

草莓高效益栽培



葛会波 编著 中国农业出版社

草莓高效益栽培

葛会波 编著

中国农业出版社

草莓高效益栽培

葛会波 著

草莓高效益栽培

葛会波 编著

* * *

责任编辑 魏丽萍

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 北京通县曙光印刷厂印刷

787×1092mm32开本 5.375印张 114千字

1994年8月第1版 1996年3月北京第2次印刷

印数 5981—15900册 定价 6.35 元

ISBN 7-109-03420-8/S·2187

前 言

草莓是一种重要的小浆果，其色泽鲜艳、外形美观、营养丰富、酸甜适口、芳香浓郁，深受广大消费者喜爱。

近年来，随着党的富民政策在农村的进一步贯彻落实，草莓生产迅速发展，栽培面积及产量的增长速度均在各种果树之首。与此同时，草莓的栽培形式也发生了很大变化，由过去单一的露地栽培逐渐向塑料大棚、日光温室等保护地栽培方向发展。为了适应草莓生产的新形势，使草莓生产者掌握如何运用各种新技术，以最少的投入，获得最大的产出，达到高产、优质、高效的栽培目的，作者结合多年的试验及研究成果，参考国内外有关文献，编写了本书，希望能满足广大草莓生产者的需要。

本书在编写过程中，得到了草莓专家邓明琴教授的大力支持和帮助，在百忙中审阅了部分内容，并提出了许多宝贵意见。在此深致谢意。

由于作者水平有限，书中疏漏之处在所难免，望广大读者批评指正。

葛会波

1994年元月于保定

目 录

一、概述	1
二、生物学特性	4
(一) 形态特征和生长结果习性	4
1. 根 (4) 2. 茎 (6) 3. 叶 (9) 4. 花 (10)	
5. 果实 (13) 6. 花芽分化 (16)	
(二) 物候期	17
1. 开始生长期 (17) 2. 开花结果期 (17) 3. 旺盛生长期 (17)	
4. 花芽分化期 (18) 5. 休眠期 (18)	
(三) 对环境条件的要求	19
1. 温度 (19) 2. 光照 (20) 3. 水分 (21) 4. 土壤 (22)	
三、主要品种	23
(一) 宝交早生	23
(二) 春香	24
(三) 戈雷拉	24
(四) 绿色种子	25
(五) 全明星	25
(六) 早光	26
(七) 布兰登堡	26
(八) 明宝	26
(九) 丽红	27
(十) 红手套	27

(十一) 因都卡	28
(十二) 威斯塔尔	28
(十三) 明晶	28
(十四) 长虹 2 号	29
(十五) 明磊	29
(十六) 硕丰	30
四、草莓的繁殖技术	31
(一) 匍匐茎分株繁殖法	31
1. 匍匐茎苗分株繁殖的优点 (31)	
2. 匍匐茎发生的条件 (32)	
3. 匍匐茎苗的繁殖方法 (33)	
(二) 新茎分株繁殖法	37
(三) 种子繁殖法	38
1. 采种 (38)	
2. 播种 (38)	
3. 实生苗管理 (39)	
(四) 盆育苗法	39
1. 盆的种类 (39)	
2. 用土 (40)	
3. 育苗时间 (40)	
4. 盆苗的管理 (40)	
(五) 无病毒苗培育法	41
1. 茎尖组织培养法 (41)	
2. 花药培养法 (44)	
3. 热处理法 (45)	
4. 病毒的检测与鉴定 (46)	
五、露地栽培技术	48
(一) 建园	48
1. 园地的选择和准备 (48)	
2. 品种的选择与配置 (49)	
3. 栽植时期 (50)	
4. 栽植方式 (51)	
5. 栽植密度 (52)	
6. 秧苗的选择与准备 (53)	
7. 栽植方法 (54)	
8. 提高栽植成活率的措施 (56)	
(二) 土、肥、水管理	57
1. 土壤管理 (57)	
2. 施肥 (58)	
3. 灌水与排水 (64)	
(三) 其它管理	66

- 1.越冬防寒 (66) 2.除防寒物 (67) 3.春季防霜 (67)
- 4.摘除匍匐茎 (68) 5.疏花疏果 (69)
- 6.去老叶和弱芽 (69) 7.垫果 (70) 8.清园更新 (70)

