

植物组织 培养技术手册

王玉英 高新一 编著



金盾出版社

植物组织培养技术手册

王玉英 高新一 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书由中国科学院植物研究所王玉英研究员和北京农林科学院高新一研究员编著。内容包括植物组织培养的概念和发展简史,植物组织培养的原理、特性和应用,实验室及工厂化生产的设备条件,常用的培养基及其配制,培养材料的选择和消毒灭菌,重要经济植物脱毒及快繁育苗原理和技术,植物无糖培养微体繁殖技术,组织培养在育种工作中的应用原理和技术,植物次生代谢物质生产等,并附有常用培养基、已发表的部分植物组织培养所用的外植体和培养基成分,以及植物组织培养常用英文缩写注释。本书侧重于具体操作技术,力求使读者能看得懂,学得会。本书适于植物组织培养工作者、农林院校师生及相关科技人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物组织培养技术手册/王玉英,高新一编著. —北京:金盾出版社,2006.3

ISBN 7-5082-3775-7

I. 植… II. ①王…②高… III. 植物-组织培养-技术手册
IV. Q943.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 107459 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

彩色印刷:北京百花彩印有限公司

黑白印刷:北京金星剑印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:13.25 彩页:8 字数:290 千字

2006 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—8000 册 定价:16.00 元

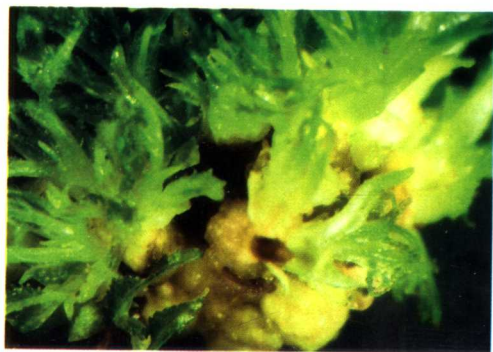
(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



