

现代草莓栽培技术

王化忠 编译



中国林业出版社

现代草莓栽培技术

王化忠 编译

现代草莓栽培技术

王化忠 编译

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同七号）
新华书店北京发行所发行 遵化人民印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 8.5印张 183千字

1989年2月第一版 1989年2月第一次印刷

印数1—6,000册 定价：3.15元

ISBN7-5038-0349-1/S·0152

前 言

录

1980年5月，辽宁省农垦局为了在我省农垦系统迅速恢复和发展草莓生产，由日本引进了一批宝交早生草莓苗，责成大连华侨果树农场进行草莓新品种繁育和保护地栽培试验。次年，此项试验列入农牧渔业部农垦总局科研计划。

农场从1980年开始，用塑料大棚连续进行了5年不加温的半促成栽培试验和苗木繁育工作。在此期间，又先后从国内外引进了达那、戈雷拉等10余个草莓品种作对比试验。

在试验期间，为了借鉴国外的草莓栽培技术供实践参考，翻译了一部分国外近年出版的草莓专著和试验研究资料。这本书就是在此基础上根据本多藤雄著《草莓栽培技术》、香川彰著《草莓栽培理论与实践》、贝吹满著《大棚草莓亩产四吨技术》和山崎肯哉著《营养液栽培全书》、日本果汁协会编著《果汁、果实饮料事典》等，以及日本最近出版的木村雅行、大内良实著《草莓栽培法》和内海修一著《世界保护地园艺》等书编译的。主要内容是介绍现代的草莓生产技术。

本书除对草莓的经济价值和发展动向以及日本目前栽培的主要品种作了概述和介绍外，侧重点放在栽培理论和具体栽培技术方面，如能给草莓爱好者、栽培者，园艺科技工作者和农业院校师生提供参考，能有助于不久的将来在市场上更多、更好、更长期地见到草莓，以满足广大消费者的需要，

则是唯一的愿望。

在编译过程中蒙周家修、刘庭垣、王乐恕、李璃瑄、王丽佳同志给予大力协助，并承蒙曾骧教授作了全面审校，在此一并深表谢意。

鉴于笔者水平所限，错误不当之处，还请读者批评指正。

王化忠

1986.10

目 录

前 言

第一章 概述.....	(1)
第一节 草莓的经济价值.....	(1)
第二节 草莓生产的现状及发展前途.....	(2)
第三节 草莓栽培管理的特点.....	(4)
第四节 草莓经营管理的特点.....	(6)
第五节 草莓稳产优质的三大技术关键.....	(8)
一、培养无病壮苗	(8)
二、土和水.....	(9)
三、管理必须适时.....	(12)
第二章 草莓主要栽培品种	(14)
第一节 品种选择应考虑的因素	(14)
第二节 促成栽培用品种	(15)
第三节 半促成栽培和露地栽培用品种	(20)
第三章 草莓栽培的理论基础	(26)
第一节 根	(26)
一、根的性状及功能	(26)
二、根伸长与地温的关系	(28)
三、根重增加与地温、气温的关系	(28)
四、土壤水分对根伸长的影响.....	(29)
五、土壤与根的关系	(29)
第二节 匍匐茎.....	(30)

一、匍匐茎的性状及功能	(30)
二、使母株多发生匍匐茎的方法	(32)
三、匍匐茎的发生时期	(33)
四、匍匐茎发生需要的环境条件	(35)
五、匍匐茎的发生与低温时数的关系	(36)
六、匍匐茎繁殖与品种的关系	(38)
七、促进匍匐茎发生的技术	(39)
八、子株——苗	(41)
第三节 叶	(43)
一、草莓叶的形态、构造	(43)
二、叶的三大生理作用	(45)
三、草莓光合作用的特性	(48)
四、哪类叶光合作用效能高	(52)
第四节 花芽	(54)
一、花芽的形成规律	(54)
二、花芽的发育过程	(56)
三、花芽形成的内在条件	(57)
四、花芽形成与叶数的关系	(60)
五、花芽形成与根的关系	(61)
六、用化学合成物质调节、促进花芽形成	(61)
七、影响花芽形成、发育的气候条件	(63)
八、不同品种形成花芽的差异	(65)
九、促进花芽形成的理论和方法	(66)
第五节 花	(69)
一、从花芽形成到开花的天数	(69)
二、从蕾到花的发育过程	(70)
三、花序、花的着生方式及花数	(70)
四、花的功能	(72)
五、开花	(73)
六、花粉发芽和受精	(73)