六、保护地栽培技术.....72

(一) 地膜覆盖栽培技术.....73

- 1.地膜的选择 (73) 2.覆膜时期 (73) 3.覆膜方法 (74)
- 4.破膜与撤膜 (74) 5.肥水管理 (74) 6.清除残膜 (75)
- 7.地膜覆盖早熟增产的原因分析 (75)

(二) 小、中拱棚栽培技术.....76

- 1.小、中拱棚的结构与定植形式 (76) 2.品种选择 (77)
- 3.定植时期 (77) 4.扣棚时期 (78) 5.扣棚后的管理 (78)

(三) 塑料大棚栽培技术.....79

- 1.大棚的种类 (79) 2.半促成栽培的技术要点 (80)
- 3.塑料大棚促成栽培技术要点 (84)

(四) 日光温室栽培技术.....87

- 1.建造高效节能型日光温室 (88) 2.采用PVC无滴棚膜 (89)
- 3.品种的选择 (89) 4.培育壮苗 (90)
- 5.定植时间 (90) 6.肥水管理 (91) 7.适时扣棚和温度管理 (91)

(五) 加温温室栽培技术.....92

- 1.品种选择 (93) 2.选用壮苗 (93) 3.适期定植 (94)
- 4.温度管理 (94) 5.电灯光照 (94) 6.赤霉素处理 (95)

七、草莓的其它栽培形式.....96

(一) 冷藏延迟栽培技术.....96

- 1.培育壮苗 (96) 2.低温冷藏 (97) 3.定植时期 (98)
- 4.管理要点 (99)

(二) 庭院草莓栽培技术.....99

1.盆栽草莓 (89)	2.桶栽草莓 (103)	3.塔栽草莓 (104)	4.立体栽培草莓 (104)
(三) 无土栽培技术.....105			
1.有基质的草莓无土栽培 (106)			
2.草莓的水培 (107)			
(四) 自采草莓栽培技术.....109			
1.自采草莓园地点的选择 (110)			
2.自采草莓品种的选择 (110)			
3.采收期间的管理 (111)			
4.自采草莓的广告宣传 (112)			
八、病、虫、线虫、病毒、草害防治技术.....114			
(一) 草莓的病害.....114			
1.叶斑病 (114)			
2.叶灼病 (115)			
3.灰霉病 (115)			
4.白粉病 (116)			
5.红中柱根腐病 (117)			
6.黄萎病 (118)			
7.革腐病 (119)			
(二) 草莓的虫害.....119			
1.蚜虫 (119)			
2.盲蝽 (120)			
3.蛴螬 (121)			
4.大青叶蝉 (121)			
5.草莓象鼻虫 (122)			
6.地老虎 (122)			
7.蛱蛄 (122)			
8.红蜘蛛 (123)			
(三) 草莓线虫.....124			
1.草莓芽线虫 (124)			
2.根腐线虫 (125)			
(四) 草莓病毒病.....126			
1.草莓斑驳病毒 (SMoV) (126)			
2.镶脉病毒 (SVBV) (128)			
3.皱缩病毒 (SCV) (129)			
4.草莓和性黄边病毒 (129)			
5.病毒病的防治 (130)			
(五) 草莓草害的防治.....131			
1.翻耕 (131)			
2.人工除草 (132)			
3.覆盖压草 (132)			
4.轮作 (132)			
5.化学除草 (132)			
九、采收、包装与运输及贮藏技术.....136			
(一) 草莓的采收.....136			
1.草莓的成熟 (136)			
2.采收时间 (138)			
3.采收容			

器 (138)	4. 采收操作技术 (138)	
(二) 包装与运输		139
(三) 草莓的贮藏		140
1. 草莓采后病害 (140)	2. 防止草莓贮藏中腐烂的方法 (141)	
十、加工技术		146
(一) 速冻保鲜技术		146
1. 速冻及其保鲜的原理 (146)	2. 速冻对原料质量的要求 (147)	
3. 速冻的工艺流程 (148)	4. 操作要点 (148)	
5. 速冻草莓的运输与销售 (149)	6. 解冻 (150)	
(二) 草莓罐头		150
1. 罐藏加工的基本原理 (150)	2. 罐藏容器 (151)	
3. 罐藏工艺 (151)		
(三) 草莓酱		156
1. 原料要求 (156)	2. 原料的处理 (157)	
(四) 草莓汁		158
1. 制做天然草莓汁的技术要点 (158)	2. 草莓汁的澄清法 (159)	
3. 影响草莓汁质量的因素和防止措施 (160)		
(五) 浓缩草莓汁		161

