

三高栽培技术丛书



草莓 三高栽培技术

高遐虹 李梅 王有年 编著



看得懂
学得会
技术新
用得上

3.4

大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草莓三高栽培技术/高遐虹等编著. —北京: 中国农业大学出版社, 1997. 2

ISBN 7-81002-838-3

I. 草… I. 高… III. 草莓-栽培-技术 IV.S668.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 24050 号

责任编辑 孟 梅

封面设计 郑 川

出 版 行 中国农业大学出版社
经 销 新华书店
印 刷 北京丰华印刷厂印刷
版 次 1997 年 2 月第 1 版
印 次 1997 年 10 月第 2 次印刷
开 本 32 5.25 印张 113 千字
规 格 787×1092
印 数 5501~13500
定 价: 6.50 元

内 容 提 要

本书主要包括草莓栽培概况和利用价值,草莓的形态特性,生长发育的环境条件,主要的草莓栽培品种,繁殖技术,栽培技术和病虫害防治等,并对草莓无病毒苗的培育与利用、草莓采收贮藏加工等均有详述。该书文字简明,技术实用,配有插图,可供农业科技人员,农业种植人员和农业院校师生阅读参考。

目 录

一、概述	(1)
(一)草莓的经济价值	(1)
(二)世界草莓栽培历史与生产现状	(2)
(三)我国草莓生产发展概况	(4)
二、生物特性	(5)
(一)植物学性状	(5)
1. 根	(5)
2. 茎	(5)
3. 叶	(7)
4. 花	(7)
5. 果实	(7)
(二)生育周期	(8)
1. 开始生长期	(9)
2. 开花和结果期	(9)
3. 匍匐茎抽生期	(9)
4. 花芽分化期	(9)
5. 休眠期	(10)
(三)对环境条件的要求	(10)
1. 温度	(10)
2. 光照	(11)
3. 水分	(11)
4. 土壤	(12)
三、主要品种	(12)

(一)促成栽培用品种	(12)
1. 宝交早生	(12)
2. 春香	(13)
3. 明宝	(13)
4. 丽红	(13)
5. 女峰	(14)
6. 静宝	(14)
7. 丰香	(14)
8. 春宵	(15)
9. 秀光	(15)
10. 久能早生	(15)
11. 明晶	(15)
12. 明磊	(16)
(二)半促成栽培和露地栽培用品种	(16)
1. 全明星	(16)
2. 达娜	(16)
3. 哈尼	(17)
4. 早红光	(17)
5. 肯特	(17)
6. 美六选1号	(17)
7. 戈雷拉	(18)
8. 红岗特兰德	(18)
9. 因都卡	(18)
10. 索菲亚	(18)
11. 盛岗16	(19)
12. 照香	(19)

13. 红福	(19)
14. 绿色种子	(20)
15. 硕丰	(20)
16. 硕蜜	(20)
17. 硕露	(21)
18. 丹东大鸡冠	(21)
19. 鸡心	(21)
20. 四季草莓	(22)
21. 紫晶	(22)
22. 红丰	(22)
23. 新明星	(23)
24. 长虹 1 号、长虹 2 号	(23)
25. 香玉	(23)
四、繁殖技术	(24)
(一) 匍匐茎繁殖法	(24)
1. 母株的栽植与管理	(27)
2. 假植育苗与管理	(29)
3. 营养钵压茎	(29)
(二) 分株繁殖法	(29)
(三) 种子繁殖法	(30)
(四) 组织培养繁殖法	(31)
1. 组织培养法的优点	(31)
2. 组织培养法的程序	(32)
五、高产栽培技术	(33)
(一) 露地栽培技术	(33)
1. 园地选择	(34)

