



普通高等教育“十一五”国家级规划教材




21世纪农业部高职高专规划教材

植物组织培养

曹春英 主编



 中国农业出版社

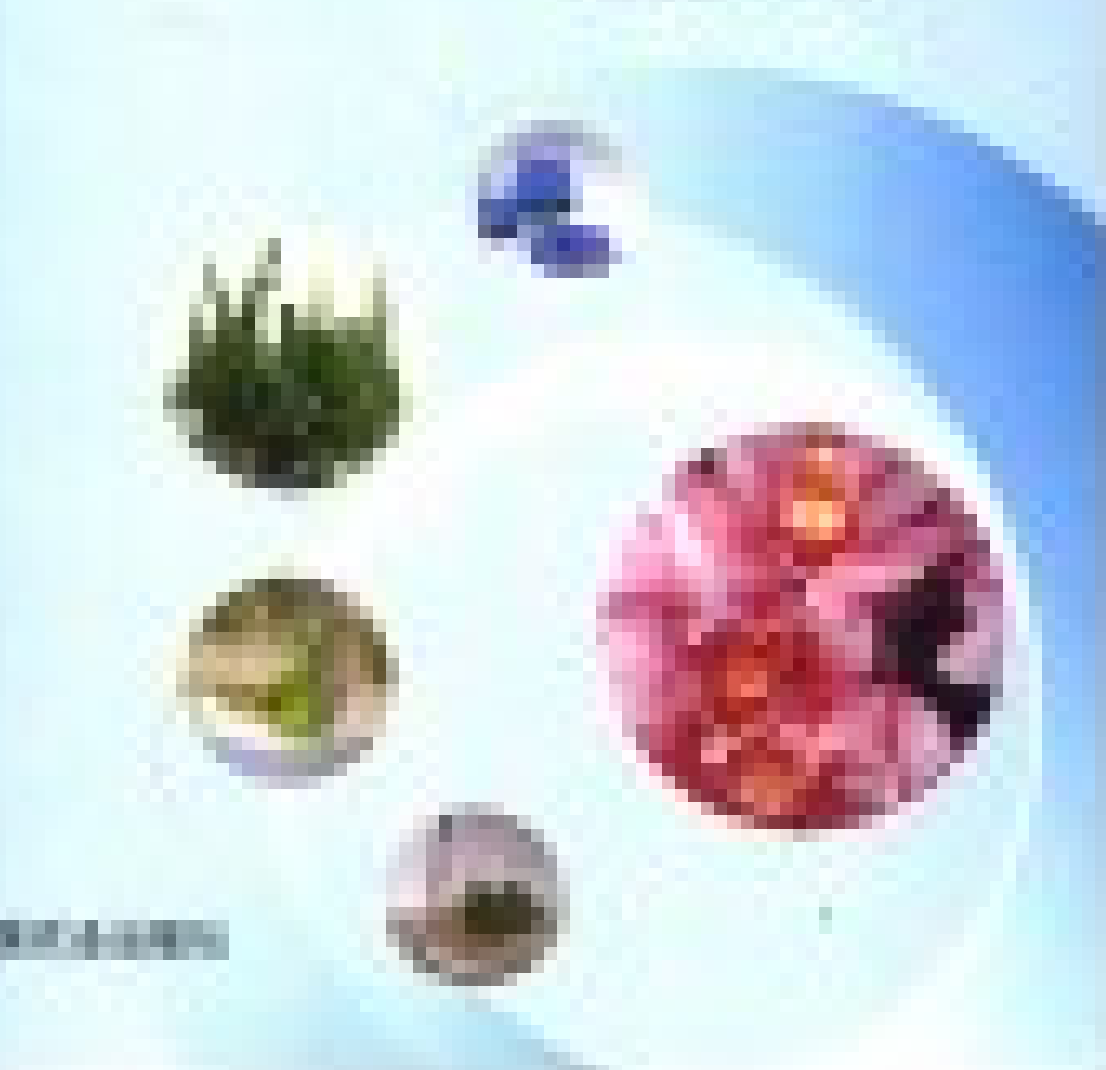


教育部審定 高級中學課程

教育部審定 高級中學課程

植物組織培養

廖文興 主編



五南圖書出版

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21世纪农业部高职高专规划教材

植物组织培养

曹春英 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物组织培养/曹春英主编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 5

