



華夏英才基金學術文庫

花卉組織培養 與工廠化生產

劉敏 著

地質出版社

内 容 简 介

本书介绍了花卉组织培养的理论基础、应用意义及发展概况。着重论述了花卉脱毒快速繁殖的具体技术、方法,以及花卉组织培养育苗工厂的基本建设和工厂化生产的经营管理,工厂化生产过程中的关键技术问题等。

作者从事花卉组织培养工作 20 多年,在 70 多种花卉组织培养中获得了成功,其中兰花、安祖花、百合、菊花、月季和芦荟等的脱毒快繁已经广泛应用于工厂化生产中,并取得了较好的成效。

本书内容丰富,资料翔实,可操作性较强。可供从事花卉组织培养工作的科技工作者、养花专业户以及从事花卉生产、开发和经营的企业家和大专院校有关专业的师生参考应用。

图书在版编目(CIP)数据

花卉组织培养与工厂化生产/刘敏著.-北京:地质出版社,2002.6
ISBN 7-116-03538-9

I. 花... II. 刘... III. ①花卉-组织培养②花卉-工厂化育苗 IV. S680.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 028907 号

责任编辑:舒金生 郁秀荣

责任校对:黄苏晔

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号,100083

电 话:(010)82324508(邮购部);(010)82324557(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂

开 本:850×1168¹/₃₂

印 张:8.5 彩图:4 页

字 数:227 千字

印 数:1—1500 册

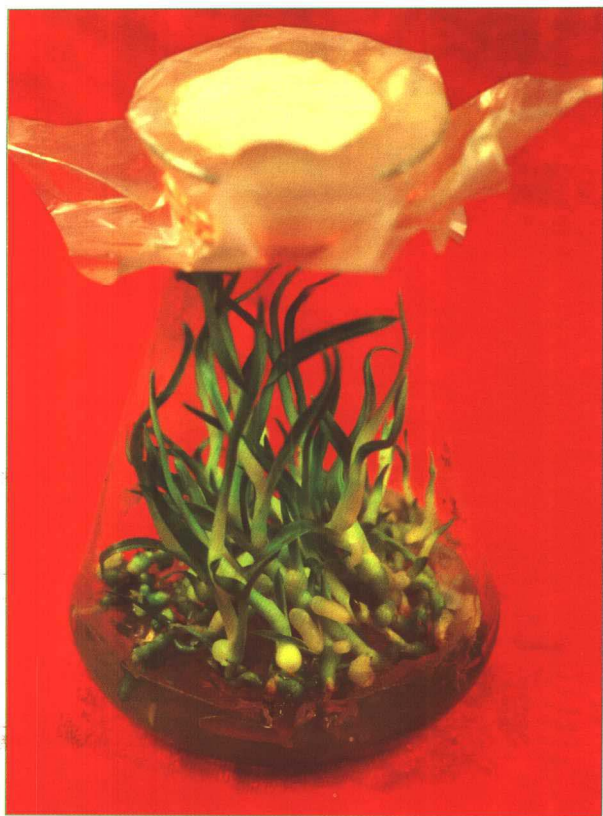
版 次:2002 年 6 月北京第一版·第一次印刷

定 价:28.00 元

ISBN 7-116-03538-9/S·28

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

大花蕙兰试管苗



移栽成活的大花蕙兰试管苗

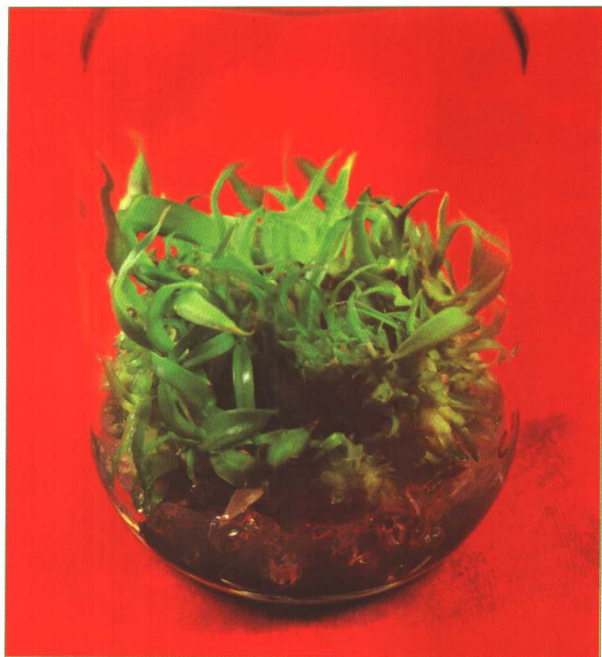
正在分化的卡特利亚兰试管苗



百合试管苗



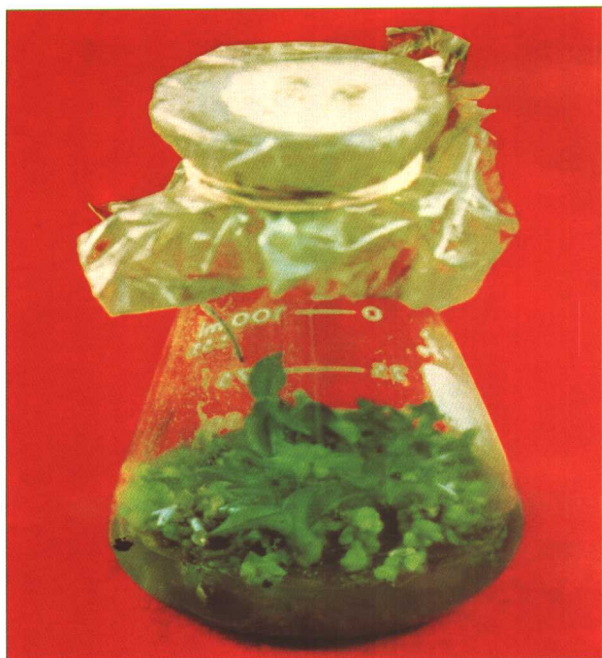
正在分化的新加坡石斛兰



已生根的新加坡石斛兰



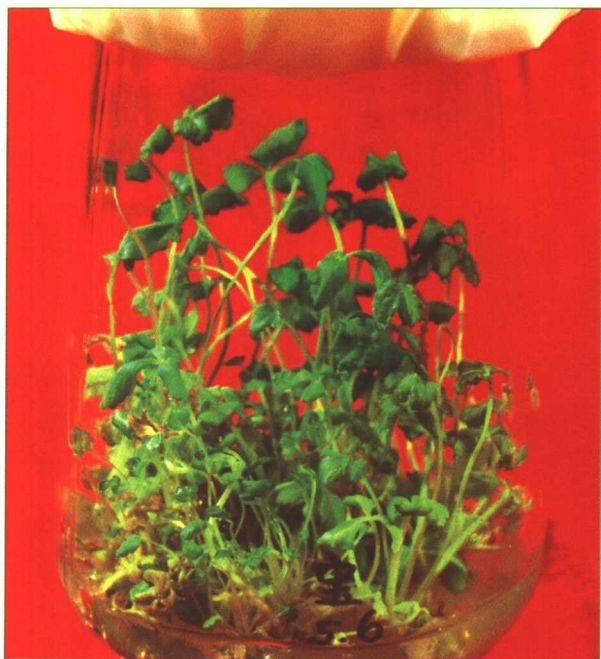
正在分化的蝴蝶兰试管苗



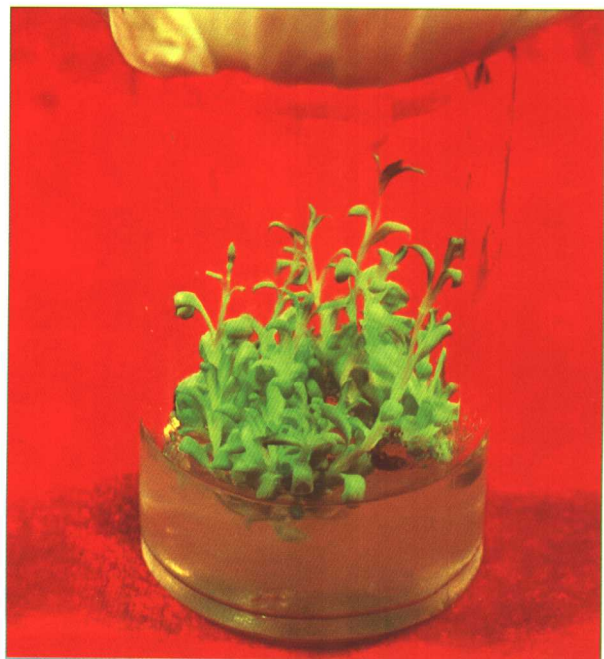
已生根的蝴蝶兰试管苗



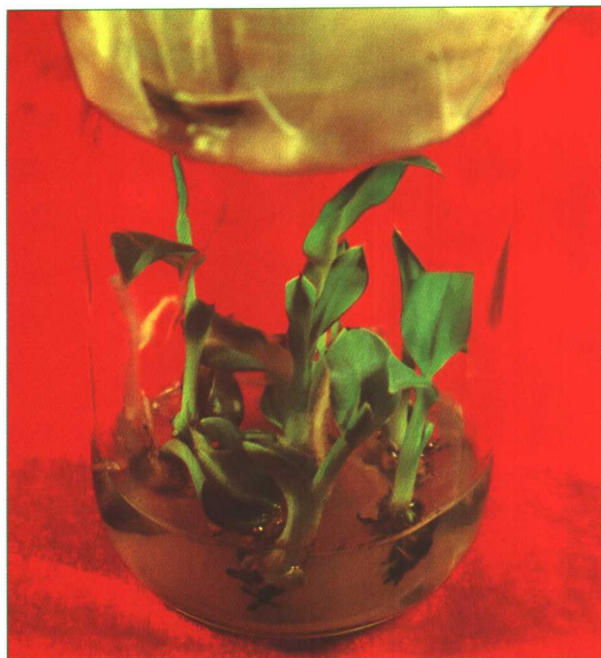
草莓试管苗



香石竹试管苗