2. 品种配置.....	(35)
3. 栽植技术.....	(36)
4. 田间管理.....	(39)
5. 越冬防寒.....	(47)
(二) 保护地栽培技术.....	(49)
1. 地膜覆盖栽培.....	(50)
2. 小拱棚半促成栽培.....	(52)
3. 塑料大棚半促成栽培.....	(55)
4. 塑料大棚促成栽培.....	(62)
(三) 植株冷藏抑制栽培及庭院栽培.....	(71)
1. 植株冷藏抑制栽培.....	(71)
2. 盆栽草莓.....	(78)
3. 庭院栽培草莓.....	(80)
(四) 促进提早收获栽培技术.....	(81)
1. 冷藏苗半促成栽培.....	(82)
2. 高山打破休眠半促成栽培.....	(83)
3. 电灯照明半促成栽培.....	(84)
4. 提早收获的其他技术措施.....	(86)
(五) 高产优质的其他技术措施.....	(89)
1. 预防异常果的发生.....	(89)
2. 防止果面污染.....	(92)
3. 防止不时出蕾现象发生.....	(93)
4. 应用电照与土壤加温.....	(94)
5. 喷用细胞分裂素.....	(95)
六、病虫害防治	(96)
(一) 病害.....	(96)

1. 灰霉病.....	(96)
2. 白粉病.....	(97)
3. 黑霉病.....	(97)
4. 革腐病.....	(98)
5. 芽枯病.....	(98)
6. 叶斑病.....	(99)
7. 轮斑病.....	(99)
8. 青枯病.....	(100)
9. 黄萎病.....	(100)
10. 炭疽病	(101)
11. 叶枯病	(101)
12. 根腐病	(102)
(二) 虫害.....	(102)
1. 红蜘蛛.....	(102)
2. 蚜虫.....	(103)
3. 芽线虫.....	(104)
4. 盲蝻.....	(104)
5. 金龟子.....	(105)
6. 青叶蝉.....	(105)
7. 象鼻虫.....	(106)
8. 根线虫.....	(106)
9. 地老虎.....	(106)
10. 蝼蛄和蛴螬	(107)
11. 野蛱螈	(107)
(三) 防治病虫害的土壤管理.....	(108)
1. 避免发生草莓连作障碍.....	(108)

2. 利用太阳能进行土壤消毒·····	(109)
七、无病毒苗的培育和利用 ·····	(110)
(一)病毒种类及被害状·····	(111)
1. 斑驳病毒·····	(111)
2. 轻型黄边病毒·····	(111)
3. 镶脉病毒·····	(112)
4. 皱缩病毒·····	(112)
(二)无病毒苗的培养及脱毒方法·····	(112)
1. 热治疗脱毒法·····	(112)
2. 花药培养脱毒法·····	(113)
3. 茎尖培养脱毒法·····	(117)
(三)无毒株系的鉴定、繁殖和防止再感染 ·····	(119)
1. 病毒的鉴定和检测·····	(119)
2. 无病毒苗的繁殖·····	(122)
3. 防止病毒再感染·····	(123)
(四)无病毒化栽培管理·····	(125)
1. 栽植·····	(125)
2. 土壤管理·····	(126)
3. 植株管理·····	(126)
八、保鲜和加工 ·····	(127)
(一)成熟和采收·····	(127)
1. 成熟·····	(127)
2. 采收·····	(129)
(二)保鲜·····	(131)
1. 贮藏保鲜·····	(131)
2. 速冻保鲜·····	(132)

(三)加工.....	(136)
1. 加工的辅助材料.....	(136)
2. 草莓酱.....	(138)
3. 家庭自制草莓酱.....	(140)
4. 草莓汁.....	(142)
5. 草莓果酒.....	(144)
6. 草莓糖水罐头.....	(145)
7. 草莓蜜饯.....	(146)
8. 草莓脯.....	(148)
附表.....	(149)

一、概 述

(一)草莓的经济价值

草莓属蔷薇科草莓属宿根性多年生草本植物。学名常用 *Fragaria ananassa* Duchesne。园艺学上将其划归为浆果类。

草莓的食用部分为花托，成熟浆果鲜红艳丽，柔软多汁，香味浓郁，酸甜爽口，含有丰富的营养成分。据测定，草莓浆果含糖6%~12%，各种有机酸1%~1.5%，蛋白质0.4%~0.8%，每100克果实中含维生素C 50~100毫克，比苹果、葡萄等高10倍以上。草莓鲜果无皮无核，可食部分达98%，是一种深受国内外消费者喜爱的一种果品。

