

★ 农产品加工技术

NONGCHANPIN JIAGONG JISHU

草莓栽培 与加工

解纪刚 编著

XIEJIGANG BIANZHU



中国轻工业出版社



农产品加工技术

草莓栽培与加工

解纪刚 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农产品加工技术/解纪刚编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2001.1
ISBN 7-5019-2996-3

I. 农… II. 解… III. 农产品-加工 IV. S37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 56561 号

责任编辑: 熊慧珊 责任终审: 滕炎福 封面设计: 张颖
版式设计: 赵益东 责任校对: 郎静瀛 责任监印: 胡兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010—65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 61.25

字 数: 1376 千字 印数: 1—4000

书 号: ISBN 7-5019-2996-3/TS·1815

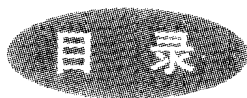
定 价: 120.00 元 (共 10 册), 本册 12.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

内 容 简 介

介绍草莓优产所需的土壤、气候及养分条件,并全面介绍了草莓品种、育苗、田间管理及防治病虫害等方面实现优质、高产的栽培技术和管理方法;草莓的营养价值和加工工艺;草莓的采摘、装运、贮藏、加工用辅料、包装容器。另外,还收集了日本草莓栽培和加工方面的资料,介绍了草莓罐头标准与检验方法。

本书是一本指导草莓栽培与加工的实用技术书籍,可供草莓栽培专业户、农业科技人员、食品加工厂、科研与教学等有关人员参考。



第一章 草莓栽培	(1)
第一节 概述	(1)
一 草莓简介	(1)
二 草莓的营养价值	(2)
三 栽培草莓的经济效益	(3)
第二节 草莓主要品种	(4)
一 我国主要草莓品种	(4)
二 日本主要草莓品种	(5)
第三节 草莓的植物学特征	(9)
一 叶	(10)
二 茎	(11)
三 根系.....	(12)
四 花	(13)
五 果实.....	(14)
第四节 草莓的生物学特性	(15)
一 草莓植株生理生态的阶段变化	(15)
二 草莓植株的休眠生理.....	(17)
三 花的生理	(18)
四 对环境条件的要求	(21)
第五节 草莓的繁殖方法	(22)
一 地下茎分株(蘖)繁殖法	(22)
二 匍匐茎子苗繁殖法	(22)
三 种子繁殖法	(23)
四 组织培养育苗法	(23)

第六节 栽培技术	(24)
一 我国的栽培技术	(24)
二 日本的栽培技术	(29)
第七节 草莓的管理技术	(41)
一 我国的管理技术	(41)
二 日本的管理技术	(45)
第八节 草莓的病虫害及其防治	(51)
一 主要病虫害	(51)
二 病虫害预防的基本方法	(54)
第九节 草莓发生生理异常的原因及相应措施	(60)
一 集合株	(60)
二 死花	(60)
三 果实的障碍	(60)
第二章 草莓加工	(62)
第一节 草莓的采摘、装运及贮藏	(62)
一 采摘	(62)
二 装运	(64)
三 贮藏	(65)
第二节 草莓加工用辅料	(65)
一 果胶	(65)
二 糖类	(72)
三 酸味剂	(76)
四 其他辅料	(78)
第三节 包装容器	(79)
一 旋开式玻璃瓶与盖	(80)
二 塑料盒与大罐包装	(87)
三 纸箱包装	(88)
第四节 草莓酱加工	(89)
一 草莓酱简介	(89)

二	高糖草莓酱加工工艺	(93)
三	低糖草莓酱加工工艺	(105)
四	影响草莓酱质量的因素	(107)
第五节	日本草莓酱生产方法介绍	(111)
一	概况	(111)
二	日本长野县罐头厂草莓酱生产工艺	(113)
三	日本奈良县经济联合会农业加工厂草莓酱生产工艺	(117)
第六节	草莓酱罐头标准与检验	(125)
第七节	家庭自制草莓酱罐头的简易方法	(127)
一	操作工具	(127)
二	包装容器	(128)
三	制酱方法	(128)
四	装填密封	(129)
五	杀菌、冷却	(129)
第八节	草莓汁加工	(130)
一	草莓汁简介	(130)
二	草莓汁的技术要求	(131)
三	草莓汁加工工艺	(132)
参考文献		(136)