腋芽启动



愈伤组织分化不定芽



愈伤组织分化不定芽进一步生长



芽从基部分化出根



不同形态的胚状体

愈伤组织分化胚状体

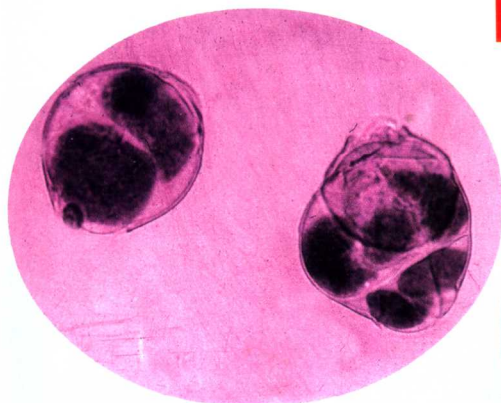




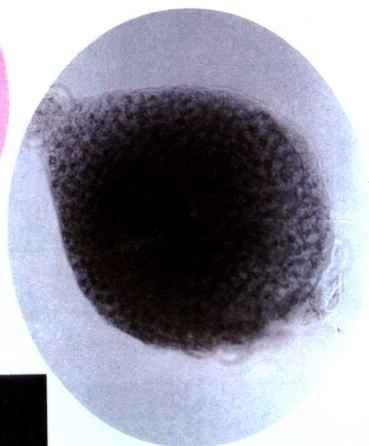
花药培养形成胚状体



花药培养胚状体进一步分化



花粉分裂情况



花粉分裂形成球形胚



二倍体(右)与单倍体(左)
花器官的形态比较

人工培养室



自然光培养室



高压灭菌锅



对培养物进行显微观察



各种类型的培养瓶

人工气候培养箱



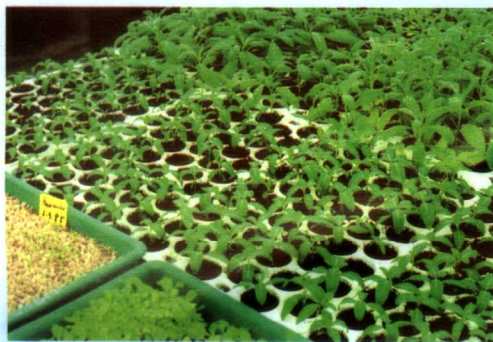
大型培养瓶培养试管苗

液体培养的摇床



培养基配置与分装

接种室工作情况



穴盘移栽的试管苗



对移栽的试管苗
进行间歇喷雾

试管苗移栽后进行
工厂化育苗



冬枣试管苗生根情况

不正常的玻璃苗





脱毒马铃薯试管苗

组培微型马铃薯专用
营养液水培结薯状



将草莓苗贮藏在冷
室中便于集中移苗

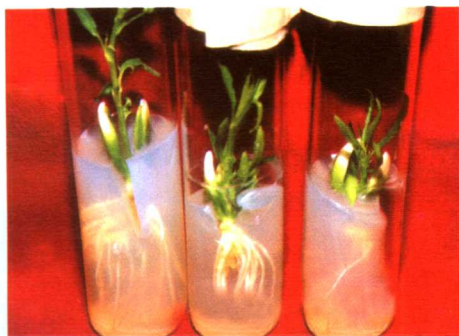
樱桃砧木考特试管
苗田间生长情况





考特试管苗结合扦插发展樱桃砧木

无子西瓜试管嫁接苗生长情况



肥城桃杂交胚培养试管苗

肥城桃杂交试管苗的分化和生根



前 言

现代生物技术是 20 世纪后半叶以来迅猛发展的一门高新科学技术。组织培养是一项渗透到现代生物学科各个领域的重要研究方法和技术手段。植物组织培养技术的应用,促进了植物生理学、植物细胞学、分子生物遗传学、微生物学以及病理学等学科的发展,而它本身也逐步走向产业化应用的发展道路,同时加速和推动了农业生产和生物制药等各领域的技术创新。

笔者长期从事植物组织培养技术的研究,本书总结了组织培养技术理论和应用的状况及笔者 40 年来进行组织培养的基础理论研究和实践应用中所取得的成果,吸纳了其他同行的部分研究资料,重点介绍应用技术,包括利用植物组织培养的方法进行优良品种苗木的快速繁殖,特别是对常见花卉、果树、蔬菜、药材等经济作物的无性系快速繁殖,以及脱除病毒的技术和发展无病毒苗木;同时也介绍了植物组织培养在农艺新品种培育中的应用,包括杂种胚的培养、花药培养和单倍体育种、体细胞变异的利用、原生质体培养和体细胞杂交、种质资源的保存和植物细胞的遗传转化等技术。

本书内容侧重于具体操作技术,例如培养基的选择和配制,培养材料的选择和消毒灭菌,试管苗增殖的具体培养方法,包括诱导芽和生根、移栽的各个环节。本书着重介绍 15 种经济植物组织培养的技术要点和具体方法。另外,还介绍了无糖培养、液体静止培养和悬浮培养等实用新技术。在育种工作方面,深入浅出地说明其原理并例举了部分应用的实

例,力求使读者能看得懂,学得会。希望本书能成为植物组织培养工作者的好帮手,同时成为农林院校师生及农林、医药等相关科技工作者的参考书。

由于我们精力所限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。愿与大家共同研究和试验,为现代生物技术的发展做出新的贡献。

编 著 者

2006 年 1 月

目 录

第一章 植物组织培养的概念和发展简史	(1)
一、植物组织培养的概念	(1)
二、植物组织培养发展简史	(2)
(一)世界植物组织培养发展简史.....	(2)
(二)我国植物组织培养发展简史.....	(5)
第二章 植物组织培养的原理、特性和应用	(7)
一、植物细胞全能性	(7)
二、植物激素在形态建成中的作用	(9)
三、离体繁殖再生植株的途径.....	(10)
(一)切段增殖型	(10)
(二)腋芽丛生增殖型	(10)
(三)不定芽增殖型	(11)
(四)胚状体增殖型	(11)
(五)原球茎增殖型	(13)
四、植物组织培养的应用.....	(13)
(一)快速繁殖	(13)
(二)脱除病毒	(15)
(三)培育新品种	(15)
(四)次生代谢物质的生产	(17)
第三章 实验室及工厂化生产的设备条件	(18)
一、工厂化生产厂房的建设.....	(18)
(一)培养基制备实验室	(18)
(二)天平室	(19)