草莓结果快，是一年中成熟最早的水果，在春末夏初的水果淡季即可采收投放市场，成为淡季果品供应的珍品。如果采用多种形式栽培，几乎能够全年收获。草莓除鲜食外，还可加工制成草莓酱、草莓汁、草莓酒、草莓蜜饯、糖水草莓等。草莓适宜速冻保鲜，便于贮藏运输，可为我国对外贸易、出口创汇开辟一条新路。在欧美和日本等国，草莓被列为重要水果，是柑桔、香蕉、苹果等不可替代的果品种类。草莓系列饮料也以其独特浓郁的芳香味越受到人们的青睐。

草莓适应性强，结果早，周期短，见效快，繁殖迅速，易管理，是一种经济价值较高的作物。日本是草莓栽培技术发展最快、产量最高的国家之一，一般每公顷产量可达3万公斤以上，最高可达到6万公斤。近年来，在我国北方，一般每公顷产量为1.5~3万公斤。3~4月份在城市出售的草莓鲜果每公斤最高售价15元左右，5~6月份上市的露地草莓每公斤也

不低于2元,如果按每公斤平均售价2.5元计算,每公顷1.5万公斤可收入3.75万元,折合2500元/亩。可见,草莓生产是农民致富的途径之一。

在幼龄果园或葡萄园中进行草莓间作,一方面充分利用了土地,以草莓收益快来增加果园前期收入,另一方面草莓根系浅,与果树争肥水不明显,还可分别利用不同深度土层的水肥,防止杂草滋生及土肥水的流失,真正起到果园护地养地的作用,有利于果树的生长。

此外,采摘草莓正值春播之后夏收之前,不争农时,不争劳力,除地蚕外,一般不受其它虫害影响,农民很容易掌握栽植技术。

因此,发展草莓生产不仅可为人们提供丰富的鲜食果品,满足人类不断提高的生活水平的需求,而且还可改善农田生态环境,充分利用土地,对加快农村脱贫致富,振兴地方经济具有重要意义。

(二)世界草莓栽培历史与生产现状

草莓的栽培起始于14世纪的欧洲,当时所栽培的草莓为森林草莓(*Fragaria vesca*)、荷兰草莓(*F. viridis*)、麝香草莓(*F. moschata*)等原产于欧洲的野生种。这些种果小质劣,果重只有数克。1714年Amedee Francois Frezier从南美将智利草莓(*F. chiloensis*)引入法国,发现智利草莓与最先引入的深红草莓(*F. virginiana*)混植栽培能很好结实,因而发展了这种间栽的栽培制度,并很快得到推广。1750年产生了至今仍在栽培的杂交种*F. ananassa* Duch,由于此杂种风味果形均与凤梨相似,故定名为凤梨草莓。

由深红草莓与智利草莓杂交而产生的杂交种凤梨草莓是

近代草莓品种的祖先。草莓的广泛传播就是在 18 世纪凤梨草莓出现之后,品种改良与栽培工作也逐步遍及世界各地。

草莓适应性强,在全球分布区域广,从热带至北极圈附近都可栽培。据联合国粮农组织统计,1990 年世界草莓总产量为 235.78 万吨,其中大约一半产自欧洲,其次是北美,产量占总产量的 26.5%,亚洲占 13.6%。世界各国以美国年产 57 万吨而居第一位,其次是波兰、日本、西班牙年产均在 20 万吨以上。意大利、墨西哥、韩国近些年也有较快的发展,年产都在 10 万吨以上。