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 21世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 7-109-10638-1

I. 植... II. 曹... III. 植物-组织培养-高等学校: 技术学校-教材 IV. Q943.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 015919 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 戴碧霞

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 17.5 插页: 2

字数: 306 千字

定价: 25.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

我国“十一五”总体规划已经将生物技术领域列为国家重大科技开发和技术应用项目。所以，生物技术领域的科技企业急需生产、管理第一线的应用型人才。《植物组织培养》是全国高等职业院校生物技术专业骨干课程教材，适用于全国高等职业院校生物技术、农学、园艺、林学、园林等专业。本教材的编写突出职业教育特点，可供生物领域科技企业专业化生产与管理的第一线应用型人才或高级劳动者学习参考。通过对本教材进行系统学习，学生能够掌握通俗易懂的理论基础知识，也能掌握操作实践技能，培养学生的自学能力和自主创业能力。为今后创业、择业打下坚实的基础。

植物组织培养的理论性比较强，国内外的参考书比较多。本教材的特色一是将实验室的实验技术、操作技术转化为生产技术，将研究成果转化为生产效益，二是着眼于植物组培快繁生产技术的应用和指导。使学生掌握30多种经济作物的组培快繁生产技术和操作技能，加强学生的实践技能和操作技能，培养学生分析问题、解决问题的能力。

本教材的编写按教育部对高职高专的教学要求，理论与实践内容相结合。教材除在文字上强化实践外，增加了教学内容实践操作，编写了15个实验实训项目，又增加了10个综合实训项目，综合实训项目可单项实训，也可几项连续综合实训。由于全国地域性差别较大，实训编入了较多的内容，各职业院校在讲授时根据具体情况灵活选用，其目的是培养学生的实践能力。

教材编写分工如下：第一章、第八章由曹春英编写；第二章、实训、附录由房师梅编写；第三章、第七章由秦静远编写；第四章、第六章由姚军编写；第五章、第九章由李菊艳编写；第十章、第十一章、第十二章由张明菊编写。全书由曹春英统稿，最后聘请潍坊职业学院陈美霞博士主审。

本教材在编写过程中，潍坊职业学院组培中心丁世民、丁雪珍、郝会军、王洪波、赵晓燕老师提出了很多宝贵意见，并给予了大力帮助和支持，在此表示衷心感谢。同时，也引用了同行许多资料和图片，在此一并表示感谢！

由于时间仓促，编者水平有限，错误遗漏在所难免，恳请同行和读者批评指正。

编者


2006年2月

内 容 提 要

本教材共分十二章。第一章介绍植物组织培养和快繁技术的概念和基础理论,使学生了解植物组织培养、快繁技术概念和组培快繁的基础理论。第二章重点介绍生产场所、车间、设备、仪器及培养基配制和快繁技术的生产程序。第三章至第八章重点介绍花卉类、果蔬类、药用植物类、林木类生产快繁技术和生产管理与经营,使学生掌握 30 多种经济作物组培快繁生产应用技术。第九章至第十二章介绍植物生殖器官培养、细胞培养、原生质体培养和基因转化技术的知识。

教材内容充分体现高等职业教育特点,知识结构“必需、够用”,强调生产快繁应用技术,突出生产实用性和可操作性,贴近实际生产和管理。书后附有实验实训、综合实训指导,培养学生设计能力和技术应用能力,加强学生的动手能力。为学生就业、创业打好基础,为我国生物技术高科技产业的发展奠定基础。

