

庭园开发技术与经济丛书

栽培作物系列

草  
莓

樊建民  
王和平  
李青云  
编著

经济管理出版社

庭园开发技术与经济丛书

(栽培作物系列)

# 草

樊建民 王和平 李青云 编著

经济管理出版社

责任编辑 裴叔平  
版式设计 王宇航  
责任校对 孟赤平

庭园开发技术与经济丛书

(栽培作物系列)

草 莓

樊建民 王和平 李青云 编著

---

出版:经济管理出版社

(北京市新街口六条红园胡同8号 邮编:100035)

发行:经济管理出版社总发行 全国各地新华书店经销

印刷:北京国马印刷厂

---

787×1092毫米 1/32 4.75印张 105千字

1997年8月第1版 1997年8月北京第1次印刷

印数:1—6000册

---

ISBN 7-80118-455-6/F·433

定价:6.90元

---

·版权所有 翻印必究·

(凡购本社图书,如有印装错误,由本社发行部负责调换。

地址:北京阜外月坛北小街2号 邮编:100836)

# 前 言

我们谨向广大读者陆续奉献这一套丛书。

我们之所以要组织编写这套庭园开发技术与经济丛书，是因为我国农村庭园是农村经济发展的重要组成部分，对它的进一步开发利用，无论对扩大农村土地资源的使用，提高生物产量，增加商品生产，消纳农村的剩余劳动力，发挥农村资金技术潜力，促进市场经济的发展，山区贫困农民摆脱贫困，都有积极的作用。

这里所指的庭园，是指在一般条件下，农户居住地房前屋后的院落及其周围一定界限范围内的闲散土地和零星水域。庭园，实际上包括了庭、院、园三个立体空间层次。庭是指房屋内外及其上下空间；院是指房前屋后的院落空间和周边隙地；园是指宅基地周边附近的小面积自留性土地、山地、荒水等可开发利用的资源空间，即通常所说的园地。

农村庭园虽然零散，但由其聚集效应，就汇成一个可观的资源。我国农村庭院用地一般在 0.45—0.5 亩，推算我国农户庭院面积在 1 亿亩左右，可开发利用的面积按一半计算，全国庭院土地可利用总面积约为 5000—6000 万亩，如扩展为庭园用地，则面积更大。对于劳动力利用的潜力，按农村的生产力水平和耕作任务，平均每个劳动力每年有 30% 以上的时间剩余，庭园的集约经营，可以吸纳大量的种植、养殖能手，还有大量的辅助劳动力可供利用。对于资金

潜力，如果一个农户开发庭园经济每年平均投资 100 元，全国每年就可利用 200 多亿元的资金规模。至于其产品产出，对于推动农村市场发育，其作用更不待言。

农村庭园土地资源具有特殊的空间优势，它适于多层次立体开发，可以成倍地提高庭园土地的生产力和经济效益。庭园经济开发从单个农户来说，虽然是一种小规模的开发活动，但它可以通过群体性开发，集腋成裘，形成巨大的社会财富。

这套丛书的编排包括栽培作物、经济林与药材、花卉、养殖等系列，以每一个种或者若干个种独立成书。内容包括栽培（养殖）技术以及产品质量要求、投入产出、经济效益与市场营销。至于主副产品的初步加工，则分别编入各书中。这既是这套丛书的一个鲜明特点，也弥补了以往有关丛中单纯叙述栽培养殖技术的不足。

为了系统介绍论述庭园经济在发展农村经济中的地位作用、理论基础、开发潜力、发展趋势、开发配置类型与基本模式，特别是社会化服务和政策导向，市场营销等，还组织了这套丛书的“总论”性的专篇，便于读者理解庭园经济的全貌。

在编辑系列丛中，我们尽力做到理论与实践的统一、技术与经济的统一，使其具有科学性、通俗性、实用性和可操作性。这套丛书的读者对象主要是农村具有初中以上文化程度的农民、农村基层干部、农技人员和管理人员，也可作为有关大专院校、中等专业学校、职业中学、农民技校师生、各级领导干部、技术管理人员的参考读物。

