

caomei • caomei

草莓

黎世昌 编



安 徽

科学技术出版社

草 莓

黎世昌 编

安徽科学技术出版社

责任编辑：胡春生

封面设计：张远林

草 莓

黎世昌 编

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

新华书店经销 安徽新华印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：1.625 字数：32,000

印数：5,001—15,000

1986年3月第1版 1987年3月第2次印刷

统一书号：16200·123 定价：0.32元

前 言

草莓，是一种营养丰富、色泽鲜艳、气味芳香的多年生浆果。世界上许多国家都广为栽培。草莓的酱果除鲜食外，还可加工成罐头等，草莓酱更是国际市场上畅销的商品。

我国草莓虽有几十年栽培历史，但栽培面积不大，技术跟不上，产量较低，栽培方式单一，与国外相比还有较大的差距。由于草莓具有上市早(通常在水果淡季)、收益快、产值高的特点，愈来愈受经营者和消费者的欢迎，目前已在我国各地迅速发展，形势十分喜人。我省有适合草莓生长发育的优越条件，南北各地均可种植。近年来各地相继引种栽植，并已取得初步成果，但未形成商品生产，远不能满足市场需求。

为尽快推广草莓栽培技术，编者根据近年来引种和科研经验，并参考国内外草莓科研成果，编写了这本小册子，供各地发展草莓生产参考。由于编写时间仓促，难免不妥之处，恳请读者批评指正。

安徽农学院园艺系 黎世昌

1985年2月

目 录

概述

一、草莓的一般特性	2
二、草莓对环境条件的要求	12
三、草莓的品种	14
四、栽培制度	17
五、露地栽培	18
六、保护地栽培	32
七、盆栽	36
八、无土栽培	39
九、草莓的病虫防治	40
十、贮藏和加工	43
十一、品种选育	46

概 述

草莓又名地洋莓，是多年生宿根性草本植物。其果实色泽艳丽，柔嫩多汁，馥郁芳香。浆果中含糖6~11%，蛋白质1%，脂肪0.6%，粗纤维1.4%，酸1~1.5%，果胶1.7%，每百克鲜果含维生素C50~120毫克。此外还含有磷、铁等矿物盐类。草莓的果实除生食外，还可加工成果酱、果汁、果酒、糖水罐头等食品。新鲜草莓经速冻处理后，既可保持果实鲜艳，又便于运输。草莓的果实，还是冷饮和西餐菜肴中的重要装饰配料。

草莓的株体小，根系浅，栽培容易，在一年中是成熟最早的水果。草莓繁殖快，达到结果的时间短，秋季栽植，翌年春末夏初即可采收果实。草莓适合于工矿区、城市郊区大面积发展。若利用各种保护地，如塑料大棚、小拱棚、地膜覆盖等进行促成栽培或半促成栽培，还可提早和延长鲜果供应时期。

草莓的经济效益高，鲜果每亩产量一般为500~1,000公斤，产值600~1,200元，高产可达1,500~2,000公斤，产值1,800~2,400元。可见，草莓是一种收益快，得利早，产值高，颇受生产和消费者欢迎的时令果品。

我国草莓栽培有50~60年的历史，南北各地都可以栽培。大面积的生产还是在最近几年发展起来的，如辽宁的旅大，山东的烟台、威海，河北的保定、秦皇岛，上海，杭州，南京等地，草莓的栽培面积都有较大幅度的增长。我省

合肥、蚌埠、萧县、砀山等地早有零星种植。随着人民生活水平的提高,旅游事业的发展,草莓的生产将会得到迅速发展。

草莓的适应性很强,世界各国几乎都有栽培。世界年产量已达167.5万吨(1981年)。发展较快的国家有日本、美国。此外英、法、德、意和东欧的许多国家,都有一定面积的种植。在日本草莓的产量稍低于柑桔居第二位,在市场上它比香蕉、柑桔和苹果等果品更受人们欢迎。日本草莓自产不足,多年来除从我国进口果酱罐头外,还从其他三十余国进口。

1982年秋在西德汉堡举行的21届国际园艺大会上,草莓方面论文有19篇,主要研究方向是,草莓的育种,病虫害防治,除草剂的应用,保护地栽培以及机械化采收、加工等内容。可见国际上对草莓生产和科研工作是相当重视的。

草莓是一种有发展前途的果品。在生产和科研方面,我们和国外相比都有一定的差距。我们应利用我国优越的自然条件,丰富的品种资源,尽快地把草莓生产发展起来,以满足国内外对草莓鲜果及其加工品的迫切需要,为四化建设多做贡献。

