

经济植物大规模 快速繁殖技术

涂艺声 主编

JINGJIZHIWU
DAGUIMO
KUAISUFANZHI
JISHU

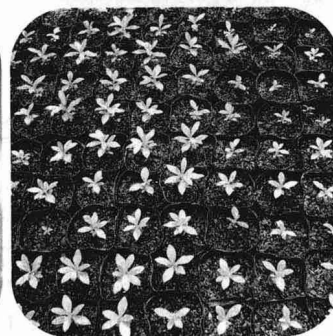


化学工业出版社
生物·医药出版分社

经济植物大规模 快速繁殖技术

涂艺声 主编

JINGJIZHIWU
DAGUIMO
KUAISUFANZHI
JISHU



化学工业出版社

生物·医药出版分社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

经济植物大规模快速繁殖技术/涂艺声主编. —北京:
化学工业出版社, 2009.2
ISBN 978-7-122-04359-7

I. 经… II. 涂… III. 经济植物-繁殖 IV. S560.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 200222 号

责任编辑: 李 丽
责任校对: 凌亚男

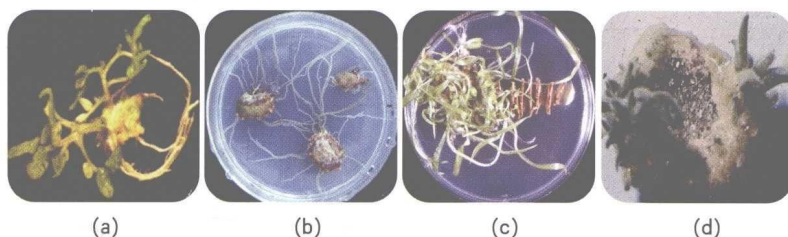
装帧设计: 周 遥

出版发行: 化学工业出版社 生物·医药出版分社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 19½ 字数 468 千字 2009 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

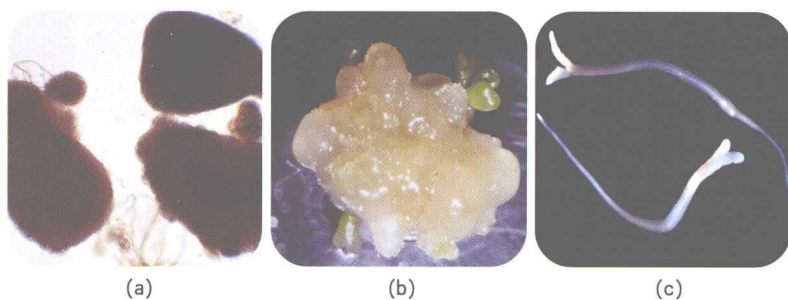
定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究



彩图 2-1 几种植物组织培养的器官发生过程

- (a) 番茄子叶不同部位再生出不定芽和不定根；
(b) 菊花茎上再生出不定根；
(c) 百合鳞茎上再生出不定芽和小鳞茎；
(d) 烟草茎愈伤组织上再生出小花蕾



