

科技兴农奔小康丛书

# 保护地草莓 栽培技术图解

何任红 王开冻 主编

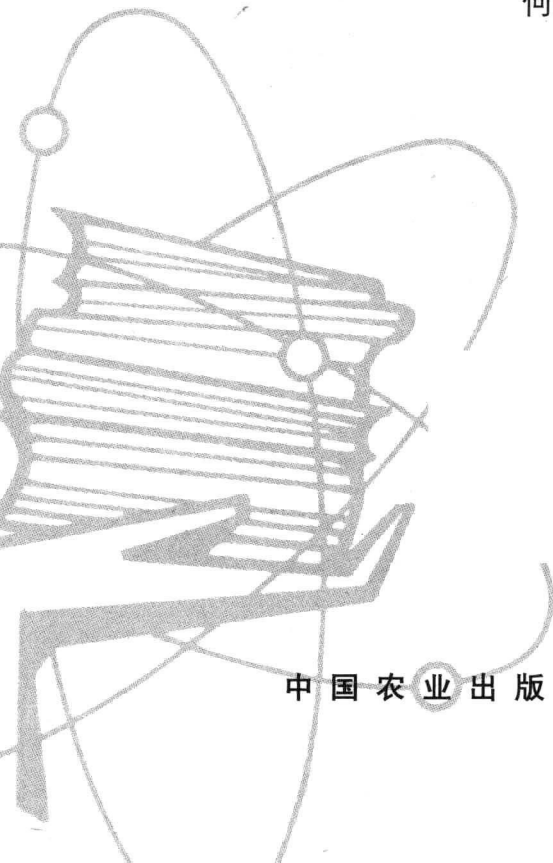


 中国农业出版社

*K* 科技兴农奔小康丛书  
ejixingnongbenxiaokangcongshu

# 保护地草莓栽培 技术图解

何任红 王开冻 主编



中国农 业 出 版 社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

保护地草莓栽培技术图解/何任红, 王开冻主编. 北京: 中国农业出版社, 2003.12

(科技兴农奔小康丛书)

ISBN 7-109-08645-3

I. 保... II. ①何...②王... III. 草莓-保护地栽培-图解 IV. S628-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 104207 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: 傅玉祥

责任编辑 张洪光 毛志强

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月北京印刷

---

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 3

字数: 70 千字

定价: 6.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 《科技兴农奔小康丛书》编委会

主 任 张宝文

副主任 朱秀岩 贾幼陵 张凤桐 傅玉祥

委 员 (按姓氏笔画排序)

马爱国 王智才 牛 盾 甘士明

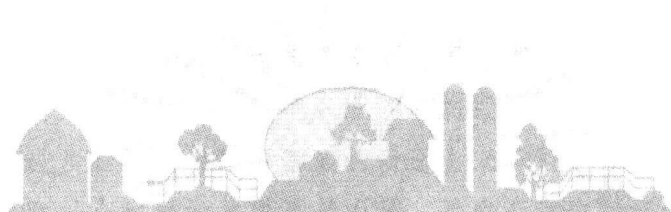
白金明 刘维佳 李建华 杨 坚

何新天 张玉香 陈建华 陈晓华

陈萌山 郑文凯 宗锦耀 柯柄生

俞东平 段武德 夏敬源 梁田庚

曾一春 雷于新 薛 亮 魏宝振



主    编  何任红  王开冻

编写人员  何任红  王开冻  颜志明

# 序

党的十六大提出，要紧紧抓住本世纪头 20 年的重要战略机遇期，集中力量全面建设小康社会。这个宏伟目标令人振奋，鼓舞人心。全面建设小康社会是贯彻落实“三个代表”重要思想的重大举措，是立党为公、执政为民的根本体现。

完成全面建设小康社会这一历史任务，重点和难点在农村。当前农业和农村经济发展处于爬坡阶段，还存在许多矛盾和问题。农村全面建设小康社会，必须统筹城乡经济社会发展，积极推进农业增长方式的转变，提高农业科技和装备水平，加快建设现代农业。