一、概 述

草莓是多年生草本植物，其果实柔软多汁，色泽鲜艳，芳香浓郁，酸甜适口，是一年中成熟最早的果品。特别是近年来草莓促成栽培、半促成栽培技术的发展，如利用地膜覆盖、塑料大棚、日光温室等设施，使草莓的成熟期大大提前，从11月份到第二年的6月份，都有新鲜草莓上市。不仅可以填补水果的淡季市场，也给草莓生产者带来较高的经济效益。

草莓的果实，营养价值高。其中水分含量占80%—90%，可溶性糖含量占6%—12%，有机酸含量为1%—1.5%，果胶为1.1%—1.2%，蛋白质含量为0.4%—0.6%，无机盐含量为0.6%。草莓中的Vc含量较高，每百克鲜果含Vc50—120毫克。草莓果实中还含有许多其它种类的维生素。草莓还有一定的医疗价值，如对胃肠病、贫血病有一定的疗效。最近发现，草莓果实中含有一种叫做“草莓胺”的物质，对治疗白血病、障碍性贫血等血液病有特殊疗效。

草莓除鲜食外，还可以制成许多加工品。如草莓酱、草莓罐头、草莓汁、草莓果茶、草莓蜜饯等，极大地丰富了人类的食品构成，特别是速冻草莓，可以长期贮存，随时供应，而且其营养成分不变，是目前畅销的出口产品。

草莓繁殖容易，结果早，收效快，一般于秋季栽种，第二年春季就可获得较高的产量。

草莓的适应性强，几乎在世界各国都有种植，在我国分布也比较广。北起黑龙江，南至广东，东起上海，西至新疆，都有草莓栽培。草莓除了大规模地商品性栽培外，还适合在房前屋后的庭院内栽培。另外，因草莓的叶绿、花白、果艳，各具宜人姿态，加之开花期、结果期较长，在一株草莓植株上往往出现叶、花、果同存并茂、争奇斗艳的景色，所以，草莓也有很高的观赏价值。

由于栽培草莓有许多优越性，目前世界上绝大多数国家都有栽培，近几年生产发展很快，1976—1989年间，平均年递增29.6%。产量最高的国家是美国、日本、墨西哥、波兰、意大利和法国。美国的草莓产量占世界总产量的28%左右，其中，加利福尼亚州的产量占全美总产量的75%，平均亩产1500公斤左右。日本的栽培面积为1.1万公顷，其中80%以上为温室栽培，平均亩产为1300公斤左右。

我国的草莓栽培起步较晚，始于1915年。解放前未受到重视，只有零星栽培，发展很慢。新中国成立后草莓的栽培面积也几度起伏。1980年以后，随着农村经济政策的改革，草莓生产飞速发展，目前在各种果树中，草莓是发展最快的树种。全国已有20多个省、市、自治区栽培了草莓，其中河北省的满城县，草莓栽培面积已达4万亩以上，辽宁省的东沟县也有万亩以上，是我国最大的草莓生产和出口基地。另外，浙江、江苏、陕西等省也有数千亩的草莓栽培。

但目前我国草莓的单产还不高，与先进国家相比还有很大的差距，虽然个别地区最高亩产可达2000公斤，但平均亩产仅为600—1000公斤，而美国加利福尼亚州草莓的平均亩产为2000公斤，最高达5000公斤/亩。因此，加强对草莓的生物学特性及栽培技术的研究，以提高草莓的生产水平，是目

前草莓科技工作者和生产者所面临的重要课题。

根据目前我国草莓的生产情况和特点，结合国外发展动向，初步预测，今后草莓生产的发展趋势将有以下特点。

1. 向培育草莓的优质大型果发展 据报道，目前美国正致力于培育象苹果那样大的巨型草莓果。

2. 向草莓的周年供应发展 利用现代技术，如高山育苗、草莓苗冷冻贮藏、激素处理、人工补光等来调整和打破草莓休眠期，通过保温设施进行促成栽培和半促成栽培，提早或延迟草莓成熟，使人们在一年内都可以吃到新鲜的草莓。