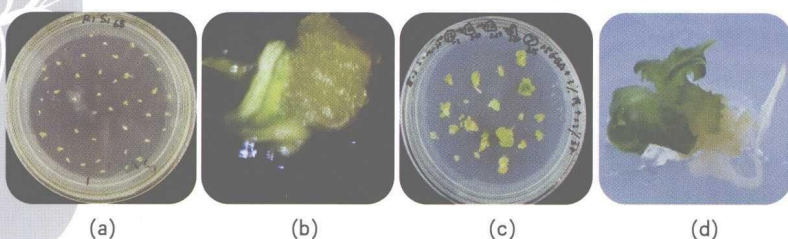
彩图 2-2 胡萝卜体细胞胚胎发生过程

- (a) 心形胚；
(b) 鱼雷形胚；
(c) 子叶形胚，具有明显的两极



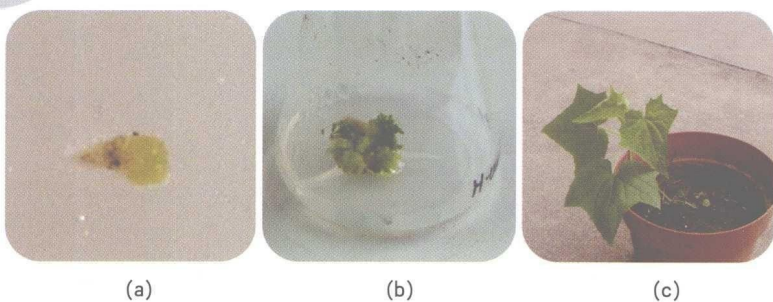
彩图 4-1 *Cucumis*属异源三倍体黄瓜离体快繁
(罗向东等, 2003)

- (a) 再生的丛生芽；
(b) 芽苗离体生根；
(c) 无菌苗驯化移栽



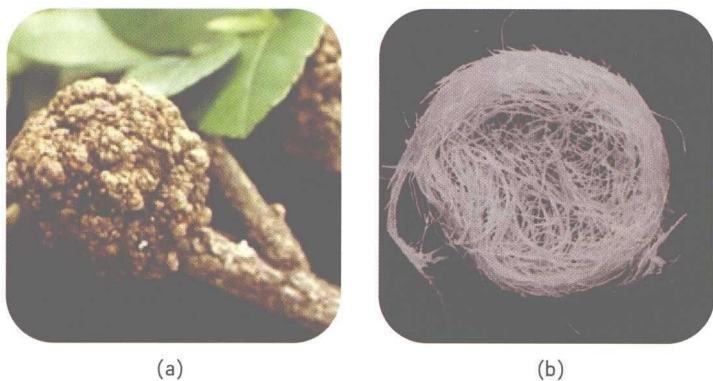
彩图 4-2 黄瓜花药培养过程
(song等, 2007)

- (a) 黄瓜花药接种及接种反应；
(b) 愈伤组织由花药裂缝处长出；
(c)和(d) 植株再生



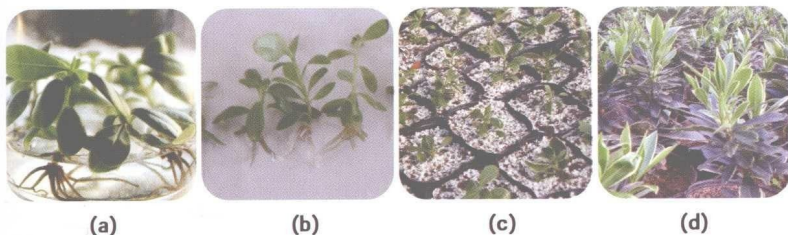
彩图 4-4 酸黄瓜与栽培黄瓜种间杂种胚胎拯救
(罗向东等, 2006)

- (a) 幼胚在培养基上继续发育；
(b) 植株再生；
(c) 驯化移栽后的种间杂种



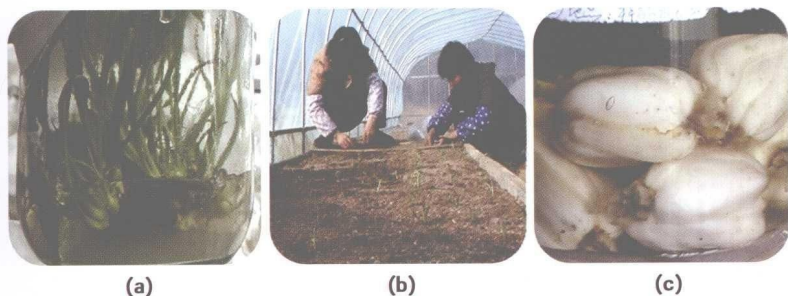
彩图 5-1 根癌农杆菌侵染树干致瘤表现

- (a)
发根农杆菌侵染发根表现
(b)