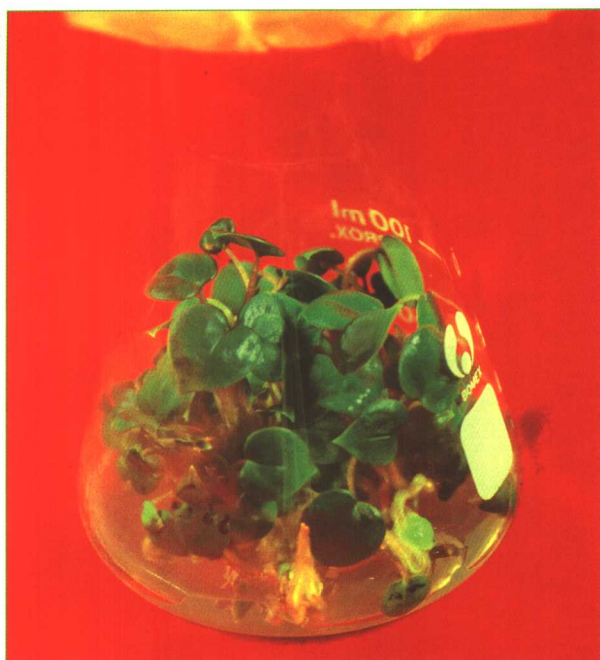
泰国糯香蕉试管苗



冷型地背石竹试管苗



安祖花试管苗



菊花试管苗



日本山药试管苗



树莓试管苗



前 言

花卉是美的象征,以它的色、香、味、形和风韵给人们以美的享受,它既能反映大自然的美,又能反映人们精心布局的艺术美,还能体现人们的精神情操和文明。

在我国,大多数的花卉生产均采用常规方法繁殖,如种子繁殖、扦插、嫁接、分株等方法,繁殖系数低,苗木质量差,繁殖周期长,品种推广慢,且受季节和自然发育的限制,严重阻碍了花卉业在我国的迅速发展。

植物组织培养中的试管苗快速繁殖技术是 20 世纪 80 年代以来蓬勃兴起的一项高新应用技术。它利用植物细胞的全能性(Totipotency)并经无数科研人员的实验,已逐步形成一种能为国内外大多数人所接受的实用技术。近年来,植物组织培养研究取得了令人瞩目的进展,其研究内容几乎涉及到了所有重要的植物。在植物组织培养的各种技术中,目前应用最多的即是脱毒快繁技术,我国科技工作者在这方面进行了大量卓有成效的研究工作。组织培养技术为花卉快速繁殖和无病毒苗的获得提供了一条经济有效的途径,可使花卉植物的年增殖率达到数千倍,乃至万倍以上。这项技术的开发和应用将对我国的花卉业走向大规模工厂化生产创造有利的条件。近些