实现全面建设农村小康社会这个宏伟目标，必须发展先进生产力和先进文化，维护广大农民的根本利益，必须发挥科学技术作为第一生产力的作用，加速科技成果向现实生产力的转化，切实把农业和农村经济发展转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。科学技术是农村经济和社会发展的首要推动力量，是农业和农村经济不断跃上新台阶的决定性因素。要依靠科技进步，推动传统农业向优质、高产、高效、生态、安全的现代农业转变，

要牢牢盯住农产品竞争力增强、农业增效、农民增收这一主攻方向，构建与农业结构战略性调整要求相适应的农业科技进步和创新体系；完善和强化精干高效的农业科研、技术推广和农民培训的运行机制；促进农业科技产业化发展；满足建设现代农业、繁荣农村经济和可持续发展的科教需求，从总体上缩小与发达国家的差距，促进农村经济繁荣，加快现代农业建设步伐。

加快农业科技进步迫在眉睫，农业现代化的希望寄予科技进步。为了实施科教兴农战略，加快农村小康建设步伐，农业部把农业科教工作作为农业和农村经济工作的重中之重，并把今年确定为“全国农业科技年”。在配合“全国农业科技年”的活动中，中国农业出版社组织各方面专家编辑出版了《科技兴农奔小康丛书》。这套丛书侧重科技知识，兼顾政策法律，考虑区域特点，针对性、实用性和可操作性较强，旨在为广大农民提供通俗易懂、易于应用、便于操作的科技知识与科技成果。这套丛书对提高农民科技文化素质，加快农村小康建设必将产生积极影响。

杜青林

二〇〇三年九月十八日

# 前言

草莓果实柔软多汁、色艳味美、营养丰富，维生素 C 含量高，并含有多种人体必需的氨基酸，是一年中成熟最早的水果，其上市时间正值水果淡季，因此有较高的经济效益。

发展草莓种植业是农民的一条致富之路。其特点是繁苗易、投资少、见效快。但草莓鲜果不耐贮运，仅靠露地栽培远不能满足人们的需要。而保护地草莓具有产量高、品质好、上市时间长等特点，能够满足不同消费层次的需要，近年来发展较快。

20 世纪 90 年代以来，江浙地区保护地草莓种植有较大发展，我们于 1996 年开始进行保护地草莓栽培的引种及栽培试验工作，结合这些年的实践经验，编写出《保护地草莓栽培技术图解》一书，力求以简洁的文字和图（表）的形式，把保护设施类型及相应的栽培管理技术奉献给读者。

本书在编写过程中，得到江苏农林职业技术学院领导的大力支持，在此特表感谢。由于学识浅薄，时间仓促，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

书中所提供的农药、化肥施用浓度和施用量，会因作物种类和品种、生长时期以及产地生态环境条件的差异而有一定的变化，故仅供参考。实际应用以所购产品使用说明书为准。

编 者

2003 年 10 月



# 目 录

## 序 前言

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一章 概述 .....            | 1  |
| 一、草莓的经济价值 .....         | 1  |
| 二、保护地草莓栽培的意义和特点 .....   | 2  |
| 第二章 草莓的生物学特性 .....      | 3  |
| 一、形态特征 .....            | 3  |
| 二、物候期 .....             | 10 |
| 三、对环境条件的要求 .....        | 12 |
| 第三章 保护地草莓的作型与优良品种 ..... | 16 |
| 一、保护地草莓的作型 .....        | 16 |
| 二、草莓的主要优良品种 .....       | 19 |
| 第四章 草莓的繁殖与育苗 .....      | 27 |
| 一、草莓的繁殖技术 .....         | 27 |
| 二、草莓的花芽分化 .....         | 33 |
| 第五章 主要保护设施及覆盖材料 .....   | 38 |
| 一、主要保护设施 .....          | 38 |
| 二、保护设施覆盖材料 .....        | 44 |
| 第六章 保护地草莓种植及管理技术 .....  | 47 |
| 一、促成栽培技术 .....          | 47 |
| 二、半促成栽培技术 .....         | 61 |
| 三、延后抑制栽培技术 .....        | 67 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第七章 保护地草莓病虫害防治 ..... | 71 |
| 一、草莓病虫害的综合防治 .....   | 71 |
| 二、草莓病害及其防治 .....     | 72 |
| 三、草莓虫害及其防治 .....     | 77 |
| 四、保护地草莓用药方法 .....    | 80 |
| 主要参考文献 .....         | 82 |