彩图 9-2 金边瑞香
(江红如等, 2004)

- (a)和(b) 试管生根苗;
(c) 移栽苗;
(d) 定植苗



彩图 11-1 龙牙百合脱毒种繁殖
(涂艺声, 2001)

- (a) 龙牙百合试管块繁;
(b) 大棚移栽;
(c) 龙牙百合脱毒苗产鳞球茎 (浸制标本)



彩图 9-3
(江红如等) 红千层移栽苗



彩图 11-2 荸荠试管繁殖及生产种植
(涂艺声, 2001)

- (a) 荸荠试管块繁;
(b) 荸荠试管苗大田种植



彩图 11-5 番茄叶片组培繁殖
(范淑英、彭娟提供)

- (a) 番茄叶愈伤组织诱导;
(b) 愈伤组织分化;
(c) 继代培养;
(d) 诱导生根;
(e) 移栽前练苗;
(f) 试管苗移栽成活



彩图 11-8 莲藕试管繁殖 (涂艺声, 2002)

- (a) 固体培养 (b) 液体培养



彩图 11-9 甘蓝下胚轴试管繁殖 (张应华、周庆红提供)

- (a) 下胚轴离体繁殖 (b) 试管苗生根诱导

《经济植物大规模快速繁殖技术》

编写人员名单

主 编 涂艺声

副 主 编 罗向东 涂红缨

编 者 (以姓氏汉语拼音为序)

范淑英 江洪如 江香梅 罗向东

田晓俊 涂红缨 涂艺声 周庆红 邹峥嵘

前 言

随着现代农业的发展,全面集约化生产经营方式将是突破农业经济快速增长瓶颈的一项革命。以现代生物技术——经济植物离体快速繁殖来更新传统植物繁殖方式,具备科技含量高,市场前景极为广阔,产业化推广具有很高的经济效益等优势。该技术已在发达国家和一些地区的种苗供应方面取得了很高的经济价值,证实了这是一项具有潜力的生产技术。但目前在我国农业生产中应用仍不普及,为了适应当今经济发展和产业结构调整的需要,以强化现代技术应用为目的,编者在各自从事二十多年的专业技术实践基础上总结经验,并参阅国内外许多新近相关的文献,结合本书的适用群体并注重知识系统性,从植物离体快繁的基本原理与技术基础和快繁实例两大方面进行著述,历时两载编写成《经济植物大规模快速繁殖技术》一书。

书中理论技术部分引入了分子生物学技术,尤其全书提供了百余种具有开发潜力的经济植物快繁技术实例、彩图和附录资料等,系统性反映我国近期科研成果,具有自身的独到之处和一书多能的特色,期望能起到与国内出版的同类书籍相得益彰的作用。

本书由江西师范大学涂艺声教授主持编著。各章由以下教授、博士等编写:江西师范大学邹峥嵘(第一章)、江西师范大学罗向东(第二章、第四章第一至第五节、第五章)、江西师范大学涂艺声(第一章部分、第四章部分、第八章、第十一章)、江西省科学院江洪如(第三章、第九章)、江西林业科学院江香梅、田晓俊(第六章、第十二章第一至第十节、第十三章)、江西农业大学范淑英、周庆红(第七章、第十章)、江西人民医院涂红缨(第七章部分、第十二章第十一节、第十二节、附录)。在编写过程中,编写组人员充分沟通交换修改意见,全书由副主编、主编修改校正,最后由主编负责统一修改定稿。

该书得到江西省科技厅支撑项目和国家自然科学基金项目部分资助,书中还引用了大量国内外同行的有关研究结果和图表,在修改过程中,戴亮芳、张杨军同志参与了校稿工作,谨在此一并表示衷心的感谢。