我们企望通过这套丛书的陆续出版发行，为我国农村扩大致富门路、增大经济收入起到一些启发、推动作用，这是

编著这套丛书的最基本的目的和最大的愿望。但由于时间紧、任务重，在系列丛书中定有不少疏漏、不当之处，敬请专家、学者和直接从事开发利用的生产实践者提出批评和宝贵意见。

在编辑过程中，我们得到中国农学会、中国林学会的领导与学者的大力支持，我们在此一并表示衷心的感谢。

《庭园开发技术与经济丛书》编委会

1996年8月28日

# 目 录

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 绪论                          | (1)  |
| 第一章 草莓的生物学特性                | (3)  |
| 第一节 草莓器官的形态特征               | (3)  |
| 第二节 草莓的生育特点                 | (7)  |
| 第三节 草莓对环境条件的要求              | (9)  |
| 第二章 草莓的品种选择                 | (12) |
| 第一节 品种选择的依据                 | (12) |
| 第二节 适宜庭园栽培的品种               | (14) |
| 第三节 我国草莓的主要产区、品种引种方法<br>及途径 | (30) |
| 第三章 草莓的繁殖技术                 | (31) |
| 第一节 匍匐茎繁殖                   | (31) |
| 第二节 分株繁殖                    | (35) |
| 第三节 组织培养繁殖                  | (35) |
| 第四节 种子繁殖                    | (36) |
| 第五节 无病毒(原种)苗培育技术            | (37) |

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| <b>第四章 草莓露地栽培与管理技术 .....</b>     | <b>(40)</b>  |
| 第一节 栽植技术 .....                   | (40)         |
| 第二节 管理技术 .....                   | (45)         |
| 第三节 二年一栽制草莓园的管理技术 .....          | (49)         |
| <b>第五章 草莓保护地栽培 .....</b>         | <b>(52)</b>  |
| 第一节 草莓地膜覆盖栽培技术 .....             | (52)         |
| 第二节 中小拱棚半促成栽培技术 .....            | (55)         |
| 第三节 塑料大棚半促成栽培技术 .....            | (60)         |
| 第四节 塑料大棚促成栽培技术 .....             | (65)         |
| 第五节 日光温室半促成栽培技术 .....            | (68)         |
| 第六节 日光温室促成栽培技术 .....             | (75)         |
| <b>第六章 草莓冷藏延迟栽培、盆栽及庭园栽培技术 ..</b> | <b>(82)</b>  |
| 第一节 植株冷藏延迟栽培技术 .....             | (82)         |
| 第二节 盆栽技术 .....                   | (85)         |
| 第三节 庭园栽培技术 .....                 | (88)         |
| <b>第七章 草莓病虫害防治 .....</b>         | <b>(91)</b>  |
| 第一节 病虫害防治特点 .....                | (91)         |
| 第二节 草莓病害的防治 .....                | (92)         |
| 第三节 草莓虫害的防治 .....                | (99)         |
| 第四节 草莓草害的防治 .....                | (104)        |
| <b>第八章 草莓的采收、储藏、速冻和加工 .....</b>  | <b>(106)</b> |
| 第一节 草莓的采收和运输 .....               | (106)        |
| 第二节 草莓的储藏与保鲜 .....               | (108)        |

|       |                   |       |
|-------|-------------------|-------|
| 第三节   | 草莓的速冻技术           | (108) |
| 第四节   | 草莓的加工技术及产品质量要求和标准 | (110) |
| ..... |                   |       |
| 第九章   | 经济分析              | (119) |
| 第一节   | 设施投入与成本分析         | (119) |
| 第二节   | 投入产出与规模效益分析       | (124) |
| 第三节   | 国内生产规模与市场预测       | (128) |
| 附表 1  | 草莓北方露地栽培全年主要工作历   | (130) |
| 附表 2  | 草莓北方促成栽培全年主要工作历   | (133) |
| 附表 3  | 草莓北方半促成栽培全年主要工作历  | (136) |
| ..... |                   |       |
| 参考文献  |                   | (139) |
| 后 记   |                   | (140) |