(三)洗涤室	(19)
(四)灭菌室	(19)
(五)接种室	(19)
(六)培养室	(20)
(七)观察室	(22)
(八)贮藏室	(22)
(九)温室	(23)
二、主要的仪器设备和使用的	(24)
(一)天平	(24)
(二)烘箱	(24)
(三)冰箱	(25)
(四)高压灭菌锅	(25)
(五)酸度计和 pH 试纸	(25)
(六)蒸馏水器	(25)
(七)显微镜和解剖镜	(26)
(八)超净工作台	(26)
(九)培养架	(27)
(十)生物培养箱	(28)
(十一)空调机	(28)
(十二)振荡培养机(摇床)和旋转培养机(转床) ...	(29)
(十三)细菌过滤器	(29)
三、必要的器皿和容器	(29)
(一)培养器皿	(29)
(二)计量器皿	(30)
(三)盛装容器	(31)
四、常备工具	(32)
(一)镊子类	(32)

(二) 刀具类	(33)
(三) 接种针	(33)
(四) 操作工具支架	(33)
五、器皿的清洗	(33)
第四章 常用的培养基及其配制	(35)
一、培养基的成分及作用	(35)
(一) 无机营养	(36)
(二) 有机营养	(38)
(三) 糖类	(39)
(四) 植物生长调节物质	(40)
(五) 琼脂	(45)
(六) 活性炭	(46)
二、培养基的种类	(46)
三、培养基的制备	(47)
(一) 母液的配制与保存	(47)
(二) 植物生长调节物质的配制和保存	(49)
(三) 培养基的配制程序	(50)
四、培养基的高压灭菌	(51)
五、培养基营养成分浓度的换算	(52)
第五章 培养材料的选择和消毒灭菌	(55)
一、外植体的选择	(55)
(一) 选择的部位	(55)
(二) 取材季节的选择	(56)
(三) 器官发育年龄的选择	(57)
(四) 取材大小的影响	(59)
二、外植体消毒灭菌的要求和消毒剂的种类	(60)
(一) 外植体消毒灭菌的要求	(60)

(二)常用消毒剂的种类和特性	(61)
三、不同材料的消毒方法和接种	(63)
(一)茎尖、芽、茎段、叶片、花瓣的消毒	(63)
(二)果实及种子、胚的消毒	(65)
(三)花药和子房的消毒	(66)
(四)根、块根、块茎、鳞茎、球茎的消毒	(66)
(五)接种的具体操作	(66)
第六章 组织培养快速繁殖技术	(68)
一、组织培养快速繁殖的意义和应用	(68)
(一)组织培养快速繁殖的意义	(68)
(二)组织培养快速繁殖的应用	(70)
二、试管苗的初代培养	(74)
(一)无菌材料的获得	(74)
(二)初代培养的培养基	(76)
(三)防止培养材料的褐变	(77)
(四)污染率及诱导成功率的计算	(79)
三、试管苗的继代培养	(80)
(一)试管苗增殖速率的计算	(80)
(二)植物生长调节物质对试管苗增殖的影响	(82)
(三)培养基的营养成分、pH 值对试管苗 增殖的影响	(87)
(四)环境条件对试管苗增殖的影响	(89)
(五)保持试管苗继代培养的速度	(92)
四、试管苗的生根	(96)
(一)试管苗根的形成类型及生长	(96)
(二)植物材料与生根的关系	(96)
(三)基本培养基与生根的关系	(97)