# 第 1 章

## 概 述

### 一、草莓的经济价值

草莓为宿根性多年生常绿草本植物，其食用部分为膨大的肉质花托，柔软多汁，园艺学上将其划归为浆果类。

草莓浆果鲜红艳丽、芳香多汁、酸甜可口、含有丰富的营养以及人体必需的矿物质、维生素、多种氨基酸等。据测定，每 100 克果肉含糖 5~12 克，有机酸 1~1.5 克，粗纤维 1.4 克，蛋白质 0.4~1 克，脂肪 0.2~0.6 克，果胶 1.1~1.7 克，并含有钙、磷、铁等多种矿物质及多种维生素，其中维生素 C 含量达 60~120 毫克。草莓鲜果的可食部分达 98%，远远超过一般果品。

草莓果除鲜食外，还是食品工业的优良原料。其浆果中含较多的红色素，并具有特殊的芳香，是其他果品无法比拟的。草莓果可加工制成草莓酱、草莓汁、草莓酒、草莓蜜饯、糖水草莓等。其中草莓酱具有草莓的色、香、味，质量明显优于其他各类果酱，在国际市场上深受欢迎。近年来草莓酱已成为我国的出口创汇产品。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。

草莓适应性强，具有结果早、生产周期短等特点。在秋季露地定植，第二年 5~6 月份就可上市，弥补了水果供应的淡季。

随着草莓促成栽培、半促成栽培，利用地膜覆盖、中小棚、大棚及日光温室等保护设施，使草莓的成熟期大大提前，从12月上旬到来年的5~6月份都有鲜草莓供应市场。另外，采用草莓植株冷藏延后抑制栽培，可使草莓在7~10月份上市。采用不同形式的栽培方式，基本上实现了草莓的周年生产和供应，满足了消费者的需求。种植草莓有较高的经济效益，保护地栽培草莓每公顷产值可达15万元。草莓繁殖容易，管理方便，是一种经济效益较高的园艺作物。因而，发展草莓生产，特别是保护地栽培是广大农民致富的一条重要途径。

## 二、保护地草莓栽培的意义和特点

保护地草莓栽培是根据草莓的生理特性，利用保护设施，控制环境条件，创造有利于草莓生长发育的条件，使之在冬季或夏季也能正常开花结果，以实现草莓的周年供应。

利用保护措施能有效地控制草莓生长发育所需要的环境条件，以满足草莓生长期间的最佳生育条件，提高其产量和品质。在我国保护地草莓每公顷产量在15 000千克左右，高的可达22 500千克，比露地栽培的高出1倍，每公顷产值可高出几倍甚至十几倍。同时，保护地草莓果实不受泥土及尘埃的污染，不直接接触雨水，减少了病害的发生，用药次数也相应减少，降低了农药等有害物质的污染。