一、草莓的一般特性

草莓的学名*Fragaria anana* Duchesne, 别名荷兰草莓、西洋草莓。中国名草莓、地洋莓; 英名Strawberry; 日名イチゴ。蔷薇科草莓属。园艺学上分类,在日、美作为蔬菜中的果菜类,我国多作为果树中的浆果类。

草莓是草本多年生植物，每年在母株上开花结实，结果期可延续5~10年，以1~2年生的产量最高。开花结实后从母株上生出匍匐茎，其最先发生的子株(匍匐茎苗)，作为繁殖新株用。子株上还可长出几个匍匐茎，其上还可长出子株。如此，生长季节可发生数次，营养条件良好，栽植距离大时，一株母株至秋季可分生40~100个子株。如果母株栽植距离小时，则能使全田长满子株。

为了保证产量和品质，在欧美草莓结实2~3年以后，将老株全面掘起淘汰，进行更新。在日本每年培育健壮的子株，只利用其结一次果实。(图1)

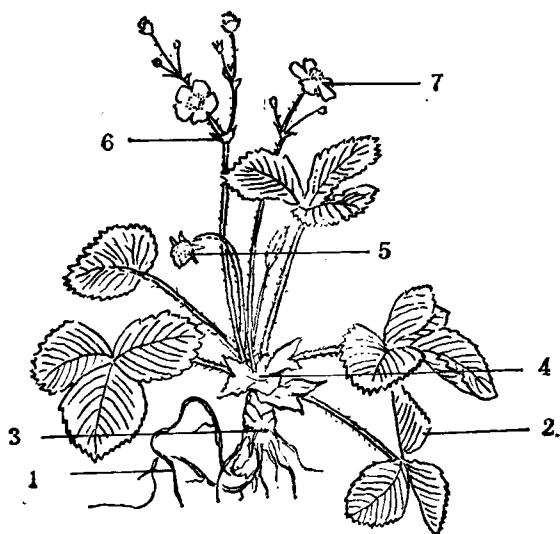


图1 草莓植株的形态

1.根 2.叶 3.根状茎 4、6.花序苞叶 5.幼果 7.花

(一) 根

草莓的根系由着生在新茎和根状茎上1~1.5毫米粗的不定根组成，加粗生长较少，达到一定粗度就不再继续加粗，新萌发的根系是乳白色至浅褐色，老根暗褐色，一般2~3年开始衰老死亡。一次根上发生很多的侧根，侧根上密生根毛。如果根颈长出地面时，则新根不能生长，即使长出地面也很快干枯，将土培在根颈周围，就能发生新根了。草莓是浅根性作物，根系多分布在15~20厘米土层里，少数可以深达40厘米以下。

草莓根系活动比地上部早，春季2~5℃时根系就开始活动，10厘米土层温度稳定在13~15℃时，根系的生长达第一次高峰，此时正是花序初显期。土温15℃以上时，生长缓慢，早春发出的新根有些从顶端开始枯萎变褐，以后死亡；有些变成输导根，此时正是花序伸出和开花期。到6月下旬至7月上旬开始第二次生长，主要发自新茎的基部，以发新根为主，老根继续死亡。9月下旬，随新茎不断产生以及土温的降低，根系生长又形成了第二次高峰。

(二) 茎

草莓植株具有新茎、根状茎和匍匐茎。春季根系开始生长5~7天以后，根状茎开始萌发，首先越冬存活的叶片开始进行光合作用，然后顶生混合花芽萌发，先抽生新茎，在新茎长出3~4片叶后，抽生花序。从萌芽到开花是草莓地上部的第一次旺盛生长。在浆果采收后开始第二次旺盛生长，抽生匍匐茎和新茎发生分枝。

新茎是当年生的茎，每年生长0.5~2厘米，但加粗生长较旺盛。新茎上密生具有长柄的叶片，叶腋着生腋芽。一部分腋芽可以萌发成为匍匐茎，另一部分萌发成新茎的分枝。新茎分枝数目因品种、年龄而不同，少者3~9个，多者可达25~30个以上。(图2)