年来,世界花卉业呈现飞速发展趋势,成为当今世界上最具有活力的产业之一。据统计,1991年世界花卉消费额高达1000亿美元,而到20世纪末已达2000亿美元。随着我国经济高速、持续的发展,人民生活水平的不断提高,以及我国加入WTO,我国农产品结构为适应形势发展的需要,正在逐步调整,花卉业必将会成为我国城郊农业的支柱产业之一,它是继蔬菜、肉禽蛋奶、水产、水果后的又一个主要消费品。因此,利用试管苗快速繁殖技术对加快花卉业的发展,有着更丰富的内涵,在建设精神文明、物质文明以及创造社会财富等方面将起到重要的作用。

最近,笔者在“神舟三号”飞船上成功地搭载了花卉、果树试管苗。目前,这些经太空飞行的试管苗分化好,长势快,正在进行地面筛选工作。与此同时,将对其跟踪进行细胞学、生理学以及分子生物学的检测,把组织培养技术与空间生命科学紧密地结合起来,为组织培养增添更加丰富多彩的内容。

笔者是国际组织培养学会会员,从事花卉植物组织培养23年,在70多种花卉组织培养中获得成功,其中兰花、安祖花、百合、菊花、月季等花卉的工厂化生产已经广泛应用于生产中。本书介绍了花卉脱毒快繁技术的理论基础、发展概况、优点、用途及意义,更着重详尽地讲述了植物组织培养中有关花卉试管苗快速繁殖的具体技术、方法和设施、设备、工厂化生产及经营、成本核算、效益和

发展前景,以及工厂化生产中应注意的问题等。可供从事这方面工作和学习的科技工作者、大专院校师生,以及开发和经营的企业家参考。

本书的完成和出版,得到了中共中央统战部华夏英才基金的资助,中共中央统战部和中国科学院统战部给予我热情的鼓励与支持,在此表示衷心的感谢。笔者在早期从事植物组织培养时,曾得到已故著名植物生理学家罗士韦先生的谆谆教导与大力帮助,献上此书表达我对恩师的崇敬与怀念。在长期的组培工作中,舒金生、张纯花、薛淮、潘毅、杨宁生、杨柏云等同志和我一起做了大量组培工作,在此一并表示深深的谢意。本书在写作中参阅了许多前人的工作经验和文献,在此向这些文献的作者表示诚挚的感谢。

刘 敏

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 植物组织培养的理论基础及发展历程	(1)
第二节 植物组织培养的应用及发展趋势	(3)
第三节 花卉组织培养的意义及发展概况	(8)
第二章 花卉组织培养的实验方法与技术	(12)
第一节 培养基的配制	(12)
第二节 无菌操作技术	(33)
第三节 培养条件及影响因素	(39)
第四节 花卉快速繁殖技术	(50)
第五节 茎尖培养脱除病毒技术	(72)
第六节 胚培养技术	(80)
第三章 花卉工厂化生产中的关键技术问题	(86)
第一节 污染问题及解决方法	(86)
第二节 褐变问题及解决方法	(89)
第三节 玻璃化问题及解决方法	(94)
第四节 遗传稳定性问题及解决方法	(97)
第五节 其他问题及解决方法	(99)
第六节 提高分化率与同步分化的技术	(101)
第四章 常见花卉的试管繁殖	(103)
第一节 木本花卉试管繁殖	(103)

第二节 草本花卉试管繁殖	(136)
第三节 肉质植物试管繁殖	(177)
第四节 蕨类植物试管繁殖	(188)
第五章 试管苗无土栽培技术	(194)
第一节 无土栽培的设施	(195)
第二节 栽培基质	(199)
第三节 营养液	(206)
第六章 花卉组织培养育苗工厂的基本建设	(217)
第一节 基建规划与投资概算	(217)
第二节 生产车间的设置和设备要求	(224)
第三节 生产工艺流程	(236)
第七章 试管苗工厂化生产的经营管理	(240)
第一节 经营管理概述	(241)
第二节 成本核算与经济效益分析	(247)
第三节 降低成本,提高效益的措施	(250)
附录	(254)
附录 1 植物组织培养基中常用的化合物的分子量	(254)
附录 2 植物组织培养文献中常见的英文缩写	(256)
附录 3 酒精稀释简便方法、稀酸和稀碱的配制方法	(257)
附录 4 常用植物激素 mg/L 和 μ mol 单位换算表	(258)
附录 5 常用植物激素 μ mol 和 mg/L 单位换算表	(259)
附录 6 我国城市市花一览表	(260)
参考文献	(262)

