

# 大棚草莓

刘洪旗 主编

◇ 策划 ◇ 鲁卫泉 ◇ 李祥洲 ◇

大棚种养技术精选丛书·种植系列



用

中国农业科技出版社

颖新

(京) 新登字 061 号

图书在版编目 (CIP) 数据

大棚草莓/刘洪旗主编.-北京: 中国农业科技出版社,  
1999.3

(大棚种养技术精选丛书·种植系列)

ISBN 7-80119-697-X

I. 大… II. 刘… III. 草莓-温室栽培 IV. S628

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 03953 号

责任编辑  
技术设计  
出版发行

李祥洲 鲁卫泉

中国农业科技出版社

(北京海淀区白石桥路 30 号 邮编: 100081)

经 销  
印 刷  
开 本  
印 数  
版 次  
定 价

新华书店北京发行所

北京昌平前进印刷厂

787mm×1092mm 1/32 印张: 4.375

1~5 000 册 字数: 98 千字

1999 年 3 月第 1 版, 1999 年 3 月第 1 次印刷

7.80 元

## 《大 棚 草 莓》编写人员

主    编  刘洪旗

编写人员  (按姓氏笔画排列)

|      |      |     |     |
|------|------|-----|-----|
| 王  政 | 王明喜  | 刘洪刚 | 刘洪旗 |
| 纪长和  | 李茂生  | 李国强 | 李春迤 |
| 李桂昌  | 杨  屹 | 吴国兴 | 何崇宏 |
| 隋晓晨  |      |     |     |

# 前 言

草莓是我国主要水果种类之一。目前，我国草莓的栽培面积和总产量在世界都处于领先地位，但大棚草莓栽培管理水平、单产及品质与世界先进国家相比差距很大。制约我国大棚草莓发展的主要因素是，大棚草莓生产技术普及速度慢，大棚设施标准低，利用带病毒草莓苗木和不合格苗木生产，大棚草莓品种老旧，不适宜用做大棚生产，大棚草莓长期一地生产，重茬严重，等等。针对大棚草莓生产中存在的问题，作者对我国各地区不同大棚草莓栽培情况进行调查研究，总结出一套具有创新意义的大棚设施建设经验和栽培管理技术，在此基础上编写了《大棚草莓》一书。

本书详细地介绍了大棚草莓生产配套设施、设计原理及建造方法。介绍了与大棚草莓生产有关的草莓生物学基础知识和果实采收、包装、运输、存放、草莓病虫害防治等方面的知识，系统地介绍了我国草莓主要栽培品种和适合大棚草莓生产的品种、大棚草莓栽培技术及不同类型大棚草莓的生产特点。全面阐述了大棚草莓的无病毒栽培意义及苗木繁育技术和利用草莓冷藏苗木延迟栽培技术。内容实用，技术先进，通俗易懂，可操作性强，适合果农、果树技术人员和果树专业人员参考。

书中错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者  
1999.1.12

作者通讯地址：辽宁省丹东市农牧业局

邮 政 编 码：118000

电 话：0415 - 2125238, 2131116

# 目 录

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 一、大棚草莓的栽培意义和发展前景 .....     | ( 1 ) |
| 二、大棚草莓生产设施 .....           | ( 7 ) |
| (一) 塑料薄膜小拱棚 .....          | ( 7 ) |
| (二) 塑料薄膜中拱棚 .....          | ( 8 ) |
| (三) 塑料薄膜大棚 .....           | (10)  |
| (四) 塑料薄膜日光温室 .....         | (19)  |
| 三、大棚草莓主要栽培品种 .....         | (46)  |
| (一) 露地草莓栽培品种 .....         | (47)  |
| (二) 塑料薄膜大棚草莓栽培品种 .....     | (49)  |
| (三) 塑料薄膜日光温室促成栽培草莓品种 ..... | (51)  |
| (四) 草莓延迟栽培及其品种特点 .....     | (54)  |
| 四、大棚草莓栽培的生物学基础 .....       | (56)  |
| (一) 草莓形态特征 .....           | (56)  |
| (二) 草莓生育周期 .....           | (66)  |
| (三) 草莓的生长发育及对环境条件的要求 ..... | (68)  |
| 五、大棚草莓无病毒栽培及苗木繁育 .....     | (75)  |
| (一) 草莓病毒病种类及危害 .....       | (75)  |
| (二) 草莓病毒病防治途径 .....        | (77)  |
| (三) 大棚草莓无病毒栽培的意义 .....     | (79)  |
| (四) 草莓无病毒苗木繁育技术 .....      | (81)  |