适用于全国高等职业技术学院、成教学院、高等专科学校、职业中专学校的生物技术、农学、园艺、林学、园林等专业的教学和相关层次的培训,也可供从事植物组织培养的技术工作者、研究人员和经营管理者参考。



主 编 曹春英(潍坊职业学院)

副主编 姚 军(广西农业职业技术学院)

编 者 (按姓氏笔画排列)

李菊艳(黑龙江农业职业技术学院)

张明菊(黄冈职业技术学院)

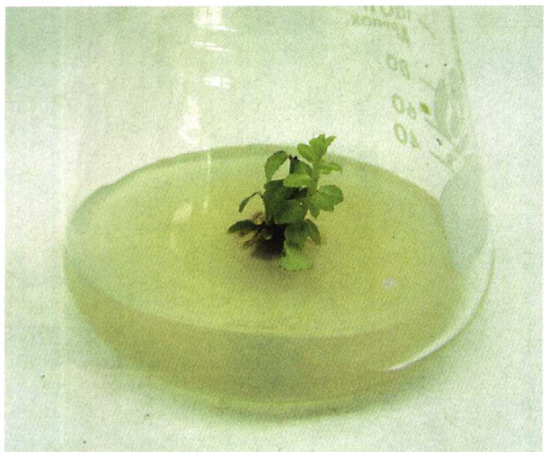
房师梅(潍坊职业学院)

姚 军(广西农业职业技术学院)

秦静远(杨凌职业技术学院)

曹春英(潍坊职业学院)

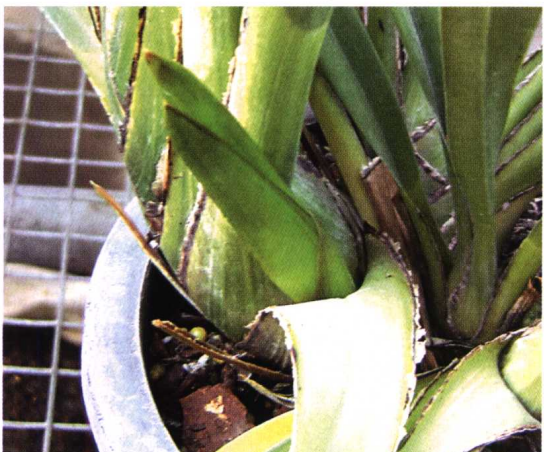
主 审 陈美霞(潍坊职业学院)



