



全国“星火计划”丛书

植物组织培养及其应用丛书

第四分册

84
无病毒良种草莓苗的
繁育及栽培管理

覃兰英 徐光霞 编著

高等教育出版社

植物组织培养及其应用丛书I

第四分册

无病毒良种草莓苗 的培育及栽培管理

内 容 提 要

本书是“星火计划丛书”《植物组织培养及其应用丛书》的第四分册。全书共分七章,包括三部分内容。第一、二、五、六章为第一部分,主要是一般性的栽培技术、田间管理及病虫害防治,是常规传统式的基础内容;第三章“组织培养法繁殖无毒良种草莓”和第四章“热处理脱毒与无毒苗鉴定”为第二部分,是近年来国内外刚兴起的生物技术在草莓生产中的应用,内容多为作者本身的实践经验,并结合一些基本原理写成;第七章为第三部分,包括采收、包装、加工、速冻保鲜等技术,取材于有关加工厂及群众中零散的经验。书后附主要参考文献。本书适合从事草莓栽植、经销及植物组织培养的研究人员和生产人员应用,也可作为农业职业教育的教材。

《植物组织培养及其应用丛书》书目

植物组织培养实用技术	袁文达、曹孜义	编著
康乃馨茎尖培养工厂化生产	张丕方	编著
香蕉栽培及试管苗工厂化生产技术	熊兆宽、伍灿林、许绪恩	编著
无病毒良种草莓的培育及栽培管理	覃兰英、徐光霞	编著
葡萄组织培养及应用	曹孜义、齐与枢	编著
芦笋组织培养及育种中的应用	周维燕	编著
马铃薯茎尖脱毒与微型薯生产	王炳君、刘宗樊	编著
柑桔茎尖微芽嫁接脱毒与无病毒苗繁育	万蜀洲	编著

植物组织培养及其应用丛书

无病毒良种草莓苗的培育及栽培管理

覃兰英 徐光霞 编著

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

国防工业出版社印刷厂印装

*

开本787×1092 1/32 印张 2.5 字数 50 000

1990年8月第1版 1990年8月第1次印刷

印数0001—910

ISBN7-04-002260-5/Q·136

定价 0.76 元

《植物组织培养及其应用丛书》序

现代生物技术的发展极其迅速，真可谓“一日千里”，它在广大农村中大有用武之地。一棵优良果树一年之内，用试管快速繁殖法可繁殖几万株以上的苗木。柑桔、香蕉、葡萄、草莓、黑穗醋栗、荔枝、龙眼、猕猴桃、枇杷等现在都已经可以用这种方法繁殖。

花卉中的君子兰、香石竹、大花萱草、菊花、兰花等名贵种类，在试管中用组织培养繁殖，无需种子，后代不会变劣，速度极快，收到了显著的经济效益。

芦笋雄株产量高，雌株产量低。用试管快速繁殖法，可以只繁殖雄株，使单位面积产量大大提高。

甘蔗用试管快速繁殖法，节约了大批种蔗，且使良种快速得到推广。

马铃薯、大蒜、柑桔等许多长期无性繁殖的作物，由于感染并积累了病毒，产量降低，品质变劣。如取上部0.2毫米左右微小的茎尖进行试管培养，可能脱去病毒，获得无病毒的种苗。这一方法，马铃薯可增产50%，大蒜可增产一倍以上。

荔枝和龙眼中，名贵的“焦核种”，没有种子，繁殖困难，用试管快速繁殖法便大大加速了繁殖推广的速度。

以上是现代生物技术应用于农业生产的一些例证。实践已证明：用试管培养法繁殖的许多作物，不仅速度快，种质纯，而且还可以提高产量，改进品质，脱除病毒。

世界上至今已有上千种植物能够用试管繁殖法获得完整

的植株。我国培养成功的已有一百多种植物。为了使这种新技术在我国广大农村推广应用，我们组织了在这方面有经验的专家编写了本丛书。不仅介绍一般的试管培养技术、脱毒技术和种苗工厂化生产程序，而且还将分别详细介绍葡萄、柑桔、草莓、马铃薯、香蕉、芦笋等作物的试管苗培养技术及工厂化生产程序。

我们谨以《植物组织培养及其应用丛书》献给农业、林业、果树、蔬菜、园林、花卉等许多领域的科技人员、专业户和个体户，相信这一现代生物技术一定能为提高作物产量，改进品质，绿化荒山，美化环境，增加收益，出口创汇等多方面作出重要的贡献。