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| (五) 草莓苗木分级、贮存 .....          | (85)         |
| <b>六、大棚草莓栽培技术 .....</b>      | <b>(91)</b>  |
| (一) 栽培制度 .....               | (91)         |
| (二) 茬口安排 .....               | (92)         |
| (三) 地块选择与栽前整地 .....          | (93)         |
| (四) 栽植密度与栽植方法 .....          | (94)         |
| (五) 大棚草莓栽培的技术特点 .....        | (96)         |
| <b>七、果实采收、包装、运输、存放 .....</b> | <b>(113)</b> |
| (一) 采收 .....                 | (113)        |
| (二) 包装、运输 .....              | (114)        |
| (三) 存放 .....                 | (115)        |
| <b>八、大棚草莓病虫害防治 .....</b>     | <b>(118)</b> |
| (一) 草莓病害防治 .....             | (119)        |
| (二) 草莓害虫防治 .....             | (125)        |
| <b>主要参考文献 .....</b>          | <b>(130)</b> |

# 一、大棚草莓的栽培意义 和发展前景

大棚栽培草莓是设施栽培草莓的主体，与露地栽培相比较，不仅生长环境有差别，而且栽培品种以及采取的技术措施和管理方法都不相同。成功地实现大棚栽培草莓，生产者只建设标准的大棚是不够的，重要的是要掌握草莓生长发育的生理要求条件，比如最适宜条件、适合条件和临界条件。在露地条件下不能进行草莓栽培的季节里，进行反季节栽培草莓，需要有可行的大棚设施和高科技的栽培技术相结合。大棚草莓选用的设施主要有四种形式：即塑料薄膜日光温室、塑料薄膜大拱棚、塑料薄膜中拱棚和塑料薄膜小拱棚。由于各地的自然条件不同，特别是冬季气候的不同，栽培者的生产习惯不同，地区经济发展的差别和生产者的技术水平以及鲜果市场的不同，所选择的大棚设施种类也各不相同，从而形成了不同大棚设施栽培的区域性格局。

目前，我国大棚栽培草莓已经形成了栽培面积在万亩以上的生产区域。四川省草莓大棚设施以塑料薄膜小拱棚为主要栽培设施，成为塑料薄膜小拱棚草莓生产基地；上海市和江苏、浙江省以塑料薄膜中拱棚为主要栽培设施，成为塑料薄膜中拱

棚草莓生产基地；山东省和河北省以塑料薄膜大拱棚为主要设施，成为塑料薄膜大拱棚草莓生产基地；北京市和辽宁省等北方地区以塑料薄膜日光温室为主要设施，并呈现迅速发展趋势，成为塑料薄膜日光温室草莓生产基地。由于不同设施类型生产草莓成熟时期的不同，我国在一年中从 10 月开始到翌年的 6 月份，均有草莓成熟，鲜果供应市场，使草莓成为水果家族中成熟最早、上市时间最长的品种，引起了生产者的关注，受到消费者喜爱。