本书选取的内容虽经仔细推敲,文稿和插图也校审数次,但由于编者水平有限,书中定有不妥和错误之处,敬请各位在使用过程中批评指正,提供宝贵意见,以使再版时更正提高。

编者

2008年8月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 植物大规模快速繁殖概述	1
一、植物大规模快速繁殖与组织培养技术	1
二、植物快速繁殖过程	1
三、植物快速繁殖的应用	6
四、组培苗大规模快繁的成本分析	6
第二节 国内外经济植物大规模快速繁殖技术研发概况	7
一、国外经济植物大规模快速繁殖概况	8
二、国内组织培养及微繁概况	9

第一部分 经济植物大规模快速繁殖理论和基础技术

第二章 经济植物组织培养的原理	12
第一节 植物细胞全能性	12
一、植物细胞全能性的概念	12
二、植物细胞全能性表达和实现	12
第二节 脱分化和再分化	12
一、脱分化	12
二、再分化	14
第三节 器官发生途径	16
一、器官发生的基本概念	16
二、器官发生的过程	16
三、器官发生的方式	17
四、影响器官发生的因素	17
第四节 体细胞胚胎发生途径	20
一、体细胞胚胎发生的基本概念与特点	20
二、体细胞胚胎发生的方式和过程	21
三、影响体细胞胚胎发生的因素	23
第三章 经济植物组织培养的设备 and 基本技术	25
第一节 实验室设计的基本原则和方法	25
一、设计实验室的基本原则	25
二、设计实验室的方法	25
第二节 实验室的基本设备	26
一、高压灭菌设备	26
二、接种室及其设备	26
三、培养室及其设备	28

四、化学分析室及其设备	29
五、细胞观察设备	30
第三节 植物大规模快繁配套设施	31
一、温室设施	31
二、其他配套系统	32
第四节 培养基的选择和制备	32
一、培养基成分	32
二、各类经济植物组织培养的培养基成分选择	35
三、培养基的制备	36
第五节 无菌操作技术	37
一、无菌操作的基本方法和步骤	38
二、接种操作技术	38
第四章 经济植物组织和器官培养	39
第一节 茎培养和离体快速繁殖	39
一、茎离体培养快繁的类型	39
二、茎离体快速繁殖	39
第二节 花粉和花药培养	43
一、花粉和花药培养概述	43
二、花药培养	43
三、花粉培养	46
四、单倍体植株的鉴定	48
第三节 胚胎培养	49
一、植物胚胎培养的概念和应用	49
二、成熟胚培养	50
三、幼胚培养	51
四、胚乳培养	53
五、胚珠和子房培养	55
第四节 原生质体培养	57
一、概述	57
二、原生质体的分离与纯化	58
三、原生质体培养	60
四、原生质体融合	62
第五节 其他组织和器官培养	64
一、植物叶片培养	64
二、植物根段培养	65
三、愈伤组织培养	66
第六节 经济植物组培苗的驯化与移栽	68
一、影响组培苗移栽成活的因素	68
二、组培苗的驯化	69
三、组培苗的移栽	69

第七节 经济植物培养过程中出现的问题及解决方案	70
一、经济植物培养中的褐化及其解决方案	71
二、经济植物培养中的玻璃化及其解决方案	72
三、经济植物培养中存在的其他问题	73
第五章 经济植物遗传转化技术	76
第一节 植物遗传转化的受体系统	76
一、遗传转化受体系统的条件和特点	76
二、植物基因转化受体系统的类型及其特性	77
第二节 植物遗传转化的技术方法	80
一、农杆菌介导法	80
二、基因枪法介导的遗传转化	83
三、生殖细胞法	83
四、激光束法	85
五、显微注射法	85
六、超声波法	85
七、聚乙二醇介导法	85
第三节 转基因植株的检测	86
一、选择标记基因检测	86
二、报告基因检测	87
三、分子生物学方法检测	88
四、生物学方法检测	89
第六章 经济植物组织培养与诱变育种技术	90
第一节 植物体细胞无性系变异的概念及筛选	90
一、体细胞无性系变异的概念	90
二、体细胞无性系变异的筛选与鉴定	92
第二节 影响植物体细胞无性系变异的因素	95
一、材料因素	95
二、培养因素	96
三、生化、理化因素	97
第三节 植物体细胞无性系变异在育种中的应用	98
一、抗病虫细胞变异	98
二、抗逆境胁迫变异	99
三、体细胞变异改良农艺性状	101
第七章 经济植物组织培养与脱毒	104
第一节 植物脱毒技术	104
一、热处理脱毒法	104
二、茎尖培养脱毒法	105
三、抗病毒药剂法	107
四、茎尖微体嫁接脱毒法	108
第二节 脱毒苗的鉴定	109

