

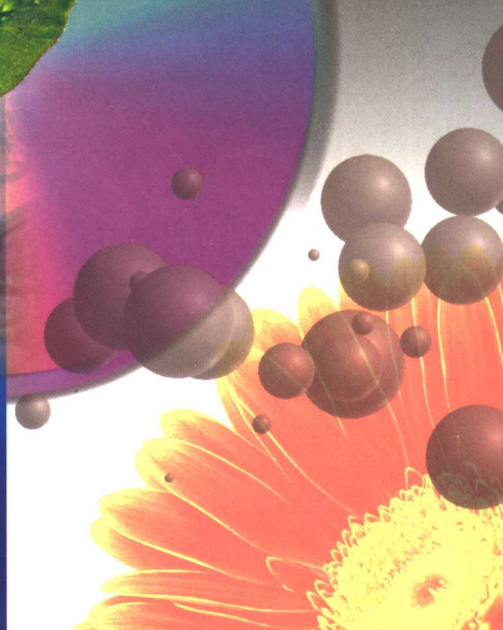
组培快繁技术

及其应用



LUPEI KUAIFAN JISHU
JIQI YINGYONG

梅家训 丁习武 主编



中国农业出版社

组培快繁技术及其应用

梅家训 丁习武 主编 •

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

组培快繁技术及其应用/梅家训, 丁习武主编. —北京: 中国农业出版社, 2003.3

ISBN 7-109-08258-X

I. 组... II. ①梅...②丁... III. 组织培养—良种繁育 IV. S336

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 013900 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 何致莹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 10.875

字数: 270 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 梅家训 丁习武

副主编 赵忠银 林国晨 于大胜

编 者(按姓氏笔画为序)

丁习武 于大胜 王吉栋

马 强 尹相伟 孙艳梅

任 凯 齐敬春 曲新波

刘 鹤 林国晨 杨 健

孟宪磊 赵忠银 赵增建

张晓雳 郭艳梅 梁宏伟

梅 冬 梅家训 崔秀伟

黄 勇 熊耀辉

审 稿 鲁 杨

前 言

植物组培快繁技术不仅具有遗传性状相对稳定、增殖快、繁殖系数大、产量高、品质好、生产周期短等特点，而且受气候、季节影响较小，又便于操作，可节省大量人力、物力，已成为生物科学中重要的研究技术和手段之一，推广应用前景广阔。

该项技术虽于 20 世纪 50 年代研究成功，但由于技术要求和生产成本较高等原因，致使未能大面积、大范围推广应用。进入 20 世纪 90 年代，我国综合国力进一步增强，农业现代化进程加快，农业结构进行战略性调整，农业发展和农民致富迫切要求以新技术作支撑，这对加快组培快繁技术的推广应用，提供了良好的机遇。为加快组培快繁技术的推广应用，提高农业产品的产量和质量，增强市场竞争力，增加农民收入，适应农业发展和加入 WTO 新形势的要求，我们组织有关专家编写了《组培快繁技术及其应用》一书。以供农技推广人员、农业教学、科研工作者和农业科技示范户工作中参考。

本书的编写是在广泛调查研究、参阅大量文献资料的基础上，运用最新的科研成果，结合我国植物组培快繁技术的实际，进行分析、归纳和消化吸收而形成的。该书的主要内容包括组培快繁的概念、原理、操作技术

2 组培快繁技术及其应用

和在马铃薯、甘薯、葱属、生姜、花卉等作物上的应用。所介绍的内容具有较强的科学性、先进性、实用性和可操作性，对提高组培快繁技术水平、加快组培快繁技术的推广应用，将会起到重要作用。

该书在编写过程中得到了许多热心的朋友和同志的帮助、支持，对引用科研成果和文献资料的研究人员，在此一并深表感谢。

编 者

2002年9月

目 录

前言

第一章 概述	1
一、植物组织培养和快速繁殖的概念	2
(一) 植物组织培养的概念	2
(二) 植物组织培养的生理依据	3
(三) 植物组培快繁的含义	6
二、植物组织培养的优点	6
(一) 研究材料来源单一, 无性系遗传背景一致	6
(二) 经济方便, 效率高	7
(三) 培养条件可控, 可周年试验或生产	7
(四) 生长快, 周期短, 重复性强	7
(五) 管理方便, 利于自动化控制	7
三、植物组织培养的意义和作用	8
(一) 组织培养是培育新品(物)种的得力手段	8
(二) 广泛用于作物的脱毒和快速繁殖	10
(三) 组织培养是种质资源保存的有效方法	11
(四) 组织培养应用于生理学研究	13
(五) 组织培养应用于有机物的生产	13
四、植物组织培养的发展简况及研究新进展	14
(一) 植物组织培养的发展简史	14
(二) 植物组织培养研究的新进展	17
(三) 植物组织培养的展望	20