草莓在果树园艺学分类上是属于浆果类，在植物分类学上属于蔷薇科草莓属，多年生草本植物，世界各国普遍栽培。世界上栽培草莓最早的国家是法国。根据记载，早在 14 世纪法国就已经栽培草莓。后来欧、美和日本等国家和地区才开始栽培草莓，并且逐步发展成为世界性主要果品。到 1980 年，世界每年生产草莓果 172.4 万吨，其中，以美国为最多，每年生产草莓近 31 万吨；意大利次之，总产量近 25 万吨；波兰、日本再次之，年产量均不足 20 万吨；再其次为法国、前苏联、墨西哥，年产量各在 10 万吨左右。到 1990 年，世界草莓总产量为 237.6 万吨，其中，美国草莓年产量为 54.1 万吨，波兰草莓年产量为 25.3 万吨，西班牙草莓年产量为 22.8 万吨，日本为 21.7 万吨，意大利为 16.2 万吨。1994 年世界粮农组织 (FAO) 年鉴公布，1994 年草莓生产量列前五位的国家是：美国 737 580 吨，西班牙 217 300 吨，日本 207 000 吨，意大利 188 676 吨，波兰 141 602 吨。世界上发达国家生产草莓以设施栽培为主，不仅利用温室等设施进行保护生产，而且利用生物技术、组织培养、无土栽培和无病毒栽培相结合生产草莓。

我国栽培草莓有近百年的历史，最早栽培的大果草莓是从

国外引入的。在黑龙江、吉林、辽宁、山东、河北、江苏、湖北、广东等省以及天津、北京、上海市郊区栽培较多。近几年，我国草莓生产发展非常迅速，据不完全统计，1990年全国草莓栽培总面积达20万亩，总产量达15万吨左右。到1998年，全国草莓栽培总面积达到87万亩，总产量达到85万吨以上，仅次于美国，并发展形成了辽宁省的丹东、河北省的保定、四川省的双流、上海市及江苏省、浙江省等万亩以上的草莓主要产区。其中，辽宁省丹东市是全国最大的草莓生产基地，1998年丹东市草莓生产总面积已达6.2万亩，年产草莓8万吨，草莓生产总值达2.5亿元人民币。草莓生产由于更新品种，实行规范化栽培技术，采用塑料薄膜日光温室、大棚、中棚、小拱棚和地膜覆盖栽培，草莓鲜果成熟上市的时间可从11月份延续到次年6月份。草莓产量最高地块亩产达到4000公斤以上，创造效益4万余元。草莓生产的发展，促进了地区经济的发展，在草莓集中产区形成了草莓生产、加工、销售的系列配套体系。东港市是丹东市的草莓主要产区，为了适应草莓生产的发展需要，组建了草莓生产服务公司、草莓加工厂、冷冻厂和草莓技术服务站。草莓生产重点乡镇组建了草莓服务公司，为草莓生产提供产前、产中、产后系列化服务。除销售草莓鲜果外，主要加工生产草莓酱、糖水草莓罐头、草莓汁和速冻鲜果出口日本、韩国、新加坡、马来西亚、法国及中国香港等国家和地区。

草莓是一种营养丰富的水果，果实色泽艳丽，柔软多汁，甜酸爽口，芳香浓郁，营养丰富，不仅适于鲜食，而且可以加工多种制品，深受消费者的欢迎，被视为果中之珍品。据测定，草莓果实的含糖量达6%~12%，有机酸含量为1%~

1.5%；维生素 C 含量极其丰富，每 100 克鲜果中含维生素 C 50~120 毫克，比苹果及葡萄高 10 倍以上；此外，每 100 克鲜果还含有铁 1.1 毫克，磷 41 毫克，钙 32 毫克，因而其营养价值极高，在水果家族中居于上位，成为国际市场的高档水果。现代医学研究证明，草莓具有抗衰老作用，对白血病、肠胃病、障碍性贫血以及动脉粥样硬化、高血压、高血脂、冠心病等疾病，具有一定的预防和治疗作用，是保健的佳品。