一、症状和内含体观察法	109
二、指示植物鉴定法	109
三、抗血清鉴定法	109
四、电子显微镜检查法	110
五、分光光度法	110
六、组织化学检测法	110
七、荧光染色检测法	110
八、免疫学方法	111
九、分子生物学方法	111
第八章 经济植物种质资源离体保存	113
第一节 限制离体培养物生长的保存	113
一、调整培养基养分水平保存	114
二、高渗透压保存	114
三、生长抑制剂保存	114
四、低温保存	115
五、降低氧分压保存	115
六、干燥保存	116
第二节 继代培养保存	116
第三节 超低温保存种质	117
一、超低温保存的基本原理	117
二、超低温保存的基本技术程序	118
三、超低温保存方法的选择	121
第四节 离体保存种质的遗传完整性及影响因素	122
一、离体种质保存过程中的遗传完整性变化	122
二、影响离体保存种质的主要因素	123

第二部分 经济植物大规模快速繁殖实例

第九章 观赏植物大规模快速繁殖技术	126
第一节 金边瑞香	126
一、茎尖培养	126
二、试管苗玻璃化的发生与控制	129
第二节 杜鹃花	130
一、杜鹃花组织培养繁殖系的建立	131
二、杜鹃花组培苗的生根与移栽	133
第三节 红千层	134
一、红千层的离体培养繁殖系	134
二、红千层工厂化生产流程模式	136
第四节 月季	136
一、外植体的采集与接种	136
二、芽的诱导与增殖	137

三、生根·····	137
四、驯化移栽·····	138
第五节 蝴蝶兰·····	138
一、蝴蝶兰组织培养快繁·····	138
二、类原球茎快繁生产工艺·····	139
三、丛生芽的再生途径·····	140
四、种子无菌苗快繁系培养·····	141
五、蝴蝶兰试管苗的驯化移栽·····	141
第六节 大花蕙兰·····	142
一、外植体的选择与处理·····	142
二、类原球茎的诱导与增殖分化·····	142
三、壮苗生根及移栽·····	143
第七节 红掌·····	144
一、红掌的组培快繁·····	144
二、红掌组培苗的移栽管理·····	145
第八节 观赏凤梨·····	146
一、观赏凤梨的特殊结构及其主要栽培种属·····	147
二、各属观赏凤梨的组织培养方法·····	147
三、观赏凤梨组织培养中的问题及其解决措施·····	150
第九节 彩色马蹄莲·····	151
一、彩色马蹄莲试管苗快繁·····	152
二、彩色马蹄莲组织培养中的污染问题·····	153
第十节 菊花·····	154
一、茎尖脱毒培养·····	154
二、器官培养·····	155
三、生根与移栽·····	156
第十一节 芦荟·····	156
一、芦荟试管苗无性系的建立·····	157
二、芦荟组织培养中的褐化及玻璃化·····	158
第十二节 香石竹·····	159
一、香石竹试管苗无性系的培养·····	159
二、玻璃苗的控制·····	160
三、生根与移栽·····	161
第十章 果树大规模快速繁殖技术·····	162
第一节 苹果·····	162
一、苹果试管苗快繁技术·····	162
二、苹果脱毒技术·····	165
第二节 葡萄·····	167
一、葡萄苗木生产发展概况·····	167
二、葡萄脱毒技术·····	167