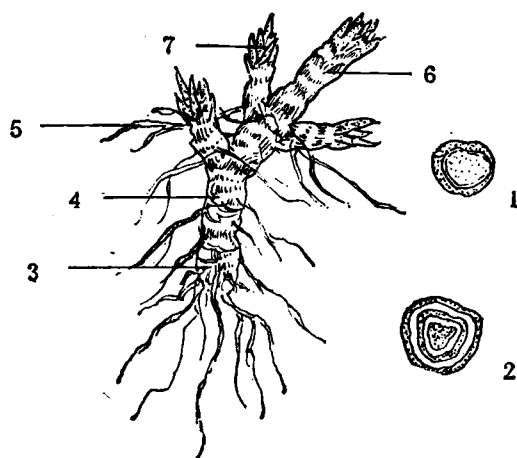


图2 草莓的新茎分枝

- 1.新茎的横切面 2.老茎的横切面 3.老茎(三年生)
4.老茎(二年生) 5.新根 6.新茎 7.顶芽

新茎在第二年，当其上的叶全部枯死脱落后，成为外形很象根的根状茎，它是一种木质化具有节和年轮的地下茎，是贮藏营养物质的器官。在第三年首先从下部老的根状茎开始逐渐向上衰亡，先变褐色，后变黑色，着生其上的根系也随着死亡。因此，根状茎愈老，其地上部的生长愈差。

新茎上不萌发的芽成为根状茎的隐芽，当草莓地上部受

损伤时，隐芽就能发出新茎，并在新茎基部形成新的根系，迅速恢复生长。

匍匐茎又名走茎，是新茎上的腋芽当年萌发抽生出的一种特殊的地上茎，茎细、节间长。初生时向上生长，超过叶面高度后逐渐向株丛少的地方或日照少的地方沿着地面生长。多数品种只在匍匐茎的偶数节上(2、4、6……节)贴地面处生成不定根，向上生成一小型叶，然后出现生长点，发生正常叶成为匍匐茎苗。在1、3、5……节上产生分枝匍匐茎，这些一次、二次分枝的匍匐茎的偶数节2上可以形成

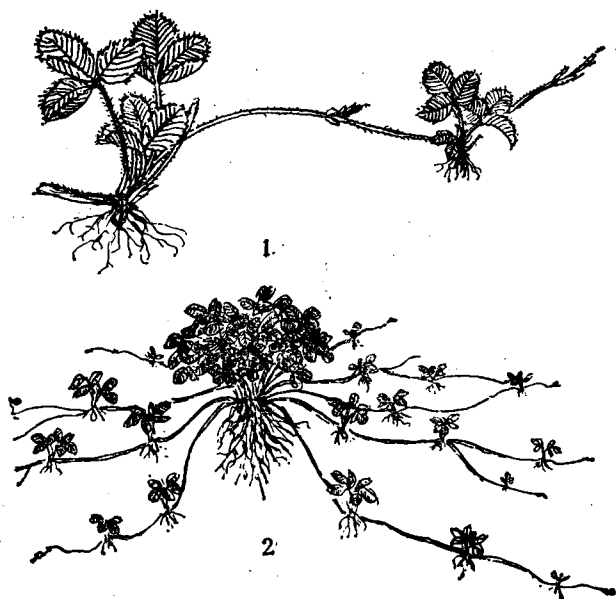


图3 草莓的匍匐茎

1.母株形成的匍匐茎 2.匍匐茎苗生长状况

新的匍匐茎苗。在同一植株上，早期形成的匍匐茎苗能形成高质量的秧苗。以离母株近的生长发育最好，当年其顶芽均能形成混合花芽，来年开花结果。

匍匐茎发生在6月至9月下旬的长日照和高温时期。一般情况下，每一老株匍匐茎当年能发生匍匐茎苗30~150个。建园时应尽可能选用其中健壮的匍匐茎苗作为繁殖材料。（图3）

（三） 叶

草莓的叶为三出复叶，小叶圆形、椭圆形、长椭圆形等，叶边缘有锯齿，叶柄表面有细茸毛。托叶明显，叶柄细长，基部密集生于根状茎及新茎上。叶常绿性，在寒冷地区冬季被迫休眠，在覆雪和人工覆盖条件下，植株中心的叶能

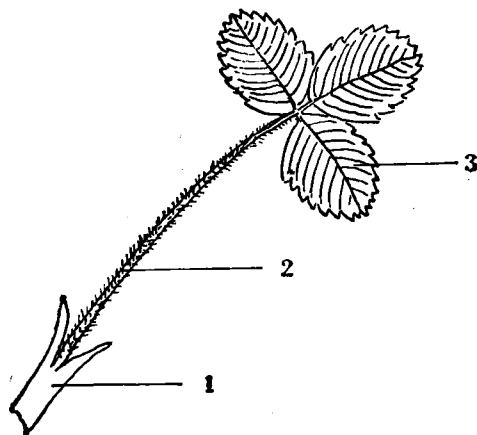


图4 草莓叶的形态

1.托叶 2.叶柄 3.小叶

够越冬。长江流域冬季不很寒冷的地区，越冬的叶片，在早春天气转暖新叶发生以前，便可进行光合作用。因此，保护较多叶片越冬，对翌年植株的营养生长与开花结果都具有重要的作用。