彩图1 菊花外植体诱导萌芽



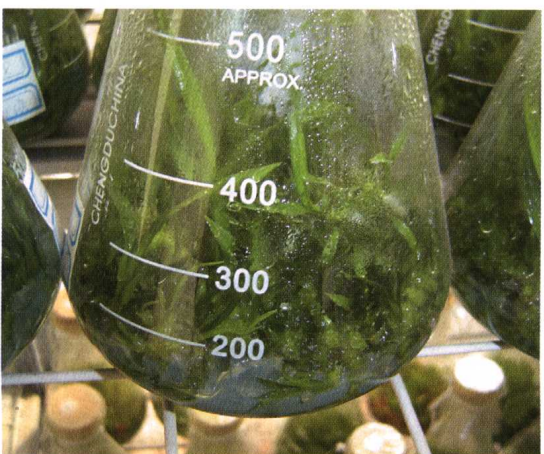
彩图2 菊花生根试管苗



彩图3 大花蕙兰蘖芽外植体



彩图4 大花蕙兰原球茎增殖培养



彩图5 大花蕙兰试管苗增殖培养



彩图6 大花蕙兰试管苗生根情况



彩图7 大花蕙兰试管苗移栽



彩图8 香蕉外植体



彩图9 香蕉试管苗增殖培养



彩图10 香蕉试管苗壮苗培养



彩图11 香蕉待移栽试管苗



彩图12 荸荠外植体启动培养



彩图 13 荸荠试管苗诱导培养



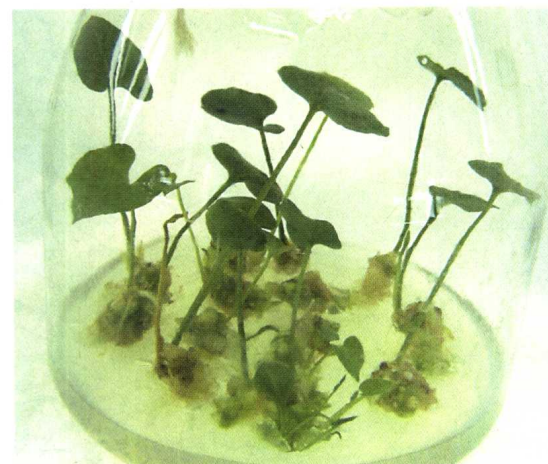
彩图 14 荸荠试管苗增殖培养



彩图 15 半夏愈伤组织开始分化芽



彩图 16 半夏愈伤组织分化丛生芽



彩图 17 半夏试管苗生长情况



彩图 18 罗汉果茎段外植体萌芽



彩图 19 罗汉果试管苗增殖培养



彩图 20 罗汉果试管苗生长情况



彩图 21 美国红栌外植体诱导培养



彩图 22 美国红栌试管苗增殖培养



彩图 23 美国红栌试管苗短枝扦插增殖培养



彩图 24 美国红栌试管苗移栽

目 录



前言

第一章 植物组织培养的基础理论与基本知识	1
第一节 植物组织培养的基本概念及类型	1
一、植物组织培养的概念	1
二、植物组织培养的类型	2
第二节 植物组织培养的基础理论	4
一、植物细胞全能性	4
二、植物细胞分化和脱分化	4
三、细胞的再分化和形态（器官、胚）建成	5
第三节 植物组织培养的意义及应用	6
一、植物组织培养的意义	6
二、植物组织培养的特点	6
三、植物组织培养在农业中的应用	7
四、植物组织培养在化工业、医药业中的应用	9
第四节 植物组织培养的发展概况及展望	9
一、植物组织培养发展概况	9
二、植物组织培养的展望	10
【复习思考题】	11
第二章 植物组织培养快速繁殖	12
第一节 植物组培快繁工厂化生产设施	12
一、植物组培快繁场地的设计	12
二、植物组培快繁应用的设备和仪器	17
第二节 植物组培快繁的程序	21
一、培养基配方及其成分	21

二、快速繁殖	100
第六节 香蕉脱毒和快繁	100
一、脱毒	101
二、快速繁殖	101
第七节 草莓脱毒与快繁	103
一、脱毒	104
二、快速繁殖	105
第八节 荸荠快繁	106
【复习思考题】	107
第六章 组培快繁在药用植物生产上的应用	109
第一节 半夏的组培快繁	109
第二节 红景天的组培快繁	111
第三节 石斛的组培快繁	112
一、铁皮石斛的组培快繁	112
二、霍山石斛的组培快繁	113
第四节 罗汉果的组培快繁	114
第五节 枸杞的组培快繁	116
第六节 薯蓣的组培快繁	118
第七节 丹参的组培快繁	119
【复习思考题】	120
第七章 组培快繁在林木生产上的应用	122
第一节 杨树的组培快繁	122
一、胡杨的组培快繁	122
二、毛白杨的组培快繁	123
三、河北杨的组培快繁	125
第二节 桉树的组培快繁	126
第三节 美国红栎的组培快繁	128
第四节 竹类的组培快繁	129
一、巨龙竹的组培快繁	129
二、马来甜龙竹的组培快繁	130
第五节 针叶树类的组培快繁	131
一、针叶树的组培快繁程序	131
二、几种针叶树的组培快繁	132
【复习思考题】	136