第一章

草莓栽培

第一章 概 述

草莓简介

草莓属蔷薇科 (*Rosaceae*) 草莓属 (*Fragria*)，为多年生草本植物，共有 47 种，在商品及园艺分类中，欧美为水果类，日本为蔬菜类，我国为水果中小浆果类。

草莓的栽培始于 14 世纪的法国，以后传到英国、荷兰、丹麦等国，至 18 世纪育出大果草莓后，开始广泛传播。目前几乎在世界各地均有栽培。我国大果草莓栽培始于 1915 年，现在全国很多地区都有栽培。

草莓的食用部分为花托，成熟后为鲜红至紫红色。果重 5~15g，平均 10g 左右，国外栽培品种可达 30g。果实形似鸡心，红似鸡冠，色艳而形美。果肉柔软多汁，无皮无核。籽可食，细嚼之有香味。果味酸甜爽口，有特有的风味和浓郁的芳香味，是一种营养价值高且为人们所喜爱的鲜食水果。特别适于老年人和妇女、儿童食用。在欧美和日本等国，草莓被列为重要水果，它和橘子、香蕉、苹果等果品一样受到人们的喜爱。在日本，用于鲜食的草莓占 90%，10% 用来加工制作草莓酱罐头等。

草莓结果快，是一年中成熟最早的水果。早秋栽培，次年 5~6 月果实成熟，如采用多种形式栽培，几乎能够全年收获。草莓不但营养价值高，而且栽培经济效益好，是一种很有推广意义和发展潜力的品种。目前我国草莓栽培还不够普及，是个值得注意的

问题。

草莓的营养价值

草莓是味鲜、形美、营养价值高的鲜食水果。主要成分有糖、维生素、矿物质、有机酸及果胶等，见表 1-1。

表 1-1 草莓营养成分表（每 100g 含量）

名称	水分 /g	蛋白质 /g	脂肪 /g	碳水化合物 /g	热值 /kJ	粗纤维 /g	灰分 /g	钙 /mg	磷 /mg	铁 /mg	胡萝卜素 /mg	硫胺素 /mg	核黄素 /mg	尼克酸 /mg	抗坏血酸 /mg
含量	90.7	1.0	0.6	5.7	133.95	1.4	0.6	32	41	1.1	0.01	0.02	0.02	0.3	35

注：本表摘自《食物成分表》，1983 年中国医学院卫生研究所编。

草莓的总含糖量约为 6% 左右，主要是葡萄糖、果糖、蔗糖，见表 1-2。

表 1-2 草莓含糖量 单位：%

名称	葡萄糖	果糖	蔗糖	总糖
含量	1.8~3.1	1.6~3.8	0~1.1	3.4~8

草莓中的抗坏血酸（维生素 C）含量与柑橘相似，而比苹果、葡萄高十倍以上。抗坏血酸加热易被破坏，所以鲜食草莓可以获得大量的抗坏血酸。抗坏血酸是一种活性很强的还原性物质，参与体内重要的生理氧化还原过程，是体内新陈代谢不可缺少的物质。能促进细胞间质的形成，维持牙齿、骨骼、血管、肌肉的正常功能和促进伤口愈合；能促使抗体的形成，增强人体的抵抗力。

此外还有解毒作用，并能阻止致癌物质亚硝胺的形成。摄入适量的抗坏血酸有益于健康和增强抵抗力。一般成年人每日抗坏血酸的供给量为 70~75mg，相当于 200g 草莓的含量。

草莓的矿物质含量也很丰富，对调整人体酸碱平衡、生长发育有着重要意义。

草莓中含有多种有机酸，pH 为 3.3~3.8，参见表 1-3。有机酸能分解食物中的脂肪，促进食欲，帮助消化。草莓还含有较多果胶类物质，在人体内不被吸收，但它可以吸收并保持水分，又能刺激消化液的分泌及肠道的蠕动，有助于正常的排便。可以帮助人体排除多余的胆固醇和有害重金属。