## 绪 论

草莓属于蔷薇科草莓属。草莓原产美洲,由于它适应性极强,从热带到北极圈附近几乎在世界各国都有种植。草莓最早栽培始于 14 世纪,不过当时只是把野生种栽培化。18 世纪中期,大果型凤梨草莓育成后才开始现代草莓栽培。

从草莓产地分布来看,几乎全集中在北半球。世界草莓经济栽培区可分为欧洲、北美及日本三大产区,这三大产区产量约占世界总产量的 99%,尤以欧洲栽培最盛,分布面广,产量占世界总产量的 50% 以上。据统计,1990 年世界草莓总产 237.6 万吨。其中美国 56.7 万吨,日本 21.8 万吨,且 80% 以上为温室栽培,波兰、意大利、西班牙等国家年产量都在 10 万吨以上。美国以鲜食和制罐兼用的高产、优质、抗病性强的品种为主。日本则以鲜食、早熟品种为主。

我国草莓栽培始于 1915 年,但一直零星种植。解放后虽有所发展,研究工作也已起步,但也是几起几落。步入 80 年代以来,随着改革开放和商品经济的发展,草莓栽培面积迅速扩大。目前全国有近 20 个省、自治区、直辖市都有草莓种植,总面积 1.67 万公顷(25 万亩)。河北省草莓栽培面积达 0.54 万公顷(8 万余亩),居全国之首,其中又以保定市满城县最多,已达 0.34 万公顷(5 万多亩)。该县已基本实现常年生产和供应。

草莓在果品生产中成熟最早,露地栽培,秋季定植秧苗,

第二年5~6月即可收获上市。这时正值水果供应淡季,草莓1公斤可卖到2元以上,平均亩产1400公斤,亩收入2800余元;满城县的高产田亩产达3000多公斤,收入6000余元。如果利用温室、塑料大棚等进行保护地栽培,其经济效益更为可观。据河北农大李世一教授等在1992年统计,满城试点户利用日光温室进行草莓半促成栽培,春节前采收上市,6.4亩温室平均亩产2250公斤,亩收入3.2万元。其中高产温室亩产3150公斤,收入3.8万元。因此草莓具有适应性强,繁殖容易,产量和经济效益高的特点。

草莓果实色泽艳丽,柔软多汁,酸甜适口,气味芳香,营养特别丰富:据测定,草莓果实中,含糖量6~12%、有机酸1~1.5%、蛋白质0.6~1.6%、脂肪0.6%、粗纤维1.4%、果胶1.7%。此外,还含有大量的钙、磷、铁和多种氨基酸。特别是维生素C的含量,每100克鲜果中高达50~120毫克。草莓因此被称为“活的维生素C结晶”。草莓所含的营养物质很容易被人体吸收,对老人、儿童及病人有很高的保健和医疗价值。草莓可加工成草莓酱、草莓汁、草莓酒、饮料、果糕及各种食品。新鲜草莓经速冻后可保持果实鲜艳和原风味,便于贮藏运输,延长市场供应和加工期。在世界市场上草莓加工品一向是紧俏商品,供不应求。

随着我国国民经济的迅速发展,人民生活水平的逐步提高,对草莓的需求量将会愈来愈大。总之,草莓不论鲜食和加工,内销或外销,都有其广阔的消费市场。因此可充分利用我国土地辽阔,各地均适宜栽培草莓和农村劳力多这一优势,发扬精耕细作的优良传统,采取各种保护地栽培形式,尽快地发展草莓生产,加速培育和建设草莓生产基地,为广大农村致富开辟一条新路。