第八章 植物组培快繁生产与经营管理	137
第一节 植物组培快繁经营管理	137
一、植物组培快繁的经营管理	137
二、植物组培快繁的经营策略	138
第二节 植物组培快繁生产管理	140
一、组培快繁生产计划制定的参考依据	140
二、生产计划的制定	141
三、生产计划的实施	142
第三节 计划生产、合理预算、提高效益	143
一、计划生产、降低成本	143
二、提高组培快繁生产效益的措施	145
【复习思考题】	146
第九章 生殖器官培养	148
第一节 花药和花粉培养	148
一、花药和花粉培养的概念	148
二、花药培养	148
三、花粉培养	150
四、培养基	151
五、影响雄核发育和花粉花药培养的因素	153
六、单倍体植株的染色体加倍	154
七、花粉和花药培养的应用	156
第二节 胚胎与子房培养	157
一、胚培养	157
二、胚乳培养	158
三、胚珠和子房培养	159
第三节 离体授粉	160
一、离体授粉的类型	160
二、离体授粉	161
【复习思考题】	161
第十章 细胞培养	163
第一节 单细胞培养	163
一、单细胞的分离	163
二、单细胞培养	164

第二节 细胞悬浮培养	166
一、细胞悬浮培养	166
二、培养细胞的同步化	168
三、培养基的振荡	169
四、培养细胞的生长和活力测定	169
五、影响细胞培养的因素	171
第三节 固相化细胞培养	172
一、固相化细胞培养的特点	173
二、固相(定)化细胞培养系统	173
【复习思考题】	174
第十一章 原生质体培养	175
第一节 原生质体分离与纯化	175
一、原生质体的分离	175
二、原生质体的纯化	179
三、原生质体的活力测定	180
第二节 原生质体培养	181
一、培养基	181
二、原生质体培养	185
三、原生质体的培养条件	188
四、原生质体的发育和植株再生	189
第三节 细胞融合	191
一、原生质体融合	191
二、诱导原生质体融合	194
三、原生质体的融合过程	196
四、影响原生质体融合的因素	197
五、杂种细胞的选择	197
六、杂种植株的鉴定	201
【复习思考题】	203
第十二章 植物遗传转化	204
第一节 植物遗传转化概述	204
一、植物遗传转化的概念和特点	204
二、植物遗传转化的发展	205
第二节 植物遗传转化方法	207
一、根癌农杆菌介导的植物转基因	207

二、基因枪转化法	212
三、电激转化法	214
四、PEG 转化法	215
五、花粉管通道法	216
六、激光微束穿刺法	218
七、超声波转化法	219
八、DNA 浸泡法	220
九、子房注射法	220
【复习思考题】	221
实训	222
第一部分 实验实训	222
实验实训一 组培快繁厂房的规划与设计	222
实验实训二 植物组培快繁的设备和仪器的使用	223
实验实训三 器皿的种类与洗涤	224
实验实训四 各种天平的识别与使用	225
实验实训五 各种母液的配制	226
实验实训六 培养基的制作与分装	228
实验实训七 培养基的消毒灭菌	228
实验实训八 试管苗培养间光照、温度、湿度的调节与管理	229
实验实训九 外植体的识别、选择与处理	230
实验实训十 污染苗、玻璃苗、褐变苗的识别与观察	231
实验实训十一 消毒与灭菌	232
实验实训十二 植物茎尖的剥离	233
实验实训十三 汁液涂抹病毒检测	234
实验实训十四 悬浮培养细胞数目的测定	235
实验实训十五 聚乙二醇诱导原生质体融合	236
第二部分 综合实训	238
综合实训一 MS 培养基的制作与灭菌	238
综合实训二 外植体的选择、灭菌和接种	240
综合实训三 菊花的继代转接	243
综合实训四 半夏的继代转接	244
综合实训五 兰花的继代转接	246
综合实训六 香石竹的继代转接	247
综合实训七 试管苗的驯化移植	248
综合实训八 马铃薯脱毒与组培快繁	250
综合实训九 毛白杨的组培快繁	252