七、生殖器官的耐温性	(75)
八、日照不足对受精的影响	(77)
九、喷药对受精的影响	(78)
十、利用蜜蜂授粉	(79)
十一、赤霉素对促进吐蕾、开花的效果	(82)
第六节 果	(83)
一、从开花到果成熟的天数	(83)
二、真果与假果	(86)
三、果实是怎样肥大的	(87)
四、果个增大与温度的关系	(90)
五、果个增大与土壤水分的关系	(93)
六、果个增大与果实之间的竞争	(94)
七、果实成熟的表面变化及呼吸作用	(95)
八、果实成熟与糖、酸的形成	(95)
九、果实成熟与香气、维生素C含量的变化	(97)
十、果实成熟与果胶含量的变化	(98)
十一、果实成熟与色、光泽的变化	(99)
十二、果皮初度、果肉硬度与耐运性	(101)
第七节 休眠	(102)
一、草莓的休眠现象	(102)
二、自发休眠与强制休眠	(105)
三、休眠激素的形成	(106)
四、休眠与碳水化合物的消长	(107)
五、休眠与昼长、温度的关系	(108)
六、解除休眠与开花结果	(111)
七、解除休眠与生长激素	(112)
八、休眠在栽培上的应用	(113)
第四章 现代草莓主要栽培方式和栽培技术	(121)
第一节 露地栽培	(121)
一、选用适合的品种	(123)

二、育苗	(124)
三、定植	(128)
四、定植后的管理	(130)
五、防寒越冬	(130)
六、收获、包装	(131)
七、两年一栽	(132)
八、露地栽培技术要点	(132)
第二节 普通半促成栽培	(134)
一、选择品种	(135)
二、选留母株和育苗	(136)
三、定植	(137)
四、覆盖地膜和覆盖大棚的时期	(138)
五、保温	(139)
六、开花结果期的管理	(140)
七、半促成栽培技术要点	(142)
第三节 冷藏苗半促成栽培	(143)
一、培养适于冷藏的苗	(144)
二、苗的冷藏时期和冷藏方法	(146)
三、定植期及定植后的管理	(148)
第四节 高山打破休眠半促成栽培	(151)
一、先在平地把苗培育好	(153)
二、苗上山的适期和上山后的管理	(154)
三、保温开始期和温度管理	(155)
第五节 电灯照明半促成栽培	(158)
一、培育适于电灯照明栽培的壮苗	(160)
二、定植到保温前的管理	(160)
三、电灯照明、加温的开始期和温度管理	(162)
第六节 新年前成熟的促成栽培	(164)
一、培养壮苗和促进花芽形成	(166)
二、定植期	(168)

三、大棚覆盖薄膜期及温度管理	(169)
四、肥、水管理	(171)
五、电灯照明防止植株衰弱	(175)
第七节 普通促成栽培	(176)
一、培育壮苗	(177)
二、定植	(178)
三、防矮化和保温	(179)
四、喷赤霉素	(180)
第八节 高山育苗长昼处理促成栽培	(182)
一、培育壮苗和高山育苗	(183)
二、定植	(185)
三、补光、保温防止矮化	(185)
四、喷赤霉素与补光结合调整株势	(186)
五、疏果	(187)
第九节 寒冷地区短昼处理促成栽培	(189)
一、培养母株和育苗	(190)
二、短昼处理	(190)
三、定植及管理	(192)
四、生产二茬果	(192)
第十节 植株冷藏延迟栽培	(193)
一、培育适于冷藏的壮苗	(196)
二、植株冷藏	(198)
三、定植和定植后的管理	(199)
第五章 草莓半促成栽培、促成栽培实例二则	(204)
第一节 大连华侨果树农场宝交早生半促成栽培实例	(204)
一、宝交早生草莓在我国各地的适应性	(204)
二、宝交早生半促成栽培的实际做法	(206)
第二节 日本爱知县草莓专业户贝吹满亩产4t的草莓丰产栽培技术	(208)
一、草莓高产优质的基础	(208)

二、亩产4t草莓的具体做法	(223)
三、高山育苗促成栽培技术概要	(250)
四、苗冷藏延迟栽培技术概要	(252)
第六章 主要病虫害	(255)
第一节 病害	(255)
一、灰霉病	(255)
二、白粉病	(256)
三、芽枯病	(257)
四、根腐病	(257)
五、叶斑病	(258)
六、轮斑病	(258)
七、青枯病	(258)
八、炭疽病	(259)
九、病毒病	(259)
第二节 虫害	(260)
一、芽线虫	(260)
二、红蜘蛛	(260)
三、根线虫	(261)
四、蚜虫	(261)