表 1-3 草莓中果胶与有机酸的含量 单位：%

名 称	果胶	有 机 酸				
		总 酸	柠檬酸	苹果酸	草酸	水杨酸
含 量	0.7	1.3~3	0.9	0.1	1~2	0.28

栽培草莓的经济效益

草莓栽植后进入结果期早，农业收益大而快。一般为初秋栽植，翌年初夏收获。从栽植后的第二年起就可以获得高产。

采摘草莓正值春播之后夏收之前，不争农时，除地蚕外，一般不受其他虫害影响。农民很容易产生栽植的积极性。

从收获季节上来说，5~6 月份正是我国北方地区的水果淡季，而草莓成熟为百果之先，于 5 月中旬至 6 月上旬成熟，这就可弥补水果淡季和调剂水果市场。

草莓除了鲜食以外，可加工成草莓酱罐头，并可加工成果汁、汽酒等饮料，也可冻藏出口。这样工厂可获得收益，国家可获得外汇，是一项一举多得的好事情。

我国主要草莓品种

草莓品种繁多，而且新品种不断出现。但大面积栽培的品种并不多，我国目前主要栽培品种的果实形状如图 1-1 所示。

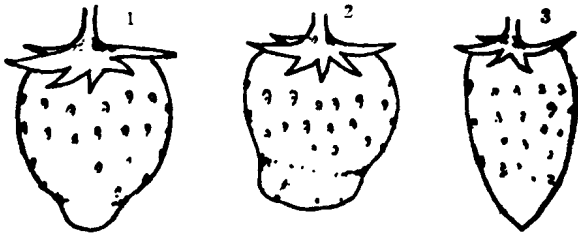


图 1-1 我国主要草莓品种果实形状

1—鸡心 2—大鸡冠 3—绿色种子

(一) 鸡心

果实呈圆锥形，似鸡心，见图 1-1。果肉红色，质地较紧密，汁液近红色，种子近黄色。第一花序果平均重 14.5g，大果重 22g。植株生长开张，分枝能力强，叶片近圆形。不易贮运，每株可收果实 8~15 个，其中良好大型果占一半以上。在保定地区及北京于五月中旬开始成熟，采收期 20d。

(二) 大鸡冠

果实呈宽长圆锥形或不规则宽楔形，果面不平有棱沟，见图 1-1。果肉呈鲜红色，髓心与外缘红色较深。气味芳香，汁液红色。植株生长较开张，分枝力中等，叶片近圆形，花序与叶面等高。第一花序果平均单果重 14.5g，大果可达 30g。较丰产，抗性一般，不耐贮运。在河北满城县于五月中旬成熟，在辽宁、丹东于 6 月

上旬成熟，采收期 20d。

（三）绿色种子

于 1980 年春从日本引入。果实呈长圆锥形，果面平整，果肉较坚实，大小较整齐，见图 1-1。果肉呈橙红色，髓心稍空，汁液红色。适于加工清水草莓。植株生长直立，分枝力中强，叶片椭圆形，色较浅，托叶淡绿稍带红色。花序低于叶面。第一花序平均果重 13g，大果达 17g。抗逆性较强，较耐贮运，高产。在沈阳于 6 月中旬成熟。

（四）宝交早生

从日本引入，植株旺盛，易发匍匐茎。果实较大整齐，呈圆锥形，果色鲜红且有光泽，芳香浓郁，适于鲜食。

1966 年由中国科学院植物研究所、北京植物园与北京食品总厂合作，进行了品种调查与罐藏研究。选取了 10 个品种，试验鉴定情况见表 1-4。

日本主要草莓品种

日本的草莓品种很多，主要栽培品种有 30 多种。开始采用促成栽培的“福羽”、露地栽培的“玛夏露”，系从美国引入，由试验场和民间选育成的新品种。现采用的主要品种有“宝交早生”、“达娜”、“春香”、“芳玉”、“福羽”、“堀田旺达”、“八千代”、“千代田”、“盛岡 16 号”，以及加工用品种“玛夏露”、“太阳”和新育成的“丽红”等。现将主要品种介绍如下。

（一）宝交早生

1957 年兵库县农业试验场宝塚分场由八云×达娜组合杂交选育而成，是鲜食与加工兼用型品种。于 1960 年被公开命名。现在该品种在日本的栽培面积占半数以上，居第一位。在奈良占 90%，被认为是最好的品种。

