟和采收	(133)
二、包装和运输	(136)
三、贮藏保鲜技术	(137)

第一章 概 述

一、草莓的经济价值

草莓属于蔷薇科、草莓属多年生草本植物，其食用部分为膨大的肉质花托，柔软多汁，在园艺学上属于浆果类水果，有很高的利用价值。

草莓果实色泽艳丽，柔软多汁，酸甜爽口，气味芳香，是一种营养丰富、美味可口的优质浆果，深受广大消费者的喜爱，成为水果淡季供应的珍品。据测定，每 100 克果肉含糖 6~12 克，有机酸 0.6~1.6 克，蛋白质 0.4~1.0 克，脂肪 0.2~0.6 克，果胶 1.1~1.7 克，并含有钙、磷、钾、铁等矿物质及多种维生素，其中维生素 C 60~120 毫克，比苹果、葡萄等高 10 倍以上。而且，草莓的营养物质易被人体吸收，是一种保健果品。草莓汁具有消炎、解热、止痛、润肺、健脾、促进伤口愈合等功效，还有抗衰老、延年益寿的作用。

草莓浆果除鲜食外还适于制成各种加工品，如草莓酱、草莓汁、草莓酒、草莓蜜饯、糖水草莓等。在国际市场上草莓酱很受欢迎，并称草莓酱为果酱之王，近年来草莓酱也成为我国的重要出口创汇产品。新鲜草莓经速冻后便于贮藏运输，并能保持草莓特有的色、香、味和原有的形状，很有发展前景，并可出口创汇。

草莓浆果成熟早，生产周期短，在露地秋季定植，第二年5~6月份就可收获上市，弥补了水果供应的淡季。特别是随着草莓促成栽培、半促成栽培技术的发展，利用地膜覆盖、中小拱棚、塑料大棚、日光温室等保护地设施，使草莓的成熟期大大提前，从11月份到来年的5~6月份都有新鲜草莓供应上市，满足了不同消费者的需求，同时也给草莓生产者带来了较高的经济效益。

草莓栽植后开始结果早，适应性强，繁殖容易，管理方便，是一种经济价值较高的园艺作物。大力发展草莓生产无疑是广大农民致富的一条重要途径。

二、国内外草莓栽培历史与生产现状

根据联合国FAO资料，1995年世界草莓的总产量为258.3万吨。其中欧洲草莓产量最高，为98.4万吨，占世界草莓总产的38.1%，其次是北美洲和亚洲，北美洲产量89.3万吨，亚洲产量为46.4万吨，分别占34.6%和18.0%。其它洲的产量较少，南美洲5.7万吨，非洲3.7万吨，大洋洲1.2万吨。与1986年相比，世界总产增加了48.3万吨，但各洲发展不平衡，亚洲和北美洲增加快，分别增加17.9万吨和33.7万吨，而欧洲产量略有减少。草莓产量在10万吨以上的国家依次为美国73.8万吨，西班牙24.7万吨，日本19.8万吨，意大利19.0万吨，韩国16万吨，波兰15万吨，葡萄牙15万吨，墨西哥12万吨，俄罗斯11.3万吨。美国西部地区（包括加州）是世界草莓单位面积产量最高的地区，平均亩产达2916公斤，日本仅次于美国，平均亩产为1285公斤。在栽培方式上欧美几乎全

是露地栽培，在日本、韩国则正好相反，90%为保护地栽培，近年来西班牙、意大利、法国等为早期上市和增加早期产量，也在不断增加保护地栽培的面积。

世界草莓生产的迅速发展，总产的逐渐增加，单产的大幅度提高，得益于采用优良品种、应用无病毒苗木和先进的栽培管理技术。目前全世界已拥有草莓栽培品种 2000 多个，新品种仍不断出现。美国草莓品种更新换代很快，平均 8~10 年换一次。日本重视新品种的选育，先后育出宝交早生、春香、丽红、女峰、丰香等优良品种，相继被韩国、中国及中国的台湾引入，促进了这些国家和地区的草莓生产。美国和欧洲最早开始培育和应用草莓无病毒苗，日本从 1969 年也开始使用无病毒苗。在栽培管理上，美国采用高凉地育苗异地栽培、苗冷藏延后栽培以及地膜覆盖等技术，大大延长了草莓的供应期，日本则通过选用不同类型品种、采用多种多样的保护地栽培方式使草莓生产达到了周年供应。