# 第一章 草莓的生物学特性

## 第一节 草莓器官的形态特征

### 1. 根

草莓为须根系，主要分布在距地表 20 厘米深的土层内，由新茎和根状茎上的不定根组成。新根呈乳白色至黄色，老根呈黑褐色。一株成熟的草莓一般有 20~35 条初生根，多时达 100 条。发生新根的能力以幼嫩的当年生地下茎为最强。一年生苗的根可扎入土中 15 厘米左右，自第二年开始再形成二级根和三级根。大多数须根的使用寿命为 2 年。不定根死亡后，从上部地下茎又产生新根代替死亡的须根继续生长。

草莓的根比地上部开始生长早，结束生长晚。春季当 10 厘米深土温基本稳定在 1~2℃ 时，根系开始生长。此时以前一年秋季长出的根继续生长为主，之后随地温不断上升才逐渐有新根发生。当 10 厘米深处土温稳定在 13~15℃，根系生长达到第一次高峰，此时正是花序初显期。当土温达 15℃ 以上。生长缓慢，温度过高有些须根会死亡。9 月下旬随新茎不断产生，以及土温降低，根系生长又形成一个高峰。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。

## 2. 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，其年生长仅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。新茎上密生具有长柄的叶片，每片叶的叶腋部位着生腋芽，腋芽具有早熟性，有的当年形成，当年就发出新茎分枝或萌发成匍匐茎。

(2) 根状茎。根状茎是草莓多年生的短缩茎也叫老茎。它是由新茎转化而来的，具有节和年轮，是贮藏营养物质的器官。

草莓的根状茎每年加粗，具有明显的年轮。一年生草莓只有一个中央茎轴，第二年能形成3~5个侧茎，这些侧茎每年又能产生分枝。这样年龄较老的植株就形成由多级分枝组成的轮状茎体。但植株生长的第3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。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。

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，并在新茎的基部生出新的不定根，很快恢复生长。

(3) 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，伸向株丛少而日照充足的地方，顺着地面匍匐生

长。一般地上茎多的品种发生匍匐茎较少。二三年生植株抽生能力最强。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，每条至少能形成 2 株匍匐茎苗。

在匍匐茎的偶数节的部位，向上生出正常叶，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，抽生越早，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产生匍匐茎分枝，其偶数节上同样能形成草莓幼株。

### 3. 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。托叶鞘的色泽是品种的特征之一。随着新茎的生长，老叶相继枯萎，陆续出现新叶。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才枯死，为新叶所代替。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，也有的两边上卷，叶尖部分平展等形状，这些都反映了品种特征。

草莓的第 1 片叶正好和第 6 片叶重合。当第 6 片叶展开时，第 1 片叶的光合能力已开始下降，正好给新叶腾出位置。由展开心叶向外数的第 3~5 张叶为功能叶，必须注意

加以保护，特别是在摘除老叶时更应注意。

#### 4. 花序和花

草莓花序为聚伞花序或多歧聚伞花序。品种间花序变化较大。一个花序上可着生 3~28 朵花，一般为 10 朵左右。一般第一级花序的一朵中心花最先开，其次由这朵中心花的两个苞片间形成的两朵二级序花开放，余次类推。开花早的结果早，果个大，晚开花的往往不结果，成为无效花。草莓花序的高低，因品种而异。花序低于叶面的品种，由于有叶片遮盖，受晚霜危害较轻。露地栽培应选用这类品种。

草莓花为白色，少数黄色，5~8 瓣，大多数品种为两性花，自花能结实。少数品种雄蕊发育不完全或无雌蕊，生产上应注意配置授粉品种。

在南方应注意排水问题，努力降低田间湿度，以防雨水滞留在花中影响雌蕊柱头受粉，导致不受精或畸形果。

#### 5. 果实和种子

草莓果实柔软多汁，是花托膨大形成，植物学上称为假果，栽培上称为浆果。果面多呈深红或浅红色，果肉多为红色或橙红色。果肉有外深内浅的放射状色纹。果肉充实或有不同程度的空心。内部为肉质髓，外部为花托的皮层，两者之间横贯许多维管束。