宝交早生植株直立长势强，叶面中等大、色浓，有光泽。匍匐枝发生旺盛，育苗容易。座果很多。开花期、成熟期均早。果

表 1-4

草莓品种的果实特征

品种名称	色 泽		风味	肉质	可溶性固形物 /%	果 形	大小/g	
	果面	果肉					最 大	平 均
英雄曼克	淡橘红	粉红	微香酸甜	较硬	8.2	正圆锥形	12.6	6
丰 产	暗红	红色	无香味甜酸	硬	6.7~8.1	扁圆锥形	12.6	8.5
橙黄	果面橙红 果顶黄白	橙黄	香甜	软	8.5~10.8	正圆锥形	12	7
人 民	果面红 或橘红	粉白	微香味酸甜	软	7.6~8.6	正圆锥形 或短圆锥形	13	5.2
优良罐头	红色	粉红	微香甜酸	软	8~9.8	短圆锥形	9	5.8
阿拉木图	橘红	粉白或白	浓香酸甜	软	8.4~10.4	正圆锥形	11	6
大 果	红色	粉红	微香酸甜	稍硬	8.9~9.5	长圆锥形	21	9
白色风梨	红(或) 橘红	红	味香酸甜	软	7~9.7	长圆锥形	10	6
四 季	暗红	红色	无香味酸甜	软	9.4~10.4	短圆锥形	10	6
女共青团员	红或暗红	橙红	无香味酸甜	较硬	7.5~10	不正圆锥或 长圆锥形	14	8

大，平均果重 10~15g。果形为圆锥形，果皮鲜红有光泽。香味浓郁，品质优良，加工性也好。

宝交早生花芽分化在 9 月下旬至 10 月上旬，解除休眠在 5℃ 以下低温需要 400~500h，适应各种栽培形式。但成熟果不耐贮运。对萎黄病、根腐病、萎凋病抵抗力弱。

(二) 丽红

由千叶县农业试验场育成，采用春香的自交系和福羽自交组合杂交而成，1978 年被命名为丽红。果形大，圆锥形，鲜红有光泽。果房发育好，果数多，开花迟，成熟迟，果实收获期长。叶大且厚实、浓绿色，叶柄稍长，植株直立性。休眠期短，适于 10 月下旬到 11 月上旬开始促成栽培，但冬季低温果实成熟较慢，着色不均匀。可增加光照，从日落后开始到满 14h 为止，照明时间较宝交早生少 2h，定植时以选 30~40g 重的大苗为好。主要缺点是苗期耐热性差，新蔓发生期易生炭疽病，在拱棚栽培初期保温后，易发生芽枯病。

(三) 玛夏露

其来历不清楚，一向被认为是由美国引入，栽培时间相当长久。是加工用型，特别是作为果酱用的优良品种，果胶含量高，芳香浓郁，是生产高级果酱的原料。由加工业者与农户合同确定栽培面积。植株长势强，叶色深绿，匍匐枝发育好。成熟早，结果多，果形为比较小的圆锥形。淡红色，加工成果酱制品变色少。但易感染根腐病等。

(四) 太阳 (泰奥迦 Tioga)

是近几年从美国加利福尼亚州引进的露地栽培晚熟品种。果大，圆锥形，果肉硬，耐加工，香味浓，是日本制造高级草莓酱的原料，也是专用于冷冻和制果汁的优良品种。植株耐病毒性强，但不耐黄萎病及叶斑病。

日本草莓主要品种的特性见表 1-5 及表 1-6。

表 1-5 日本草莓主要品种的生长发育及抗病虫害特性

品 种	苗势	繁殖率	耐寒性	耐干性	着果数	低温要求/h	壁风	白粉病	适应作型
宝交早生	强	多	中	强	多	300~400	中	强	促成
达娜	中	少	中	弱	中	500~750	弱	中	促成
春香	极强	多	强	强	中	0~40	强	弱	促成
芳玉	强	中	强	中	多	50~100	中	弱	促成
福羽	中	少	中	弱	中	0~40	弱	弱	促成
堀田旺达	弱	少	弱	中	中	0~40	中	弱	促成
八千代	中	多	中	强	多	150~200	强	强	半促~露地
玛夏露	强	中	中	强	多	—	强	中	露地
千代田	强	多	中	强	多	—	强	中	露地
盛岡 16 号	中	中	强	强	中	1000	强	中	露地
丽红	强	多	中	强	多	50~100		弱	促成