我国野生草莓资源丰富，且分布较广，但迄今为止仍未被重视和利用，近代我国草莓品种多来自欧、美、日等。我国大果草莓栽培始于 1915 年，但过去未受到重视，发展缓慢。1949 年后虽有所发展，但也几起几落。步入 80 年代以来，商品经济的发展和人民生活水平的提高，草莓的生产有了较大的发展，尤其是近些年来，发展更为迅速。据 1994 年不完全统计，全国有 20 多个省、市、自治区有草莓栽培，生产面积约 1.67 万公顷（约 25 万亩），其中发展面积最大的地区是山东的烟台和河北的满城。据报道，烟台地区种植面积达 6000 公顷（9 万亩）；满城县也在 3470 公

顷（约 5.2 万亩）以上，其中保护地栽培面积 1800 公顷（约 2.7 万亩）。此外，上海、辽宁、安徽等省市草莓种植面积均在 1333 公顷（2 万亩）以上。1995 年 12 月在沈阳召开的全国第三届草莓研究会上统计数字表明，我国已成为世界草莓生产大国，草莓种植面积已超过 50 万亩，年产量 37.5 万吨，仅次于美国。

第二章 草莓的生物学特性

一、形态特性和生长结果习性

草莓是多年生草本植物。植株矮小，呈半平卧丛状生长，株丛高度20~30厘米，一般不超过35厘米。分为地上部和地下部，包括根、茎、叶、花、果、种子等。定植后当年即可开花结果，盛果期约持续2~3年，以后植株衰弱，产量下降。其植株形态见图1。



图1 草莓植株形态图

(一) 根

草莓的根系是由新茎和根状茎上发生的粗细相近的不定根组成，属于须根系。一般成熟的草莓常有25~35条根系，均为初生根系。初生根呈乳白色，直径为1~1.5毫米。由于根的形成层不发达，次生生长不明显，因此，草莓根系很少有加粗生长。根的寿命约1年，当其生长达到一定粗度后就不再加粗加长生长，逐渐变褐衰老枯死，然后从上部根状茎再生出新的根系，取而代之继续生长。多年生草莓植株随着其年龄的增加，根状茎和新茎逐年加长，部位不断升高，产生的不定

根部位也随着升高，甚至露出地面，即使萌发新根也会发育不良或枯死。因此，生产上经常采取采收后进行培土护根或移栽更新的措施，一般露地栽培 2~3 年更新一次，保护地栽培则必须每年更新一次。

草莓根系在一年内有 2~3 次生长高峰。早春根系的生长比地上部约早 10 天左右，当 10 厘米地温稳定在 2~5℃ 时根系开始缓慢生长。北京地区约在 3 月中下旬，植株前一年秋季发生的越冬根开始伸长，随后从根状茎和新茎上发生新根。当地温上升到 13~15℃，露地栽培草莓处于花序初显期时，根系生长出现第一次高峰。当土温上升到 22℃ 以上，随着植株进入果实成熟期和采收期，根的生长逐渐缓慢下来。果实采收后，草莓母株新茎和匍匐茎开始旺盛生长，此时根系的生长达到第二次高峰。9 月中下旬到越冬前，随着叶片养分回流累积，形成第三次生长高峰。在温度较高的地区一般只出现两次根系生长高峰，如烟台地区分别在 4~6 月和 9~10 月出现生长高峰。7~8 月间，由于地温太高，根系被迫处于休眠状态，或生长处于低潮。

（二）茎

草莓的茎分为新茎、根状茎和匍匐茎三种，前两种生长在地下，也统称为地下茎（图 2）。

1. 新茎 新茎是当年萌发的短缩茎，呈弓背形，其加长生长速度缓慢，年生长仅 0.5~2.0 厘米，加粗生长较旺盛，具有节密集、节间短缩的特点。新茎下部产生不定根。新茎的顶芽到秋季可形成混合花芽，成为弓背的第一花序，花序均发生在弓背方向。新茎上密集轮生具有长柄的叶片，在叶腋部位着生腋芽。腋芽具有早熟性，当年就可萌发形

成匍匐茎或新茎分枝。新茎分枝一般在开花结果时有少量发生，大量发生是在8~9月间，最多可达25~30个以上，同一品种一般随着植株年龄的增长而逐渐增多。新茎上不萌发的腋芽则成为隐芽，在草莓植株地上部受到损伤时，隐芽能萌发长出新茎，并在新茎基部形成新根系使植株迅速恢复生长。