3. 向无毒化发展 通过茎尖培养、花药培养、热处理等措施，培育出无毒苗，进行无毒化栽培，以提高草莓产量。

4. 发展草莓的加工业 随着草莓生产的发展，草莓加工业也将随之发展。由于草莓的加工工艺流程比较简单，设备投资较少，操作也比较容易，因此，乡镇企业将占有较大的比例。

5. 发展冷藏保鲜技术 如采用速冻冷藏法贮藏草莓，以延长供应期，远销国内外。

总之，在今后一段时期内，我国的草莓生产将会走上一个新台阶，取得更大的发展。

二、生物学特性

(一) 形态特征和生长结果习性

草莓是多年生草本植物。植株矮小，呈半平卧丛状生长，株丛高度一般不超过35厘米。定植后当年即可开花结果，盛果期约持续2—3年，以后植株衰弱，产量下降。其形态如图1。



图1 草莓植株形态图

1.根系 2.新茎 3.匍匐茎 4.花序 5.叶片 6.匍匐茎苗

1. 根

(1) 根系的组成和分布 草莓的根系是由新茎和根状茎上发生的粗细相近的不定根组成，属于须根系。一般成熟

的草莓常有25—35条根系，均为初生根系，最多可达100条。初生根的直径为1—1.5毫米。由于根的形成层不发达，次生长不明显，因此，草莓根系很少有加粗生长。一条根系正常条件下可存活1年，如果条件好，可以保持更长一段时间。在初生根系上分布许多细根，其上密生根毛，与土壤密切接触，是草莓吸收养分和水分的主要器官。草莓的初生根为白色，随着年龄的增长及外界条件的变化，逐渐变成黄色、褐色、暗褐色，直至黑色，最后死亡。这时，在新茎基部及根状茎上，位于老根的上部产生新根。

草莓根系在土壤中分布较浅，根系多分布在20厘米以上的土层中，少数根系可深达40厘米以下。据沈阳农业大学调查，在20厘米的土层内，无论是吸收根、输导根，其总长度均占同类根的70%以上。据国外报道，草莓的根系有90%分布在18厘米土层中，50%分布在10厘米土层中。总之，在20厘米以下的土层中，根系很少。草莓根系分布的深度与品种、栽植密度、土壤质地、土壤温度及湿度有关。在排水良好的砂土中分布深些，粘土中分布浅些。栽植密度较大时，根系分布相对较深。

(2) 根系的年生长动态 草莓根系在一年内有2—3次生长高峰。春季，根系的生长比地上部生长约早10天左右。在北方寒冷地区，根系开始活动较晚，沈阳地区约在4月初，北京地区约在3月中下旬，山东烟台约在2月下旬至3月上旬。开始生长主要是秋天发生的根系经越冬后继续伸长，随后从根状茎和新茎上发生新根，在花序初显期达到第一次生长高峰。随着开花和幼果的膨大，根系的生长逐渐缓慢下来。果实采收后，随着母株新茎和匍匐茎苗的生长，根系进入第二次生长高峰。9月中下旬至越冬前，随着叶片养分的

回流与积累，根系可出现第三次生长高峰。在有些地区，根系在一年内只有两次生长高峰，分别在4—6月和9—10月。7—8月间，由于地温太高，根系被迫处于休眠状态，或生长处于低潮。

草莓根系生长高峰和地上部的茎、叶、果实的生长高峰大致相反。从萌芽至开花期，地上部的生长缓慢，根系生长旺盛，随后，叶和果实生长旺盛，根系生长转入低潮。到了秋季地上部生长缓慢直至停止生长，根系又出现一次生长高峰。

不同时期，发生的根类型不同。据烟台地区对达娜品种根系的观察，4—6月份发生的根，输导根多于吸收根，秋后发生的根，吸收根多于输导根。据山东农业大学园艺系的观察，花前草莓根系的生长，以白色越冬根的加长生长为主，新根形成的数量少，只发生在黄色越冬主轴根上。已变褐的主轴根，此期不发生新根。花期来临后，白色越冬根的加长生长停止，新的不定根从新茎基部发生。

根据地上部的生长状态，可以判断根系的生长状况，凡是没有白色新根的植株，在早春萌动后至开花期，只能展开3—4个叶片。叶柄短，叶片小，多呈水平状态。这类植株虽然可开花，但无效花多，结果也小。凡地上部生长良好，早晨叶缘具有水滴的植株，其根系中白色吸收根多或有较多的浅黄色根。