第一章 概 述

第一节 草莓的经济价值

草莓是蔷薇科多年生常绿草本植物，在园艺学上属于浆果类水果。露地栽培生产的草莓初夏上市，是我国北方水果中成熟最早的。

草莓浆果芳香多汁，甜酸适度，鲜美可口，营养丰富，含有大量的铁、磷等矿物质和维生素C等，100g草莓浆果中含维生素C50—100mg，比苹果高约1倍。草莓果汁富含各种氨基酸，其中天门冬酰胺占70%以上，其次丙氨酸约占9%，天门冬氨酸、谷氨酸各占5%左右，还有少量的丝氨酸、苏氨酸、谷氨酰胺、苯丙氨酸、缬氨酸、组氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、甘氨酸。故国外对草莓的营养价值评价很高，誉为廉价的日用保健佳品。日本就有“草莓是活的维生素C结晶”、“每天吃一颗草莓对美容健身大有补益”、“每天吃10个草莓延年益寿”等说法。由此可见，草莓营养价值之高已被广大消费者所承认，同时也表达了人们对草莓需求的迫切心情。

草莓除鲜食外，加工成草莓酱、草莓酒、果汁和糖水罐头等，具有特殊风味，品质均优于其他果实加工品。在国际市场上草莓加工品，一向是紧俏商品，供不应求，原因就是

风味特殊，人人喜食，加之现在生产的草莓大部分供鲜食，作加工原料的为数甚少，物以稀为贵。总之，草莓不论鲜食和加工，内销和外销，都有其广阔的消费市场。

第二节 草莓生产的现状及发展前途

目前，全世界草莓总产量在200万t左右，美、欧诸国和日本产量较多。尤其日本近几十年草莓生产发展很快，从50年代中期到70年代末，产量增长近7倍，已达30万t左右。仅以东京中央批发市场历年草莓的销量增长情况，即可略见一斑，1980年上市量比1955年增加约7倍，1kg平均单价由144日元增加到900日元上下。草莓消费增长的原因，一是需求量增大。以东京都为例，70年代末每人每年平均消费草莓约2kg，近年仍在增加，一些中、小城市草莓消费量增长也很快；二是生产技术提高。由原来的露地栽培、半促成栽培的季产季销，发展到包括半促成栽培、促成栽培和苗冷藏延迟栽培等的全年生产，全年消费(除8、9月)。据笔者1980年夏随大连市农渔业考察团去日，在北九州市中央批发市场参观时索取的市场年报分析：北九州市年草莓上市量1979年为2220t，各月所占比率是1月9.47%，2月14.56%，3月25.29%，4月30.91%，5月17.04%，6月0.34%，7月0.10%，10月0.05%，11月0.32%，12月1.92%。年平均1kg单价为608日元(同年苹果年平均1kg单价是334日元)，各月平均单价是1月876日元，2月838日元，3月655日元，4月456日元，5月338日元，6月430日元，7月372日元，10月1700日元，11月1747日元，12月1617日元。新年前的2、

3个月是草莓的销售旺季。

从上列数字可以看出，单价最低的6、7月份，多是露地栽培产品和扫尾果。3、4月份上市量最多，但单价低，一般是用不加温的大棚，实行半促成栽培生产的，生产成本较低。其次，1、2月份产量较多，单价比4、5月份约高1倍，这主要是实行促成栽培，用加温的大棚生产的，成本虽高，但新年之际，仍能保持畅销。至于10—12月草莓价格之所以特别高，前期（10、11月）主要是靠冷藏苗栽培生产的，上市量有限，12月上市量多而贵，则是因为促成栽培的产品大批上市，正逢圣诞节、新年消费旺季，供不应求的缘故。总之，在露地栽培、半促成栽培的产品上市以前，越早的价格越贵。年前上市的产品，比4、5月份贵3倍左右，因此，生产者都在千方百计地改进生产设备和生产技术，争取把熟期提前再提前，以谋取厚利。

我国的草莓生产在50年代有些基础，有的地方已形成较集中的产区，产品除供鲜食外，还加工成草莓酱出口。据知仅大连市每年就向日本和东南亚各国以及香港地区出口草莓酱300—400t。近年草莓生产虽有所恢复而且部分地区发展的很快，但是产量甚少，又多半是露地栽培的，过时即无。

随着我国国民经济的迅速发展，人民生活的逐步提高，相信对草莓的需求量将会愈来愈大。现在我国北方城市出售的，3、4月份成熟的草莓，1kg卖到10元左右，露地栽培的5、6月份上市的草莓1kg也不下2元，价格很高。不过今后生产多了，价格可能下降，但也用不着担心，因为一方面目前的单产尚低，亩产高者不过1t，增产还大有潜力，另一方面，产量真正多了，恰恰是大好事，可以利用产量大这一优势，充分满足市场供应，更可加工成各种优质罐头