草莓叶片肥厚而大，叶色浓绿，叶面有光泽，叶柄短粗者是健壮的表现。在光照不足，偏施氮肥，气温较高，湿度大的环境下会出现叶柄细长，叶薄色淡的徒长现象。

每株草莓，在一年间约发生20~30个复叶，在20℃下，约8~10天长出一个复叶，叶的寿命1~3个月。生长期间的功能叶经常保持6~8个。(图4)

(四) 花和果

草莓花序为聚伞花序或多歧聚伞花序，通常一个花序上可着生7~15朵花，多者可达30朵。草莓大多数品种是完全花，花瓣白色，自花能结实。(图5)

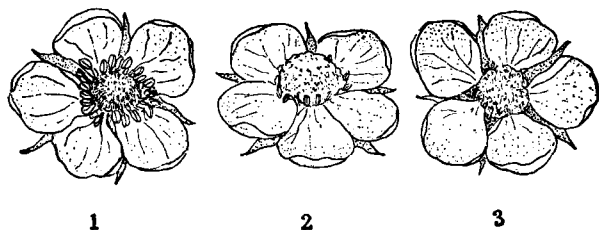


图5 草莓花的形态

1. 完全花 2. 雌能花(雄蕊退化) 3. 雌性花(无雄花)

草莓的果实由每朵花的肉质花托上着生许多离生的雌蕊，受精以后，每一雌蕊形成一个瘦果(通常称其为种子)嵌

生于肉质发达的花托上而形成聚合果。果实有圆形、长圆形、鸡冠形等，果实柔软多汁，果实多为深红或浅红，果肉全为红色或白色。果实大小与品种有关，差异较大，以花序第一果为准，一般单果重3~60克。用于繁殖的种子，在果实成熟时采下后不要晾干，应立即播种，当年出苗整齐，秋后移入温室继续生长，第二年大部分实生苗即可开花结果。（图6）

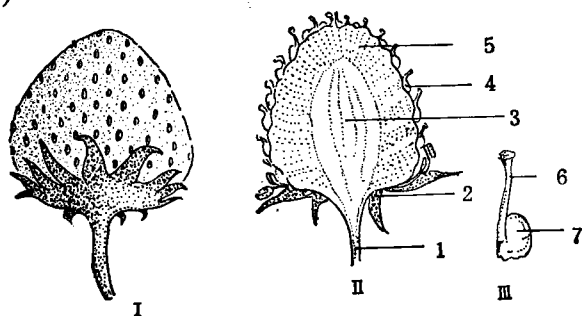


图6 草莓的果实

I 外观 II 纵剖面 III 瘦果

1.果柄 2.花萼 3.花托髓 4.瘦果 5.花托皮层 6.花柱 7.子房

草莓虽能自花结实，但在异花授粉的情况下，可使整个花序平均果重增加22~28%。

在一个花序上，一般是第一级序的一朵中心花先开，以后由这朵中心花的两个苞片间形成的两朵第二级序的花开放，再由二级序花的苞片间形成四朵第三级序的花开放，依此类推。而高级序的花（3~4级以上）有开花不结果的现象，称其为“无效花”。大部分品种无效花在10~15%，高者可达50%左右。

草莓高级次的花所结的果小，经济价值不高，采收费工，生产上一般不进行采收，称其为“无效果”。有经济价值的有效果的百分率因品种而不同，高者如布兰登堡为86%，低者如得谢娜雅为32%。

无效花或无效果消耗养分，生产上如能在开花前后疏除花蕾，使养分集中，则有利于增进果实品质。(图7)