陈正华

1988年4月

序 言

随着我国实行开放搞活的经济政策以来，广大农村基层工作者和农村专业户愈来愈多地喜爱种植见效快、收益高的水果——草莓。

为了提高草莓种植的技术水平和苗木质量，我们编写了“无病毒良种草莓苗的培育及栽培管理”这本科普书籍。

本书共分七章，包括三部分内容。第一、二、五、六章为第一部分，主要是一般性的栽培技术、田间管理及病虫害防治，是常规的传统式的基础性内容；第三、四章为第二部分，是近年来国内外刚兴起的生物技术在草莓生产中的应用，内容多系作者本身的科研和生产实践经验并结合一些基本原理写成；第七章为第三部分，包括采收、包装、加工、速冻保鲜等技术，取材于有关加工厂及群众中零散的经验。

由于我们学术水平和实践经验有限，错误和不足之处在所难免，请读者多加批评指正。

编 者

1988年11月

目 录

第一章 概论	1
一、 经济意义、栽培简史及存在问题.....	1
二、 草莓品种和特征.....	2
第二章 草莓生长结果习性 & 常规育苗	8
一、 生长特点.....	8
二、 结果习性.....	12
三、 物候期.....	15
四、 对环境条件的要求.....	17
五、 常规育苗.....	19
第三章 组织培养法繁殖无毒良种草莓	22
一、 概述.....	22
二、 正规实验室的布置和安排.....	22
三、 简易实验室.....	25
四、 器材设备和常用药品.....	26
五、 组织培养操作技术.....	28
第四章 热处理脱毒与无毒苗鉴定	41
一、 热处理脱毒的原理及应用.....	41
二、 热处理的方法.....	41
三、 无毒苗鉴定.....	42
(一) 病毒症状与种类.....	42
(二) 鉴定方法.....	43
第五章 无毒良种苗的栽培管理技术	48
一、 大田繁殖.....	48
二、 大田栽植.....	48
三、 土壤管理.....	50

四、 植株管理.....	51
五、 几种主要栽培方式.....	53
六、 水培法.....	55
七、 庭院栽培.....	58
八、 草莓园全年工作历.....	60
第六章 草莓病虫害的防治.....	63
一、 虫害及其防治.....	63
二、 真菌和细菌病害及其防治.....	64
三、 病毒病害及其防治.....	66
第七章 采收、包装、加工与速冻保鲜.....	67
一、 采收和包装.....	67
二、 加工.....	67
三、 速冻保鲜.....	70
主要参考文献.....	72

第一章 概 论

一、经济意义、栽培简史及存在问题

草莓是多年生宿根草本植物，易栽培，结果早。其果实鲜艳美丽，浓郁芳香，柔软多汁，且富含糖、蛋白质、磷、钙、铁及大量的维生素C和有机酸。除鲜食外还可加工成果酱、果汁、果酒、糖水罐头及各种冷饮和速冻食品。

在世界各国的小浆果生产中，草莓的产量及栽培面积一直居于首位，由于它是成熟最早的鲜果，所以市场价格也比较高，是一种较稳定而收入高的栽培水果。近年来草莓栽培的技术革新取得显著的效果，为了解决快速繁殖优质无毒的种苗，越来越多的国家采取组织培养法，既可高效育苗，还可以克服草莓长期营养繁殖致使病毒累积而产生的退化现象，使草莓生产得到了恢复和发展。

我国早有草莓种植。目前在新疆、甘肃、四川仍有大量野生草莓，是我国尚未开发的野生植物财富。1915年一些传教士从欧洲引入草莓栽培品种，但种植地区有限。70年代后期，我国又从波兰、保加利亚、比利时、荷兰、美国、日本等国引入一些栽培品种。目前从黑龙江、吉林、到广东都有栽培。其中以山东、河北、辽宁、吉林、江苏、湖北、北京、天津、南京、上海等省市栽培较多。如山东烟台、威海等地栽种草莓近几千亩，河北满城新建草莓园2000余亩，所产果品主要用于加工，生产草莓酱、草莓罐头等。

目前在草莓生产中存在的问题是：(1)各地残留下的品种极少，而且品种混杂，有些已失去品种名称，如鸡冠、鸡心、牛心等常互相混称；(2)目前群众喜欢栽培的品种大都有较高的经济价值，其特点是果型大，丰产，品质中上，但果皮较薄，肉质软不耐贮运，放在 $+4^{\circ}\text{C}$ 冰箱中也只能存几天，果肉即腐烂，成熟期又较晚；(3)在种苗培育上仍沿用传统的繁殖方法，病毒感染严重，产量低下；(4)在栽培方式上只单一采用大田栽植，栽培技术落后；(5)采收、贮运、加工等也不配套。