草莓繁殖容易，栽培简单，栽后受益快，采取一定措施，当年栽植当年即可结果。一般说来，我国北方 7~8 月份栽植，次年春季就结果丰产。塑料薄膜日光温室栽培浅休眠品种，当年栽培当年就可结果，并且丰产。在我国北方栽培的水果中，草莓上市最早。露地栽培草莓，山东省、河北省于 5 月中下旬，辽宁省于 6 月上旬，黑龙江省于 6 月中旬即可上市，成为水果市场供应淡季之佳品。不同成熟期、不同休眠期的草莓品种，合理搭配栽植或采取不同的保护措施可以反季节生产，可使草莓果实在不同时期成熟，延长鲜果上市时间。目前，草莓主要产区不断改进生产技术，采用不同形式生产草莓，鲜果排开成熟，分期上市，鲜果供应时间可达半年以上，不同地区草莓生产搭配，草莓鲜果供应市场时间更加延长。随着冷藏贮存草莓苗木在生产上应用和延迟栽培技术的配套实施，草莓生产将趋于周年不断，常年鲜果供应市场。

我国地域辽阔，资源丰富，南方、北方自然条件差异较大，气候变化各不相同，同一草莓品种进入休眠和解除休眠的时间各不相同，这些差别为大棚生产提供了不同的优势条件，为大规模发展草莓生产，形成不同类型的大棚草莓生产区域奠定了基础。大棚草莓业已成为具有优越自然资源和广阔发展前

景的优势产业。

我国大棚草莓生产具有以下优点。第一，大棚草莓生产可提高土地利用效率，增加农业生产复种指数。一般草莓收获后可生产一茬生育期短的作物。第二，大棚草莓生产是集约化经营的重要途径，有利于农艺技术措施的综合运用，可以提高商品果生产质量和产量。塑料薄膜日光温室生产草莓每亩可产果2 000公斤以上，最高可达4 000公斤。塑料薄膜大拱棚、中拱棚草莓生产比露地每亩可增产30%以上。第三，大棚草莓生产可根据市场需要进行有目的的定向生产，排开成熟，排开上市，更好地满足消费者需要。第四，大棚草莓生产效益高，生产者亩收入可达万元左右，丹东地区个别高产地块亩收入达4万元以上。第五，大棚草莓生产有利于品种更新，技术改造，提高草莓生产水平。特别有利于无病毒草莓生产技术的推广和应用。第六，大棚草莓生产合理利用劳动力，特别使我国北方劳动力由冬闲变为冬忙，提高劳动生产率。此外，大棚草莓的发展还可带动和促进交通、运输、建筑材料、生产资料等行业的兴起和发展。

大棚草莓生产技术水平提高，草莓生产技术进步的标志是草莓生产实现高产、优质、高效、低耗。目前，制约我国大棚草莓发展的因素主要有以下几点。一是大棚草莓生产技术普及速度慢，掌握该技术的从业者数量少，新区的生产者对大棚草莓的生产和管理技术望尘莫及，产生恐惧心，怕不懂栽培技术，不敢开发本项生产。二是大棚设施标准低，不能满足本地区反季节草莓生产的要求，草莓在设施内处于生长、发育的临界状态，因此，没有充分发挥草莓品种的生产能力和应有的果品质量，单产低，质量差。以丰香为例，在日本亩产达到

2 000~3 000公斤以上，而我国只有1 500 ~2 000公斤。三是利用带病毒苗木和不合格苗木进行生产，使大棚草莓生产潜力不能很好发挥，并且呈现草莓生产能力萎缩趋势。四是大棚草莓品种老旧，不适宜用作大棚生产，把露地生产的草莓品种用作大棚栽培的较多，特别是塑料薄膜日光温室栽培了休眠期较长的品种，延迟草莓成熟期，使草莓不能按期成熟，造成大棚草莓生产不理想。五是大棚草莓长期一地生产，重茬严重，造成土壤肥力不足，土壤杂菌量增加，土壤消毒和客土工作刻不容缓。对此，笔者将在本书中结合生产实践，阐述具体解决措施和办法。

## 二、大棚草莓生产设施

大棚草莓生产在不同地区、不同自然条件和不同的生产力水平条件下，选用的设施也不相同，我国目前采用大、中、小拱棚和日光温室为主要保护设施，进行反季节栽培。各种设施结构、特点和设计建造分述如下。