各地实践证明，保护地草莓生产无疑是广大农民发家致富的重要途径。

## 第 2 章

# 草莓的生物学特性

### 一、形态特征

草莓是多年生草本植物。植株矮小，呈半卧丛状生长，包括根、茎、叶、花、果实和种子等。其植株形态见图 2-1。

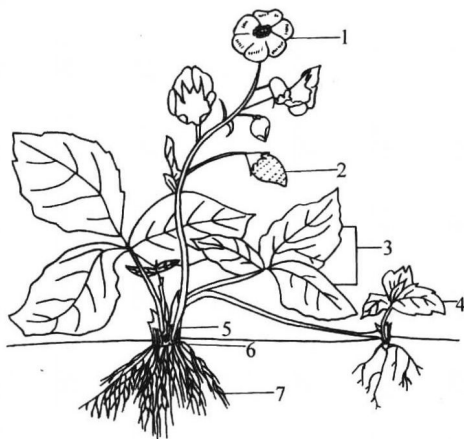


图 2-1 草莓植株形态

1. 花 2. 果实 3. 叶 4. 匍匐茎苗  
5. 新茎 6. 根茎 7. 根系

## (一) 根

草莓为须根系。根由新茎和根状茎上的不定根组成。主要分布在地表 20 厘米深的土层内。新根呈乳白色至浅黄色，老根呈黑褐色，当其生长到一定粗度后就不再加粗生长，加长生长也渐停止。新茎于第二年成为根状茎后，须根开始衰老逐渐死亡，然后从上部根状茎再长出新的根系来代替。随着新茎的部位不断升高，发生不定根的部位也随着升高，甚至露出地面。这样会影响新根的产生和正常生长。需要采取培土护根措施，以使植株健壮生长和安全越冬。草莓根的生长比地上部开始早 10 天左右。结束生长则晚。整个生长期根系都生长，以春季生长最旺盛，其次是晚秋。草莓根的形态见图 2-2。

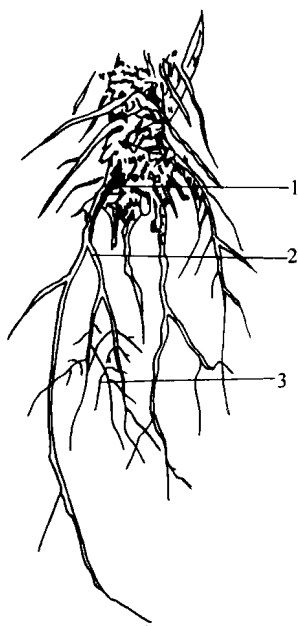


图 2-2 草莓根的形态  
1. 初生根 2. 侧根 3. 根毛

## (二) 茎

草莓的茎有新茎、根状茎和匍匐茎 3 种。前两种也统称为地下茎。

**1. 新茎** 新茎是当年生的茎，呈弓背形（图 2-3），其加长生长速度缓慢，年生长仅 0.5~2 厘米，加粗生长较旺盛，呈短缩茎状态。新茎下部产生不定根。新茎的顶芽到秋季可形成混合花芽，成为主茎的第一花序。花序均发生在弓背方向，栽植时常根据这一特性确定苗的定植方向。新茎上密生有长柄的叶片，每片叶的叶腋部位着生腋芽，腋芽具有早熟性。当年形成的腋芽，有的当年就发出新茎分枝或萌发成匍匐茎。

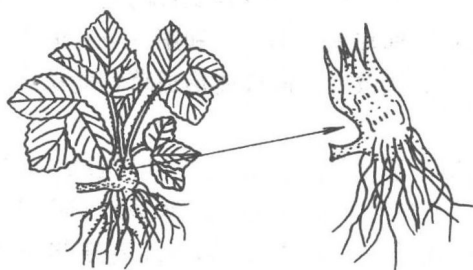


图 2-3 草莓的新茎

**2. 根状茎** 根状茎是草莓的多年生茎。新茎在第二年叶片全部枯死脱落后，成为外形似根的根状茎（图 2-4）。它是一种具有节和年轮的地下茎，是贮藏营养物质的器官。植株生长的第三年，首先从下部老的根状茎开始，逐渐向上死亡。根状茎愈老，地上部生长愈差。草莓新茎上未萌发的腋芽，是根状茎的隐芽，当草莓地上部受损伤时，隐芽能发出新茎。新茎与根状茎的结构不同：根状茎木质化程度高，而新茎内皮层中维管束状的结构较发达，生活力也较强。

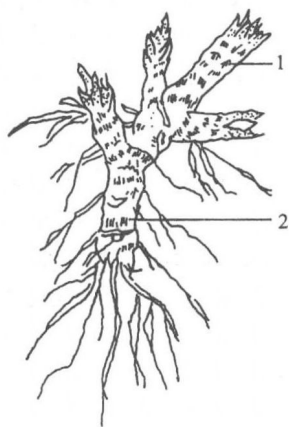


图 2-4 草莓的根状茎

1. 新茎 2. 根状茎

**3. 匍匐茎** 匍匐茎由草莓新茎的腋芽萌发形成，它是一种特殊的地上茎。茎细，节间长，萌发初期向上生长，超过叶面高度后，垂向株丛少而日照充足的地方，顺着地面匍匐生长。匍匐茎是草莓的营养繁殖器官。一年生植株利用匍匐茎的繁殖系数在 20 以上，每条匍匐茎至少能形成两株匍匐茎苗。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。在同一母