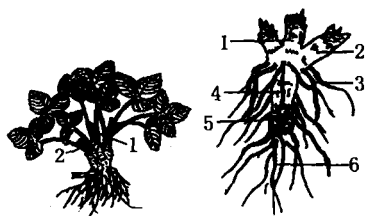


图2 草莓的茎和根系

1. 新茎 2. 新茎分枝
3. 新根 4. 2年生根状茎
5. 3年生根状茎 6. 老根

2. 根状茎 草莓多年生的短缩茎称为根状茎。草莓的新茎在生长季后期，腋芽形成新茎分枝，新茎在第二年，当其上的叶片全部枯死脱落后，即转化为外形似根的根状茎，它与新茎的结构不同，根状茎木质化程度高，而新茎内皮层中维管束状结构较发达，生活力也较强。根状茎是一种具有节和年轮的地下茎，是贮存营养的器官，也可产生不定根。但是，随着年龄的增长，根状茎一般从第三年开始不发生不定根，并从下部老的根状茎开始逐渐向上老化变黑死亡。因此，根状茎越老，地上部的生长就越衰退。所以，草莓最多可连续结果三年就必须更新园地，另选地栽植新苗。由于根状茎每年向上延伸形成新茎，而新的不定根又是从新茎的基部发生的，所以草莓的根系有随新茎的上移而移动的特性，既所谓的“跳根”。

3. 匍匐茎 匍匐茎是由草莓新茎的腋芽萌发形成的，它是一种特殊的地上茎，也叫走茎，是草莓的营养器官。由

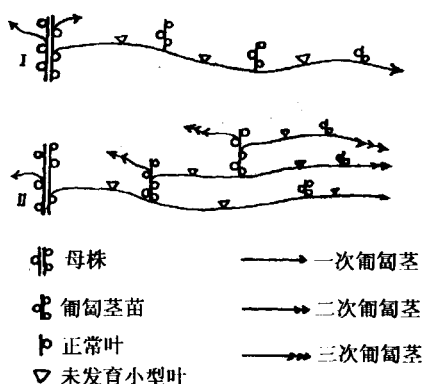


图3 草莓的匍匐茎

I. 匍匐茎生长方式模式图

II. 匍匐茎多次生长模式图

于茎的形成层极不明显，几乎没有加粗生长，机械组织不发达，因此，匍匐茎细长而柔软，难于直立而匍匐于地面生长。匍匐茎的发生一般从植株座果后期开始，北京地区是在5月中下旬。在匍匐茎的偶数节（第二、四、六节）的部位，向上长出正常叶，向下形成不定根，当接触地面时即扎入土中，形成一株匍匐茎苗，正常情况下2~3周匍匐茎苗就能独立成活。匍匐茎的奇数节（第一、三节）有的也可产生匍匐茎，匍匐茎分枝的偶数节上同样能抽生匍匐茎（称第二次匍匐茎）。在营养条件比较好的情况下，一根先期抽生的匍匐茎，能继续向前延伸，形成3~5株匍匐茎苗。匍匐茎苗又可抽生匍匐茎，形成二次甚至三次匍匐茎苗（见图3）。草莓生产上使用的苗木，主要通过匍匐茎无性繁殖而来。一般同一母株上早期抽生的匍匐茎苗能形成高质量的幼苗。

草莓形成匍匐茎的能力因品种而异，宝交早生、春香、丽红等品种抽生匍匐茎能力较强，达娜和四季草莓等品种形成匍匐茎的能力相对较弱。对草莓同一品种而言，结果

多的产生匍匐茎少而晚，结果少的产生匍匐茎多而早。一条匍匐茎上一般可产生3~5株幼苗，这些幼苗初期大量消耗母株营养，与花果竞争养分。因此，在生产上以育苗为目的时应及时除掉花蕾，以促使匍匐茎大量发生，培育壮苗。相反，以结果为目的时，应及时剪除匍匐茎及其上的幼苗，节约养分，以达到丰产的目的。

此外，草莓匍匐茎的发生与日照长短和温度高低有密切关系。长日照和高温有利于匍匐茎的发生，在北京地区5月份以后的光照温度条件特别有利于草莓匍匐茎的发生。草莓品种冬季休眠所需低温量完全满足时，匍匐茎发的早而多且生长旺盛；否则，匍匐茎发的晚而少，甚至不发生，植株生长弱，有时表现矮化。一般保护地促成栽培与南方暖地栽培应选择低温需求量少的品种。

(三) 叶

草莓新茎上密生呈螺旋状排列的叶，属于基生三出复叶，总叶柄长达10~20厘米。总叶柄基部与新茎连接部分，有两片托叶合成鞘状包于新茎上，称托叶鞘，有绿色和紫色之分。有的品种在叶柄中部着生一对小叶。草莓的叶具有常绿性。叶片的叶缘有锯齿，叶背面密生茸毛，叶表面有稀疏短茸毛，叶片多呈椭圆形、圆形或菱形。草莓的叶片不断地从新茎上发生，在正常情况下，两个连续叶片发生的间隔时间为8~12天。在一年内，一株草莓大约发生20~30片叶。叶片的寿命为80~130天。新叶展开后约30天达到最大叶面积，形成后第40~60天，其光合能力最强。在植株上，第4~6片新叶同化能力最强。新叶不断发生，老叶不断衰老死亡。衰老的叶片叶柄弯曲，平生或斜生，其