三、葡萄脱毒苗快繁技术·····	168
第三节 香蕉·····	169
一、香蕉组织培养技术·····	169
二、香蕉组培苗变异株的表现与控制·····	172
第四节 柑橘·····	172
一、无病毒苗的获得·····	173
二、无病毒良种苗木繁殖·····	175
第五节 草莓·····	176
一、草莓病毒病及其危害·····	177
二、草莓脱病毒方法·····	177
三、脱毒苗的快速繁殖·····	178
第六节 猕猴桃·····	179
一、茎段培养·····	179
二、子叶培养·····	180
三、胚乳培养·····	180
第七节 枣·····	181
一、枣树组织培养技术·····	181
二、大规模移栽技术及管理·····	183
第八节 番木瓜·····	184
一、离体快繁外植体的选择·····	185
二、培养体系的建立·····	185
三、诱导生根·····	185
四、番木瓜快繁中存在的问题·····	186
第九节 蓝浆果·····	187
一、蓝浆果繁殖的主要方法·····	187
二、蓝浆果组织培养技术·····	188
三、蓝浆果组培快繁培养中常见的问题·····	189
第十节 银杏·····	189
一、器官培养·····	190
二、胚培养·····	190
三、愈伤组织和细胞培养·····	191
四、银杏组织培养的利用·····	192
五、存在的问题与展望·····	193
第十一节 樱桃·····	193
一、樱桃组培快繁技术·····	193
二、生根·····	194
三、炼苗移栽·····	195
四、存在的问题·····	195
第十二节 梨·····	196
一、梨的组织培养技术·····	196

二、分化和继代增殖培养·····	197
三、生根和移栽·····	197
第十一章 蔬菜大规模快速繁殖技术 ·····	199
第一节 食用百合 ·····	199
一、离体快繁意义·····	199
二、食用百合组培快繁技术·····	199
第二节 荸荠 ·····	202
一、离体快繁意义·····	202
二、荸荠的组培快繁技术·····	202
三、试管苗的移栽与炼苗管理·····	203
四、试管苗大田生产管理·····	203
第三节 马铃薯 ·····	204
一、离体快繁意义·····	204
二、茎尖脱病毒快繁技术·····	204
三、脱病毒种薯繁育工艺技术流程·····	206
四、无病种薯生产技术·····	207
第四节 石刁柏 ·····	209
一、离体繁殖意义·····	209
二、石刁柏离体无性繁殖系的建立·····	209
三、试管苗的移栽·····	211
第五节 姜 ·····	211
一、离体快繁意义·····	211
二、姜的组培快繁技术·····	212
三、姜试管植株移栽及原种生产技术·····	213
第六节 藜蒿 ·····	214
一、离体快繁意义·····	214
二、快繁培养方法·····	214
三、试管苗的移栽及管理·····	215
第七节 甘薯 ·····	216
一、离体快繁意义·····	216
二、茎尖脱病毒技术·····	216
三、茎尖分生组织的再生诱导·····	217
四、脱病毒试管苗的鉴定·····	217
五、脱病毒苗的快速繁殖·····	217
六、原原种繁育·····	218
七、原种繁育·····	218
第八节 蒜 ·····	218
一、离体快繁意义·····	218
二、蒜离体培养繁殖方法·····	219
三、蒜无病毒苗的鉴定·····	221