2. 茎

(1) 新茎 当年萌发的短缩茎叫新茎。新茎呈半平卧状态，离心生长非常缓慢，每年的加长生长仅有0.5—2.0厘米，加粗生长则较旺盛，节间短缩，节密集。在新茎上密集轮生着长有叶柄的叶片，叶腋部位着生腋芽，腋芽具有早熟

性，当年就可萌发，有时萌发形成带有叶片的新茎侧枝，有时萌发形成匍匐茎，有的则不萌发，形成隐芽。当地上部受损伤时，隐芽可萌发形成新茎侧枝或匍匐茎。在秋季低温和短日照的条件下，新茎顶芽可形成混合花芽，翌年抽发新茎并开花结果，前一年的新茎转为根状茎。

草莓植株发生新茎数目的多少，品种间有很大的差异，但同一品种内，一般随年龄的增长而逐渐增多，最多可达25—30个以上，栽植的当年发生新茎分枝的多少与秧苗质量和栽植时期有关。据沈阳农业大学园艺系的观察，在沈阳地区，草莓新茎分枝大量发生期是在8—9月间，到10月基本停止。

(2) 根状茎 草莓多年生的短缩茎叫根状茎。草莓的新茎在生长季后期，基部发生不定根，其腋芽抽生新茎分枝，新茎在第二年，当其上的叶全部枯死脱落后，即成为外形似根的根状茎。因此，根状茎是由新茎转化而来，它具有节和年轮，是贮藏营养物质的器官，也可发生不定根。不过随着年龄的增长，根状茎从第三年开始，一般不发生新根，并从下部老的根状茎开始逐渐向上死亡。其内部的衰老过程，由中心向外衰老，先变成褐色，后变成黑色，着生在上面的根系也随之衰老死亡。因此，根状茎越老，地上部的生长越差。

(3) 匍匐茎 匍匐茎是草莓的一种特殊的地上茎，也叫走茎，是草莓的营养繁殖器官。茎细，节间长。由新茎叶腋间的芽萌发而来。由于茎的形成层不发达，几乎没有加粗生长。

匍匐茎的发生，一般是从座果后期开始，北京地区于5月中下旬，新茎上的腋芽萌发抽生数条匍匐茎。一般匍匐茎

第一节上的腋芽保持休眠状态（有时受外界环境刺激也可萌发），第二节的生长点分化出叶原基，在有3片叶显露之前开始形成不定根，扎入土中，形成匍匐茎苗。在第一次匍匐茎苗分化叶原基的同时，第一叶原基的叶腋间侧芽又继续抽生匍匐茎，形成合轴分枝，仍然是第一节保持休眠，第二节分化叶原基，形成第二次匍匐茎苗。以此类推，匍匐茎可在4、6、8等偶数节上形成匍匐茎苗。在营养条件比较好的情况下，一根先期抽生的匍匐茎，能继续向前延伸，形成3—5株匍匐茎苗。匍匐茎苗又可抽生匍匐茎，形成二次甚至三次匍匐茎苗（图2）。

匍匐茎的寿命较短，当匍匐茎苗产生不定根，扎入土中

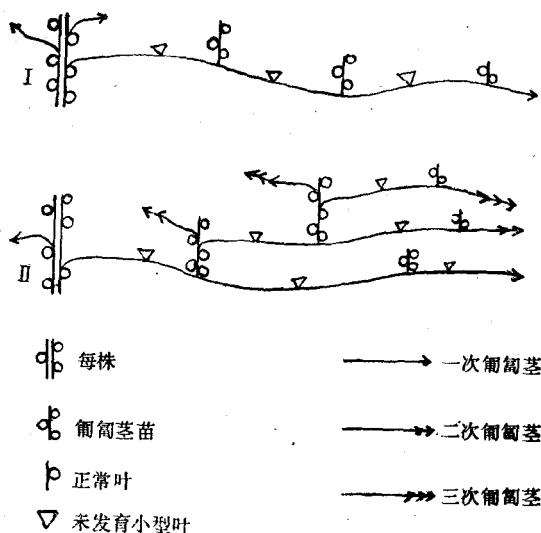


图2 草莓的匍匐茎

I. 匍匐茎生长方式模式图 II. 匍匐茎多次生长模式图