浆果表面嵌生 300~500 个像芝麻粒似的种子。在果面上微凸起或微凹陷，多呈褐色。

果实大小因品种而异，同一花序中以第一级序果实最大，级数越高果实越小。果实大小因品种而异，大型果品种单果重可达 130 克以上，而小型果可小至 5 克以下。草莓的果形也是品种特征之一，有圆形、圆锥形、扁圆形、扇形、楔形以及颈形等。

## 第二节 草莓的生育特点

草莓在一年生长中大致可分为五个生长期，即开始生长期、开花结果期、旺盛生长期、花芽分化期和休眠期，各个生育时期特点不同，栽培上也有相应的技术要点。

### 1. 开始生长期

春季当气温稳定在 5℃ 以上，10 厘米土温稳定在 2~5℃ 时，北方在 2 月下旬，根系开始活动，比地上部开始生长早 10 天，随后越冬叶片开始进行光合作用，3 月上中旬抽生新叶，以后越冬叶片渐渐枯黄。此时期在南方为 2 月中下旬。草莓早春的生长主要依靠在根状茎和根内贮藏的养分，而植株生长量的加大要求有充足的水分和速效肥料，在栽培上要注意防春旱和及时追肥，促使新叶及时长出，为当年丰收打下基础。

### 2. 开花结果期

春季新茎长出 3 片叶，而第 4 片叶尚未完全长出时，花序就在第 4 片叶的托叶鞘内显露，随后花序渐渐伸长，现蕾开花，这一时期在南方为 3 月上旬至 4 月上旬，花期持续 20 天左右，草莓 4 月底即可成熟；而华北地区花期从 3 月底 4 月初开始，5 月中旬浆果开始成熟；在东北各地果实成熟期常常在 7 月上中旬，采收期长达 30 天。草莓是陆续开花，陆续成熟，采收也分批进行。开花期最适温度 25℃ 左右，湿度要求 80% 以上。开花期温度、湿度过高或过低都影响授粉，进而造成减产或形成较多畸形果。果实成熟期，要有充足的水分，土壤含水量 80% 以上，空气相对湿度 80% 以上，但也不宜过大。在栽培上，肥水管理要适当，植株调整要及时，叶面喷肥浓度不宜过高。另外，要注意防止

晚霜危害。

### 3. 旺盛生长期

浆果采收后，在长日照和高温条件下，首先腋芽抽生大量匍匐茎和发出新茎分枝，形成大量匍匐茎苗和新茎苗。要求土壤持水量在 70% 左右，以利于扎根和发根。一般秧苗于夏、秋栽植，经缓苗后又进入旺盛生长期，抽生一些新叶。华北地区此期管理技术主要是促进营养生长，加强对匍匐茎苗的管理，力争出大苗，出壮苗；其次还应注意中耕除草，排涝和病虫草害防治。而南方江浙一带 7~8 月份，高温热害，干旱是这一时期的主要障碍。这时草莓地上部生长层（地面上 0~30 厘米处），温度可高达 50℃ 左右。为了苗圃安全越夏，必须保持 5~20 厘米表土层的湿润，并于育苗地稀植宽叶、高秆作物，以遮荫降温。

### 4. 花芽分化期

草莓经过旺盛生长期之后，在外界低温（日平均 15~20℃）和短日照（日照时数 10~12 小时）的条件下开始花芽分化。这标志着植株从营养生长转向生殖生长。南方一般 9 月下旬或 10 月上旬完成顶花芽分化，而腋花芽则是在顶花芽分化后的 25~30 天才开始，这在促成栽培中应特别注意，否则如果保温过早会抑制侧花芽分化。花芽分化一般 11 月结束。如温度在 5℃ 以下或 27℃ 以上花芽则不能分化。干旱条件下花芽也会停止分化。只有四季草莓例外，夏季也可形成花芽，当年秋季二次开花结果。

花芽分化与秧苗质量关系甚大。匍匐茎苗复叶在 5 片以上的壮株，花芽分化速度快，成花数多；3 片以下的弱苗，冬前不易形成花芽。此期管理的重点是促进花芽分化和提高营养积累水平，这对提高次年产量和越冬能力具有十分重要