四、试管苗生根及其移栽·····	221
第九节 香椿·····	221
一、离体繁殖意义·····	221
二、离体培养快繁技术·····	222
三、香椿试管苗的玻璃化产生与防止·····	223
四、香椿促芽发枝技术·····	223
第十节 花椰菜·····	223
一、离体培养意义·····	223
二、花椰菜离体快繁技术·····	224
三、组培快繁工艺流程·····	225
第十一节 樱桃番茄·····	226
一、离体培养意义·····	226
二、樱桃番茄离体快速繁殖技术·····	226
三、组培快繁工艺流程·····	227
第十二节 莲藕·····	227
一、离体培养意义·····	227
二、莲藕快繁工艺流程·····	227
三、莲藕离体快速繁殖技术·····	228
第十三节 薯蓣·····	229
一、离体培养意义·····	229
二、离体培养快繁技术·····	229
三、山药离体培养中的褐化现象及其处理方法·····	231
第十四节 甘蓝·····	231
一、离体繁殖意义·····	231
二、甘蓝的离体快繁技术·····	232
三、影响结球甘蓝离体再生的因素·····	233
第十二章 药用植物大规模快速繁殖技术·····	235
第一节 红豆杉·····	235
一、概况·····	235
二、茎段培养·····	235
三、不同外植体的组织培养·····	236
四、组织培养生产红豆杉次生代谢产物紫杉醇·····	236
五、瓶外生根·····	237
第二节 人参·····	237
一、概况·····	237
二、器官培养·····	237
三、冠瘿组织诱导培养·····	238
四、根离体培养及发状根诱导·····	238
第三节 铁皮石斛·····	239
一、概况·····	239

二、茎段培养·····	239
三、不同外植体的组织培养·····	240
四、工厂化育苗·····	241
第四节 龙胆·····	241
一、概况·····	241
二、腋芽组培繁殖·····	241
三、其他外植体的组织培养·····	242
四、试管苗移栽·····	243
第五节 罗汉果·····	243
一、概况·····	243
二、茎段培养·····	243
三、茎尖脱毒培养·····	244
四、其他器官培养·····	244
五、试管苗移栽·····	245
第六节 金线莲·····	245
一、概况·····	245
二、茎段培养·····	245
三、不同外植体的组织培养·····	246
四、试管苗移栽·····	246
第七节 菊三七·····	247
一、概况·····	247
二、茎段培养·····	247
三、其他外植体诱导培养·····	248
四、试管苗移栽·····	248
第八节 杏香兔耳风·····	248
一、概况·····	248
二、离体快繁技术·····	248
三、试管苗移栽·····	249
第九节 虎舌红·····	249
一、概况·····	249
二、茎段培养·····	250
三、其他外植体诱导培养·····	250
四、试管苗移栽·····	251
第十节 金银花·····	251
一、概况·····	251
二、茎段培养·····	251
三、不同基因型忍冬的离体繁殖·····	252
四、试管苗移栽·····	252
第十一节 党参·····	253
一、离体繁殖意义·····	253

二、党参离体无性繁殖技术·····	253
三、党参快繁工艺流程·····	254
第十二节 丹参·····	255
一、离体繁殖意义·····	255
二、丹参离体无性繁殖技术·····	255
三、丹参快繁工艺流程·····	256
第十三章 林木大规模快速繁殖技术 ·····	257
第一节 杨树·····	257
一、概况·····	257
二、茎段培养·····	257
三、不同基因型杨树离体繁殖·····	258
四、不同器官的培养·····	258
五、试管苗移栽·····	259
第二节 杉木·····	259
一、概况·····	259
二、茎段培养·····	259
三、不同外植体的离体培养·····	260
四、试管苗移栽·····	260
第三节 相思树·····	261
一、概况·····	261
二、茎段培养·····	261
三、不同基因型相思树的离体繁殖·····	262
四、试管苗移栽·····	262
第四节 油橄榄·····	262
一、概况·····	262
二、胚培养·····	263
第五节 桉树·····	263
一、概况·····	263
二、茎段培养·····	264
三、其他外植体的组织培养·····	265
四、工厂化育苗·····	265
五、试管苗移栽·····	266
第六节 红叶石楠·····	266
一、概况·····	266
二、茎段培养·····	267
三、不同外植体的组织培养·····	267
四、试管苗移栽·····	268
第七节 泡桐·····	268
一、概况·····	268
二、茎段培养·····	268