食品，形成拳头商品，除内销外，打入国际市场。

因此，非常有必要利用我国土地辽阔，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，充分利用已建立起来的蔬菜保护地栽培的雄厚基础，尽快地把草莓生产发展起来，为农村进一步富裕起来再开辟一项新的生产门路。

第三节 草莓栽培管理的特点

草莓同其他作物比在栽培管理上有如下几个特点。

第一，草莓的适地栽培特点。创造良好的生产条件栽培草莓，比单纯靠技术更为重要。在从未栽培过草莓的地里栽培草莓，土壤中危害草莓的病菌少，草莓罹病机会少，单靠土壤原有的地力也能获得一定的产量，生产较有保证。

初学草莓栽培技术的人，往往能创造出较好的生产成绩，其原因是：使用的土地对草莓来说是新的；初学者技术不熟练，各项作业能按照学到的技术严格照办，不敢越规，不敢搞新花样；栽培面积一般较小，各项作业能按时完成。因此，能取得较高的收益。所以，栽培草莓首先要搞好基础条件，做到适地栽培才行，而且越是技术熟练的人，越应讲究基础条件建设。

第二，草莓的生长发育特点。栽培草莓发挥技术优势的余地较小，就是说不易根据生长发育情况进行管理。因为在一定的时间内草莓的生长量很小，不象其他作物那样变化的快。栽培甜瓜、黄瓜、番茄的能手，能够根据枝叶的颜色变化进行必要的管理，因为这些作物在一定时间内生长量很大

(黄瓜、甜瓜蔓1天能伸长10cm),栽培条件对作物产生的反应,能从植株的外表明显看出来。草莓则不然,即使用生长素刚处理过的,生长量也很难明显看出来。所以,当从外表看出草莓发生不良变化时,设法挽救常为时已晚。

观察草莓的生育好坏,尤其是看根的活力时,主要靠观察溢泌的状态加以判断。新叶也不溢泌的植株,根部肯定衰弱。处于这种状态的植株,即使采取应急措施,也很难奏效。如果不溢泌是土壤含盐类物质浓度过大引起的,还可频灌水,争取挽救;假如是因为结果过多造成根部衰弱的,只有等待果实采收后另发新根,别无办法。

第三,不同生育时期,对条件要求不同。草莓匍匐茎的发生、花芽分化及花芽发育和休眠的过程,都受日照长短、温度的支配,当然与植株的营养条件也有关系。

发生匍匐茎时要求长日照、高温条件。花芽分化时要求短日照、低温条件,而花芽发育时却又要求长日照、高温条件。另外,进入休眠时,需要有一个短日照、低温的诱导期,接着便要求一定的低温,以后从休眠解除到开始生长期间又需要长日照和高温。可见,草莓每个生育阶段所需要的最适宜条件有相当大的差别。正由于草莓具有这样的特点,所以对其花芽的形成和休眠阶段采取不同措施进行管理,即可采用半促成栽培、促成栽培等各种不同的栽培方式。例如,原来进行半促成栽培的要改行促成栽培时,就得按照促成栽培每个生育阶段所要求的最适条件,事先周密地规划好,然后在生产中严格按照规定执行,促成栽培才能获得成功。因为促成栽培育苗要求的条件(大棚覆盖和开始点灯照明的时期)与半促成栽培的一套完全不同。所以草莓生产,与其说是靠栽培技术,莫如说是靠规定生产条件的技术。

第四，需要必要的生产设备。在国外，特别是在日本以营利和鲜食为目的的草莓露地栽培几乎见不到了，至少也是覆盖小拱棚进行简单的生产。一般正规生产，设备都很讲究，因为完备的生产设备，能保证在不容易生产草莓的季节生产出草莓，而且设备条件越好越能取得好收成、高效益，因此草莓栽培者都争相在设备上下工夫。这也是草莓生产管理的一大特点。

第四节 草莓经营管理的特点

草莓同其他作物比在经营管理上有如下几个特点。

第一，生产周期长，需常年操劳。草莓生产从培养母株、育苗、定植直到采收，比其他保护地栽培的其他任何作物时间都长，因此在劳动操作方面有如下特点。

活虽不累，但需长时间蹲着重复进行单调的工作；

育苗时间长，用苗数量多，费工多、操心多；

大棚内闷热，工作辛苦；

与其他作物比，果实量虽少，但易损伤，操作必须加倍仔细；

发挥个人熟练技巧的潜力小，即使搞得再好，产量也不会大幅度增加。

实际情况确实如此。但这些弱点，通过引进新品种，改进栽培法，适当地搭配各种栽培方式，不过多地扩大栽培面积，上述的前4条弱点，可以部分克服。

第二，售价高，销路广。多年来欧美各国和日本的草莓产量一直都在增加，价格始终保持稳定，并稳步提高，与其