二、草莓品种和特征

据统计世界上栽培的草莓品种，已有2 000多个。我国传统品种不多，大多数品种是从国外引进的。现介绍我国当前的主要栽培品种，供各地选用。

(一) 北京鸡心

北京鸡心(图1-1)植株生长势强，较开张。叶片近圆形，托叶红色。花序与叶片等高或稍低，单株花序1—2个，每一花序有小花平均15朵，其中60%以上能发育成果实。浆果大，近圆形，果面有棱沟，暗红色，瘦果黄绿色，第一批果重约15克，果肉质硬，汁液红色，味浓酸甜，含可溶性固形物8.1%，品质中等，丰产，较耐贮运。中熟品种，北京地区5月下旬开始采收。加工、鲜食兼用。

(二) 丹东大鸡冠

植株较开张。叶片近圆形，托叶浅红色。花序与叶面等高。第一批果平均重14.5克，最大单果重30克。果实宽长圆锥形或不规则宽楔形，果面略有棱沟，红色。瘦果黄绿色或



图1-1 北京鸡心

红色，凹入果面。果肉红色，髓心与外沿红色较深，香味浓，汁液红色，不耐贮运。中熟丰产品种。

(三) 因都卡

因都卡（图1-2）植株半直立，生长健壮。叶片圆形。



图1-2 因都卡

花序低于叶面，斜生。果实中大，平均果重10—12克，最大果重50克，果实短圆锥形，果面平正无棱，深红有光泽，外观美丽，瘦果微凸，果肉及果心均呈红色，髓心较小而实，肉质细致，甜酸，味浓，稍有香味，含可溶性固形物7.6%，品质上等。丰产，果实较耐贮运。抗病，抗逆性强。

(四) 戈雷拉

植株生长直立，生长势较强。叶片圆锥形，深绿色，较厚，托叶淡绿稍带深红色。花序低于叶面，或与叶面等高。第一批果平均重22克，最大果重34克，果实大，呈短圆锥形，果面有棱沟，红色。瘦果多为黄绿色，分布不均匀。萼片大，多平贴。果肉橙红色，髓心稍空，含可溶性固形物7.5%。丰产，抗逆性强，但抗病性弱。中早熟品种，适合露地栽培。

(五) 宝文早生

植株生长较强。叶片椭圆形，深绿色有光泽，托叶淡绿稍带粉红。花序低于叶面。果实中等大，平均果重10—15克，最大果重19克。果实圆锥形，果顶截形，多数有颈，果面光滑有光泽。瘦果红色，或黄绿色，多数凹入果面。果肉橙红色，质地细，髓心较实，芳香味甜，有麝香味，品质上等，含可溶性固形物9%。匍匐茎发生多，繁殖快，丰产，早熟，在露地及保护地栽培均可。

(六) 春香

春香(图1-3)植株生长直立，分枝力强，营养繁殖极旺盛。第一批果平均果重18克，最大果重32克。果圆锥形，果面平滑有光泽。瘦果米黄色，髓心稍空，香味浓，含可溶性固形物8.5%，品质上等，果皮韧性好，较耐运输。休眠浅，适于促成栽培。对白粉病抗性弱，但抗黄萎病、灰霉病等。在温室促成栽培中极早熟，抽生匍匐茎早而多。

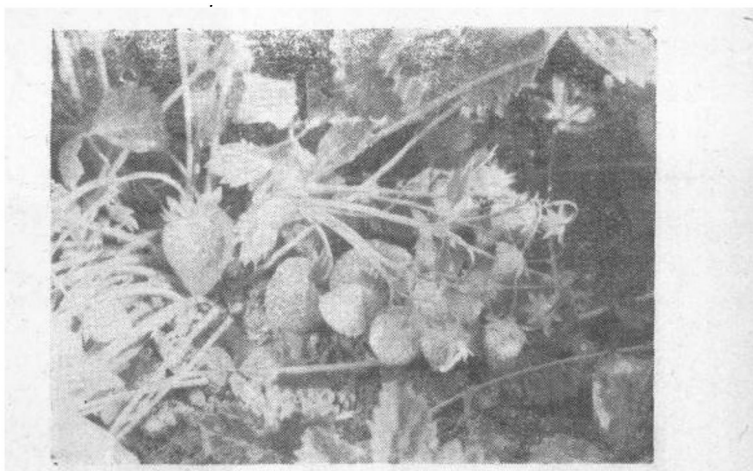


图1-3 春香

(七) 丽红

丽红(图1-4) 植株直立, 生长势强。叶长椭圆形, 托



图1-4 丽红

叶红。花序低于叶面。繁殖能力强。果实中等大，平均果重13克，果实圆锥形，鲜红富有光泽，美观。果肉红色，髓心中等大，空间小或无，甜酸适口，有香味，含可溶性固形物10%，品质好，果皮韧性强，耐贮运，是适合于半促成栽培的中晚熟品种。