在栽培方式上,欧美几乎全是露地栽培,而日本 90% 以上为保护地栽培,由于育苗技术的革新和苗的冷藏,运输条件的改善,应用各种温室、大棚、地膜覆盖栽培,已基本做到周年供应。近几年,西班牙、法国、意大利、美国等,也有较大面积的保护地栽培,做到使草莓提早上市及增加早期产量。

世界草莓生产的迅猛发展,单产大幅度的提高,总产量的逐渐增加,缘于采用了优良品种和先进的栽培技术以及草莓无病毒苗的培育。据统计,全世界现已拥有草莓栽培品种 2000 余个,并且新品种仍在不断出现。日本是亚洲最早种植草莓的国家之一,品种选育工作也开展的较早,先后育出宝交早生、春香、女峰、丰香等优良品种,相继被中国、韩国、中国台湾引去,促进了这些国家和地区的草莓生产。草莓无病毒苗的培育是美国和欧洲最早采用的良种繁育措施,日本自 1969 年也开始使用无病毒苗,这对草莓增产和果实品质的提高无疑起了重要的作用。总之世界草莓生产的总趋势是向着栽培集约化,良种区域化,苗木无毒化的方向发展。

(三)我国草莓生产发展概况

我国草莓栽培始于本世纪初,从欧美日引入主要栽培种凤梨草莓,但过去一直未受到重视。50年代,才形成一定的种植规模,有的地方形成较集中的产区,并从欧洲引入了大量品种。我国适宜草莓种植的地区广泛,北至黑龙江,南至广东均有栽培,但过去发展极不平衡,栽培面积最大的是河北省保定地区,1986年已达14000亩,约占全国50%以上。近些年由于国家对外开放、对内搞活方针的实行,农业政策的落实,农村经济得以发展,草莓生产和科研工作也发展迅速。仅江苏省草莓栽植面积已达2万余亩,辽宁省丹东、山东烟台、陕西关中一带也都有几千亩种植面积。国家在北京和南京分别建立了草莓种质资源圃,专门进行草莓品种资源的收集、保存、研究和利用。我国从国外引进了上百个品种,开展了高产栽培、品种选育、组织培养等科学试验,取得了一定成果,并在生产上推广应用。我国科研单位自己培育出的硕丰、硕蜜、明晶、明磊、长虹1号等优良新品种,也有较大面积的栽培,为发展草莓生产起了积极的作用。

随着我国国民经济的飞速发展,人民生活水平的不断提高,对草莓的需求量将会愈来愈大。但是我国草莓生产还存在着一些问题,一是生产上栽培品种较为单一,缺少不同成熟期搭配的优良品种;二是大面积栽培单产低,缺少配套的先进栽培技术;三是栽培方式多以露地栽培为主,设施栽培的规模小,造成供应集中销售难的现象;四是草莓老产区,种植年限的增加,草莓病害日趋严重,极大影响草莓的品质和产量。

总之随着国民经济的发展,旅游事业及外贸出口的需要,草莓生产必然会有更大的发展,有其更广阔的消费市场。

二、生物特性

(一)植物学性状

草莓是多年生常绿草本植物。植株矮小，呈半匍匐或直立丛状生长，植株高 20~30 厘米，分为地下部和地上部，包括根、茎、叶、花、果五种器官。

1. 根 草莓根系是不定根组成的须根系，主要分布在地表 20 厘米深的土层内，多是由根状茎处长出，直径约 1~1.5 毫米，一棵草莓苗能发出初生根 30~50 条，多的可达 100 条左右。新萌发的不定根呈乳白色至浅黄色，老根呈黄褐色，最后变为黑色，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。

随着新茎的部位不断升高，生长不定根的部位常暴露出地面，为保证根系的正常生长与发根，需要经常进行培土保根。

2. 茎 草莓的茎有新茎、根状茎、匍匐茎 3 种，前两种统称为地下茎。

(1)地下茎 草莓的地下茎为短缩茎，是指第一片叶开始发生处以上的发达短茎，它是光合作用产物的输导和贮藏地。根据其生长年龄可分为新茎和根状茎(图 1)。

新茎：当年生的地下茎，年生长量只有 1~2 厘米，呈半平卧状态，离心生长非常缓慢，加粗生长较旺盛。新茎上着生具长柄的叶片，下部形成不定根，叶腋的芽当年萌发成匍匐茎。新茎的顶芽到秋后形成花芽，然后形成顶花序，成为主茎的第