第一章 绪 论

第一节 植物组织培养的理论基础及发展历程

1838 年德国科学家 Schleiden 发表了《植物发生论》论文，提出了植物细胞学说；1839 年德国另一位科学家 Schwann 出版了《关于动植物的结构和生长一致的研究》专著，这两位科学家论著的发表，创立了生物细胞学说，提出细胞是生物体的基本结构单位，由它构成整个生物个体，同时生物细胞又是在生理上、发育上具有潜在全能性的功能单位。

1898 年德国植物学家 Haberlandt 用实验方法检验了细胞学说，于 1902 年发表了植物细胞培养的第一篇论文。他认为：组成植物体的每个细胞都是由细胞分裂产生的，任何一个具有完整细胞核的植物细胞，都拥有形成一个完整植株所必需的全部遗传信息。提出植物细胞具有全能性（Totipotent）的设想，即植物单细胞在人工培养条件下，通过细胞分裂增殖而恢复成完整植株，并具有原植物的全部遗传性状。这些设想在当时由于受到知识和技术水平等各种条件的限制，而未能实现预定目标，但它对植物组织培养技术和理论的发展起了先导作用。

1904 年 Hanning 通过对萝卜和辣根的胚培养，发现离体胚可以充分发育并且能提前形成小苗。

1906 年 Brow 在人工合成培养基上进行无菌外植体的培养，发现各种胚在培养基上有增殖生长的反应。

1922 年 Haberlandt 的学生 Kotte 和美国科学家 Robbins 分别报道了根尖离体培养并获得成功。同年，Robbins 又把玉米、棉花等植物的茎尖放在由多种无机盐和糖组成的人工培养基上培养，

形成了缺绿的叶和根。

1925 年 Laibach 对亚麻的种间杂种胚进行了培养，成功地获得了杂种植株。

1931 年我国学者李继侗在银杏胚胎的离体培养中，发现银杏胚乳提取物能促进银杏离体胚的生长，首次发现和利用了植物的天然提取物。这一发现对植物组织培养的发展和用植物自身的提取物促进培养物的生长具有重要的意义。

1934 年美国学者 White 通过对番茄离体根的培养，建立了第一个可以正常生长的无性繁殖系，这是植物非胚器官离体培养的首次成功。White 在实验中还发现吡啶乙酸和 B 族维生素在植物组织培养中具有极其重要的作用。

1935 ~ 1942 年我国学者罗宗洛进行了玉米根尖离体培养，其后罗士韦在植物幼胚、根尖、茎尖和愈伤组织的培养方面进行了开创性的探索。

1937 年法国 Nobecourt 用胡萝卜根进行离体培养获得成功。

1939 年 White 以种间杂种烟草茎段的形成层为外植体，成功地进行了植物组织培养和继代培养。

1937 年 White 和 Cautheret 及 Nobecourt 通过无数次的实验，确立了植物组织培养的基本方法，成为以后各种植物组织培养的技术基础。

1943 年 White 出版了《植物组织培养手册》专著，这是植物组织培养技术开始成为一门新兴的科学技术的重要标志。

1946 年罗士韦在菟丝子茎尖培养时发现了花器官的形成，这使人们利用植物组织培养技术对花器官的形成和发育进行研究开创了先例。

1948 年 Skoog 和我国学者崔徵对烟草髓部和茎段进行离体培养的器官形成研究中，发现腺苷或腺嘌呤可以解除 IAA 对芽形成的抑制作用，使烟草茎段形成丛生芽。这一研究表明，当腺嘌呤与生长素的比例较低时，有利于根的形成，当这个比例较高时，则有利于芽的发生。由此，发现了腺嘌呤与生长素的比例是控制