(八) 达娜

达娜(图1-5)植株生长较开张。叶片圆锥匙形，叶色



图1-5 达娜

深绿，叶柄细，托叶浅红色。花序低于叶片。平均单果重7.5克，最大果重17克，果实鸡心形，果面平滑有光泽。瘦果凹入果面或与果面平，红色，萼片平贴。露地及保护地栽培均可。

(九) 盛冈16号

盛冈16号(图1-6)植株较直立，生长势强。叶片椭圆形，叶缘向上翻。花梗粗壮，果实不易与地面接触，烂果

少。果实较大，平均果重18克，最大果重35克，果实短圆锥形，果面平正。种子较密，与果面平，黄色；萼片大于果肩，向上翻卷，萼心平。果肉桔红色，髓心中等大，稍空，肉质细，稍硬，味甜，少酸，具浓香，汁多，淡红色，含可溶性固形物9—9.5%，果实较其他品种耐贮运。



图1-6 盛冈16号

第二章 草莓生长结果习性及常规育苗

一、生长特点

草莓在植物学分类上属蔷薇科 (Rosaceae)，草莓属 (*Fragaria*)，在园艺学上属小浆果。野生草莓的染色体为二倍体，即 $2n = 14$ ，栽培草莓有四倍体、六倍体和八倍体。

草莓是多年生草本植物，植株高20—30厘米。有根系、根状茎、叶、花、果实和匍匐茎 (图2-1)。

根系 草莓的根系是须根状的不定根。不定根从根状茎的下部产生，不定根生活2—3年死亡，然后上部根状茎又产生新的根系，不断更新生长。

根状茎 是木质化了的多年生短缩茎，其上叶片已枯死脱落，外形似根，故称之为根状茎 (图2-2)。它是一种具有节和年轮的地下茎，是营养物质的贮藏器官。根状茎的作用相当于灌木果树的地上枝条，生长方式也和灌木果树的地上枝条一样，每年从老的根状茎上发生分枝，在分枝根状茎的顶端产生叶片，基部产生不定根。一年生的草莓苗每年产生1—3个根状茎，二年生的植株产生2—5个根状茎，三年生的植株在前一年老的根状茎上能产生5—9个一年生的根状茎。根状茎中贮藏着丰富的营养成分。秋天在根状茎顶端形成1—2个花芽，周围产生叶芽，第二年春天从这些芽产生花序、叶片和新的根状茎。四五年生的草莓苗，单株所生的根

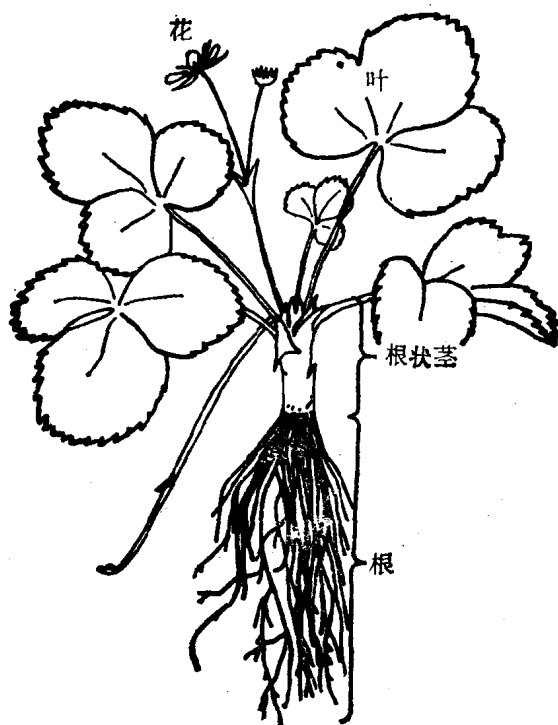


图2-1 草莓的生长特点

状茎可增加到十几个，新、老根状茎的横向粗度平均为10厘米左右。这时下部老的根状茎一部分已经干枯死亡，而上部新的根状茎很多已脱离土壤，又能发生新的不定根，植株生长只能依靠前两年已经衰老的不定根从土壤中吸收水分营养，因而生长衰弱，过冬易受冻害，花芽形成不充实，果小产量低。