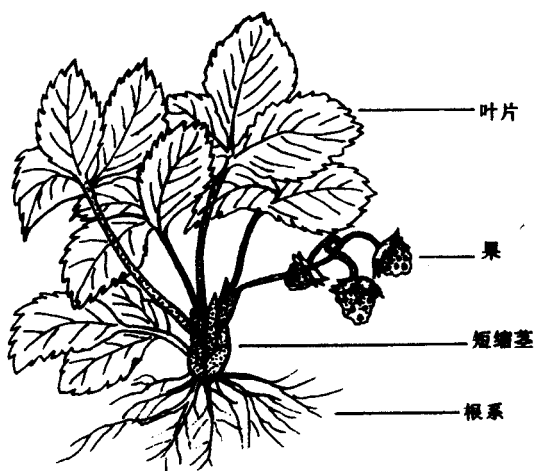


图1 草莓植株形态结构

一花序。

根状茎:是指一年以上的地下茎。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,具有节和年轮,有贮藏营养物质的功能,随着株龄的增加,根状茎及其上的须根逐渐老化而死亡。新茎与根状茎的结构不同,前者内皮层中维管束状的结构较发达,生活力也较强,而后者木质化程度较高。

(2) **匍匐茎** 亦称地上茎,由新茎与老茎的腋芽萌发形成,果实采收后是匍匐茎大量发生的时期。草莓抽生匍匐茎的多少与品种、株龄、管理及环境条件有关,一般地下茎多的品种,发生匍匐茎较少,二三年生植株抽生能力最强,长日照和高温时,匍匐茎伸长最旺盛。匍匐茎是草莓的营养繁殖器官,

发生匍匐茎的植株叫母株,形成的匍匐茎苗称为子株。一般每条匍匐茎至少能形成两株匍匐茎苗,在匍匐茎的偶数节位,向上生长正常叶,向下生长不定根,根扎入土后,就形成新的幼株。母株发生子株数量,一般在 30~150 株之间,靠近母株越近的幼苗生长发育越好,有的苗当年就可形成花序原始体,次年结果。

3. 叶 草莓的叶片是三出复叶,着生在根状茎上部,叶柄很长,一般 10~20 厘米。叶柄基部左右各有一片托叶包于新茎上,叶柄高度因品种不同而异。草莓叶片表面密生细小茸毛,小叶形态有椭圆形、长椭圆形、圆形、倒卵圆形等,边缘有锯齿状缺口。每株草莓一年中能生出约 20~30 片叶,每个叶片平均寿命为 60~80 天,然后干枯死亡。草莓叶片具有常绿性,秋季长出的叶片,如果覆盖保护的好,能保持绿叶越冬,有利于提高产量。

4. 花 草莓的花序为聚伞形花序,一个花序可着生 3~30 朵小花,一般为 7~15 朵花。花瓣白色,花朵由 5 枚萼片、5 枚花瓣和雌雄蕊组成。雄蕊在花托周围达 20~35 个,其顶端连着黄色花药。雌蕊密生在花托上,形成一个子房,每一雌蕊受精后形成一个瘦果,通常称为种子。草莓花多是两性花,能自花结实,基部有蜜腺,也能吸引昆虫授粉,但也有少数花没有雄蕊或雄蕊发育不完全,这种类型叫雌能花,在生产上必须和两性花品种种植在一起,以便授粉。

5. 果实 草莓的果实是聚合果,是由花托膨大形成,植物学上称为假果,栽培上称为浆果。果面多呈深红或红色,果肉多为红色或橙红色。果面分布着许多像芝麻似的种子。果实柔软多汁,形状有扁圆形、圆形、圆锥形、球形、纺锤形、楔