表 1-6 日本主要草莓品种的果实特征

品 种	色 泽	果皮强度	光 泽	果 形	果大小	果 肉	香 气	糖 度	酸 度	味 道
宝交早生	浓红	中	好	圆锥	大	软	浓	高	低	中上
达娜	浓红	强	好	圆锥	大	硬	浓	高	中	中上
春香	鲜红	强	中	楔形	大	中	浓	高	低	中上
芳玉	鲜红	中	好	长圆锥	中	中	中	高	低	中上
福羽	浓红	弱	好	长圆锥	大	软	浓	低	中	中上
堀田旺达	浓赤	中	好	长圆锥	大	软	中	中	低	中
八千代	浓赤	强	好	圆锥	大	硬	中	高	高	中上
玛夏露	淡红	弱	中	圆锥	小	软	浓	低	高	中上
千代田	暗赤	弱	中	球	大	中	浓	低	高	中上
盛岡 16 号	浓红	强	好	圆锥	大	硬	浓	高	高	中上
丽红	鲜红	强	好	圆锥	大	硬	中	中	中	中

除上述品种以外新的品种也在不断地被育成。育成的目标为：要如“春香”那样长势强，休眠短，适于促成栽培，匍匐枝发生多，栽培容易，果个大，收获期长，果味香，糖度高；要如“宝

交早生”那样果数多，适应多种栽培形式，抗白粉病强；同时要如“达娜”那样光泽出众，水分多，冬季味甘，春季酸味爽口，贮运性好等。以上三个品种成为育种的主要亲本。

现在日本正在按以下目标培育新的品种：

- (1) 夏收品种 能在7~9月份成熟，使常年都有草莓供应。
- (2) 易摘把品种 可用机器摘把，省时，省工，便于加工。
- (3) 不长萼片的品种 可减少果酱加工中混入叶片杂质。

草莓的植物学特征

草莓是多年生的常绿草本植物。植株矮小，呈半平卧至直立丛状生长，株丛高度不超过35cm，盛果年限约2~3年。

草莓植株分为地下部分与地上部分，包括根、茎、叶、花、果五种器官，如图1-2所示。

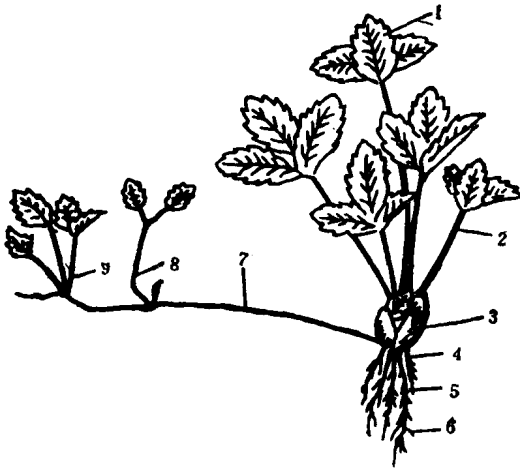


图 1-2 草莓植株的形态器官

- 1—叶 2—叶柄 3—短缩茎 4—根 5—贮藏根
6—毛细根 7—匍匐枝 8—托叶 9—子株

叶

叶包括叶片、叶柄和托叶。草莓的叶序数是1~6片，在20℃以上的气温下7~8d展出一片叶。

(一) 叶片

由三枚椭圆形小叶组成，为三出复叶，叶的主要生理作用有三种：呼吸作用、光合作用和蒸腾作用。如图1-3所示。

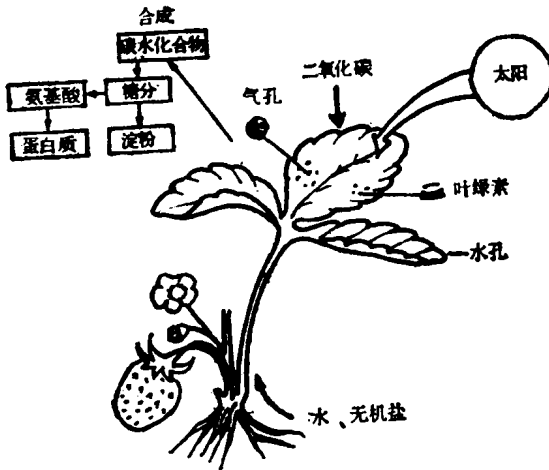
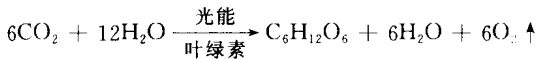


图 1-3 叶的生理作用

光合作用即叶绿素吸收光能，把二氧化碳和水合成为贮藏能量的有机物（主要是碳水化合物），同时释放出氧气，其反应式为：



光合作用的速度与光照度、二氧化碳的浓度、温度、草莓品种等因素有关。叶片以面积大而厚、无病害、有光泽和叶龄年幼者为好。