### （一）塑料薄膜小拱棚

小拱棚是全国各地应用最普遍、面积最大的简易设施。小拱棚的拱架可就地取材，用竹片、细竹竿、棉槐条、圆钢弯成弧形，上面覆盖塑料薄膜。

小拱棚跨度多为1~2米，高0.6~1米，长8~10米，拱架间距0.6~1米（见图1、图2、图3）。

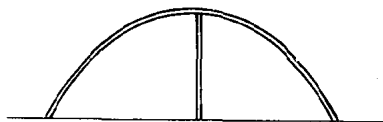


图1 棉槐条骨架小拱棚



图2 竹片骨架小拱棚



图3 钢筋骨架小拱棚

小拱棚由于容积小，升温快，降温也快，放风非常重要。小拱棚低矮，进行作业时不能在棚内，必须选无风的晴天，揭开薄膜才能操作。小拱棚受棚外地温影响明显，特别是两边温度低，中间温度高，植株生长很不整齐，中间易徒长，两边矮小。要想改变这种现象，就需要放顶风。

小拱棚改进压膜，2米宽的小拱棚，高度1米左右，用两幅薄膜烙合在一起，烙合时每隔1米留出30厘米不烙合。放风时，用高粱秸把未烙合处支起棱形口，闭风时撤下高粱秸（见图4）。

## （二）塑料薄膜中拱棚

塑料薄膜中拱棚有竹木结构、钢管或圆钢结构、钢竹混合结构。

### 1. 单排柱竹木结构中棚

跨度6米，高1.7米，中间设一排支柱，拱杆距1米，每

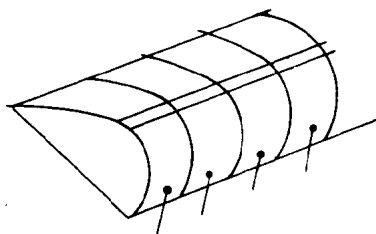


图 4 小拱棚改进压膜

隔 3 个拱杆设一排支柱，支柱距棚面 20 厘米处用木杆或竹竿纵向连接，用 10 号铁丝拧紧，把各立柱固定成一个整体。拱杆由竹片或细竹竿弯成弧形，两端插入地中。拱杆下部无支柱的用小吊柱下端固定在纵杆上，上端支撑拱杆（见图 5）。

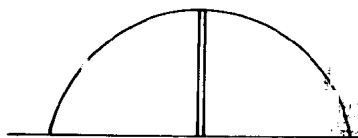


图 5 单排柱竹木结构中棚

## 2. 双排柱竹木结构中棚

与单排柱竹木结构中棚基本相同，不同处是由于拱杆竹片规格较小，或利用较细的竹竿，需要增加一排立柱，加强其稳固性（见图 6）。

## 3. 钢管架无柱中棚

用 4 分钢管作拱杆，弯成弧形，底脚用两条  $\phi 16$  圆钢焊接，把各排拱架连成一个整体，多数 10 排拱架为一个单元。拱架中间顶部用 1 根 4 分钢管焊成一个整体（见图 7）。

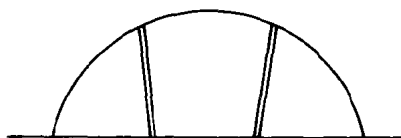


图 6 双排柱竹木结构中棚



图 7 钢管架无立柱中棚

#### 4. 圆钢有柱中棚

用  $\phi 16$  圆钢作拱杆，弯成弧形，两端插入土中，每根拱杆的中部向下焊 5~6 厘米的 4 分钢管，用 1 根  $\phi 16$  钢筋装入管内，下边插入土中。为防止立柱脱出，在 4 分钢管上连同立柱钻孔，用钉子插入固定。为防止拱杆和立柱下沉，在靠地面处焊 1 根 20 厘米长的  $\phi 12$  圆钢。

中棚覆盖薄膜，用压膜线固定棚膜。压膜线栓在地锚上。

### (三) 塑料薄膜大棚

#### 1. 塑料薄膜大棚的结构

(1) 竹木结构大棚 跨度 12~14 米，矢高 2.2~2.4 米，长 50~60 米。以 3~6 厘米的竹竿为拱杆，每排拱杆由 6 根支