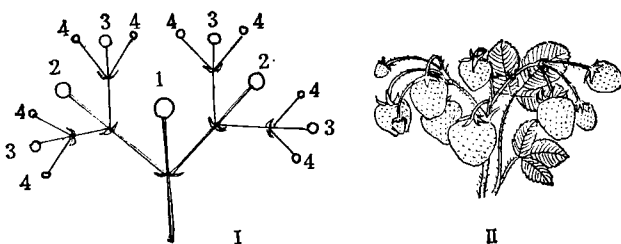


图7 草莓的花序和结果形态

I 花序 II 果序形态

1. 第一级序花 2. 第二级序花 3. 第三级序花 4. 第四级序花

草莓在冬季，因气候严寒而被迫休眠。在南方冬季气温较高，在长江流域无明显的休眠期。在一年的发育周期中大致分为五个时期。

1. 开始生长期 春季草莓依靠根状茎和根内贮藏的养分，根系首系开始生长，随后，越冬叶片开始行使光合作用，新的叶片陆续出现。以后越冬叶片干枯。此时约在二月中、下旬。

2. 开花和结果期 春季新茎展出3片叶，第四片叶未伸出时，花序在第四片叶的托叶鞘内微露，之后，花序便逐渐伸长，花序显露。同一花序花期可持续10~25天。从开花到

果实成熟约经30~40天左右。由于花期不一致，果实成熟期相应拖长。露地的果实采收期约在4月下旬至5月下旬(合肥、杭州)，约1个月时间。

3. 旺盛生长期 自浆果采收后到匍匐茎大量发生。此期腋芽大量萌发出匍匐茎，有的腋芽发出新茎，新茎基部大量生根，为花芽分化奠定了基础。

4. 花芽分化期 新茎顶芽开始形成，花芽分化即相继开始。一般品种在9月下旬或更晚完成分化。花芽分化要求10~17℃的低温和10小时的短日照，约经10~15天完成分化。到5℃以下的冬寒期和干旱条件，停止分化。若气温在27℃以上，不能分化花芽。四季草莓夏季形成的花芽，当年秋季能二次开花结果。夏季抽生出的匍匐茎，其上生出的新株(匍匐茎苗)，叶在五叶以上的壮株，花芽分化速度较快，成花数多；三叶以下弱苗，冬前不易形成花芽。

5. 休眠期 草莓生长到深秋之后，新叶逐渐变小，叶柄短缩，新株和匍匐茎矮化，停止生长，即使不能开花，花梗也不伸长。到来春长日温暖再恢复生长，这种矮化状态就是休眠。因此，新生叶的大小，叶柄是否伸长，叶面积大小或花梗是否伸长，是表示休眠程度的指标。

草莓的休眠期是适应冬季低温的一种生理现象，其生理机制是体内生长物质的减少，生长抑制物质的增加。外因是从10月下旬后气温的逐渐下降。南方生长的品种休眠期短，北方的品种则长。解除休眠要经过一定时间5~5℃的低温期，然后温度上升开始正常生长。低温期的时间依品种不同而异，四季草莓0~50小时，宝交早生400~450小时，达娜500~700小时。

露地栽培的草莓，解除休眠期是在越冬条件下自然完成的。为了延长果实的供应时期，可以强制休眠，将草莓苗放在 $0 \sim 2^{\circ}\text{C}$ 的冷库里贮藏，一旦取出后，定植到露地，很快恢复生长，进入开花结果期。这种栽培方法，日本称为“株冷藏栽培”。(图 8)

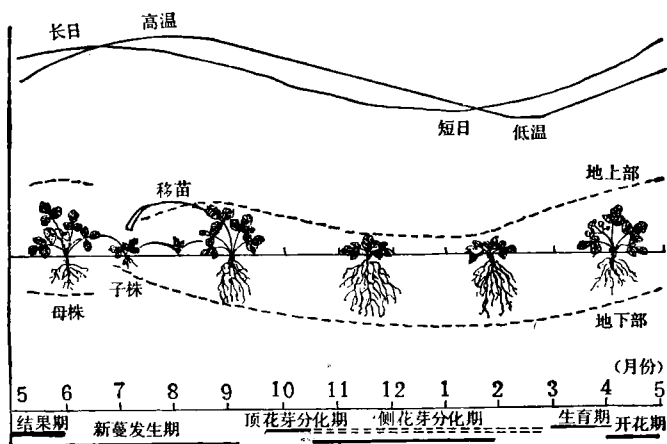


图 8 草莓各生长期的生理生态变化图

二、草莓对环境条件的要求

草莓对温度适应性较强，在整个生长期内，喜温暖冷凉，耐低温，不喜高温和干旱。草莓蔓叶能耐 3°C 低温， 5°C 时开始生长，生长适温 $20 \sim 26^{\circ}\text{C}$ 。根系在 -8°C 时，芽在 -15°C 时，就发生冻害。若有覆盖物保护，冬季 -40°C 的严寒也能度过。