株上早期抽生的匍匐茎苗能形成高质量的幼苗，靠母株越近的幼苗生长发育越好。匍匐茎的第一节和第三节有的可产生匍匐茎分枝，匍匐茎分枝的偶数节上同样能形成草莓幼株。

### (三) 叶

草莓的叶属于基生复叶，由 3 片小叶组成，叶柄较长，一般 10~20 厘米，叶着生于新茎上。叶柄基部与新茎联合的部分，有两片托叶鞘包于新茎上（图 2-5）。随着新茎生长，老叶相继枯萎，陆续出现新叶。不同时期长出的叶，其寿命长短有差异。从着果到采果前的叶片较典型，能反映该品种的特征。新叶展开后约 30 天达到最大叶面积，叶片平均寿命为 60~80 天。草莓叶片具有常绿性，秋季长出的叶片，在环境适宜和保护地条件下，能保持绿叶越冬，其寿命可延长到 200~250 天，翌年春季生长一段时间后为新叶所代替而枯死。越冬叶片保留多，对提高产量有显著作用。草莓叶片表面密布细小茸毛，小叶多数为椭圆形，因品种不同，也有圆形、长椭圆形、菱形等。叶缘有锯齿状缺口，有的边缘上卷，呈匙形；有的平展；也有两边上卷，叶尖部分平展等形状，这些都反映了品种特征。

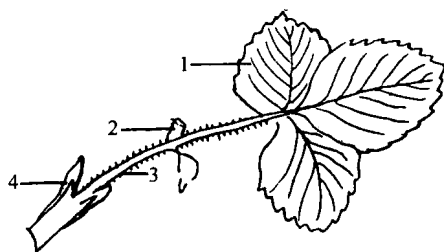


图 2-5 草莓叶的形态

1. 叶片 2. 小叶 3. 叶柄 4. 托叶

### (四) 芽和花芽分化

草莓的芽可以分为顶芽和腋芽。顶芽着生于新茎的尖端，向上长出叶片和延伸新茎。顶芽在夏季结果后进入旺盛生长，



秋季随温度下降，日照缩短，开始形成混合花芽，叫顶花芽。第二年混合花芽萌发先抽生新茎，在新茎长出3~4片叶后，即抽出花序。腋芽着生在新茎叶腋里，也叫侧芽。腋芽具早熟性，在开花结果期可以萌发成新茎分枝，形成新茎苗。夏季新茎上的腋芽萌发抽生匍匐茎。秋末，新茎上的腋芽不再萌发匍匐茎，有的可形成侧生混合花芽，叫侧花芽，第二年抽生花序，为萌发的腋芽，有的成为潜伏芽。草莓新茎顶芽和腋芽都可分化成花芽。新茎分枝多，顶花芽分化就可能多，而腋花芽分化多少除与品种有关外，还与栽培地理位置有关。北方寒地低温来得早，分化时期短，腋花芽分化少，多以顶花芽结果为主。南方地区花芽分化时期长，腋芽可以较多地分化为花芽，一株草莓相对产量也较高。

花芽分化是草莓生产中的关键问题之一。花芽分化的质量和数量是翌年产量的基础。草莓花芽形态分化开始的标志是生长点明显隆起，肥大，呈半圆状（图2-6），随后半圆形呈现凹凸不平，即进入花序分化期。在花序中，一级序花顺序分化出萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊。二级序花分化稍晚，顺序分化出三级序花。当顶花芽一级序花进入花瓣和雄蕊分化时期，腋花芽也开始分化。

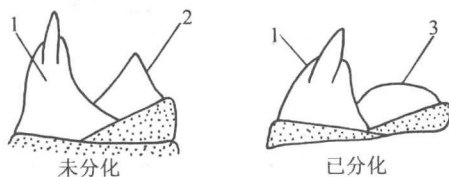


图2-6 花芽分化期的观察

1. 叶 2. 叶芽 3. 花芽

在长江流域自然条件下，宝交早生、春香、丽红、达娜、保定鸡心、红衣和因都卡7个品种花芽分化开始期是9月中、下旬。在日本有人观察了36个品种花芽分化期，分化早晚相差20