第二章 植物组织培养和快速繁殖技术	21
一、植物组织培养技术	21
(一) 植物组织培养实验室	21
(二) 植物组织培养常用的仪器	25
(三) 植物组织培养必要的器皿和用具	26
(四) 培养基及其配制	28
(五) 植物组织培养的操作技术	34
二、植物组织培养材料的快速繁殖技术	39
(一) 植物组织培养材料快繁的类型	39
(二) 试管苗生长与分化诱导	41
(三) 试管苗中间繁殖体的增殖	43
(四) 试管苗的壮苗与生根	43
(五) 试管苗的出瓶种植与苗期管理	44
(六) 提高试管苗繁殖速度的措施	46
三、植物组织培养种苗的繁殖体系	49
(一) 原原种苗的繁殖技术	49
(二) 原种苗繁殖技术	52
(三) 生产用种苗的繁殖技术	53
第三章 组培脱毒快繁技术在马铃薯生产上的应用	54
一、概述	54
(一) 马铃薯在我国的发展简况	54
(二) 组培快繁技术在马铃薯生产上的应用现状	55
二、马铃薯病毒病的种类及其为害	56
(一) 普通花叶病毒病	58
(二) 条斑花叶病毒病	59
(三) 皱缩花叶病毒病	60
(四) 卷叶病毒病	61
(五) 轻花叶病毒病	62

(六) 潜隐花叶病毒病	62
(七) 黄斑花叶病毒病	63
三、马铃薯组培脱毒技术	63
(一) 马铃薯组培脱毒的原理	64
(二) 马铃薯组培脱毒技术	64
四、组培脱毒马铃薯种薯的快繁技术	72
(一) 脱毒苗的快繁	72
(二) 试管苗的炼苗技术	73
(三) 脱毒原原种的快繁技术	74
(四) 优质脱毒种薯的快繁技术	78
(五) 种薯的检验和分级	84
五、组培脱毒马铃薯的栽培技术	86
(一) 组培脱毒马铃薯生长的特点及对环境条件的要求	86
(二) 马铃薯主要组培脱毒的品种	97
(三) 选地整地与施足基肥	101
(四) 种薯的选择与处理	103
(五) 组培脱毒马铃薯栽培方式与技术	107
(六) 马铃薯的病虫草防治技术	128
六、组培脱毒马铃薯的贮藏、包装和运输技术	144
(一) 脱毒马铃薯的贮藏技术	144
(二) 马铃薯的包装和运输技术	149
第四章 组培快繁技术在甘薯生产上的应用	152
一、组培快繁技术在甘薯生产上的应用现状	152
二、甘薯病毒的种类及为害	153
(一) 甘薯羽状斑驳病毒	153
(二) 甘薯潜隐病毒	154
(三) 甘薯褪绿斑点病毒	154
(四) 甘薯轻斑病毒	154
三、甘薯组培脱毒技术	154

4 组培快繁技术及其应用

(一) 甘薯组培脱毒的原理	154
(二) 甘薯组培脱毒技术	155
(三) 茎尖苗带毒检测技术	155
四、脱毒甘薯的快繁技术	156
(一) 脱毒甘薯试管苗培养技术	156
(二) 脱毒甘薯种薯快繁技术	157
(三) 脱毒甘薯大田检测及延迟退化的措施	158
五、脱毒甘薯栽培技术	158
(一) 甘薯生长与生态因素的关系	158
(二) 组培脱毒对甘薯生长的影响	161
(三) 脱毒甘薯品种简介	162
(四) 脱毒甘薯育苗技术	165
(五) 整地、施肥	166
(六) 栽秧	169
(七) 田间管理	173
(八) 甘薯的病虫害防治	176
六、脱毒甘薯的收获、贮藏	184
(一) 适时收获	184
(二) 甘薯贮藏	186
第五章 组培快繁技术在葱蒜类蔬菜生产上的应用	189
一、葱属植物组培研究进展	190
(一) 组织和器官培养	190
(二) 胚培养	193
(三) 单倍体培养	193
(四) 原生质体培养	194
二、洋葱的脱毒及快繁	194
(一) 材料选择与处理	194
(二) 分化培养	195
(三) 生根和壮苗	196

(四) 炼苗与移栽	196
(五) 病毒检测技术	196
(六) 洋葱栽培技术	196
三、大蒜的脱毒与快繁	203
(一) 丛生芽途径	203
(二) 不定芽发生型	204
(三) 鳞茎发生型	205
(四) 大蒜试管苗的移栽	205
(五) 脱毒大蒜生产性能对照表	206
(六) 病毒检测技术	206
(七) 脱毒大蒜栽培技术	207
四、韭菜的脱毒与快繁	212
(一) 材料选择与处理	212
(二) 激素配比	213
(三) 苗龄选择	213
(四) 生根培养	214
(五) 驯化移栽	214
(六) 病毒检测技术	214
(七) 韭菜栽培技术	214
五、葱属植物组织培养存在的问题及展望	218
(一) 提高胚状体诱导频率	218
(二) 快繁过程中体细胞变异的控制	218
(三) 培养材料再生能力的保持	219
第六章 组培快繁技术在生姜生产上的应用	220
一、组培快繁技术在生姜生产上的应用现状	220
二、病毒病和姜瘟病的主要为害	221
(一) 病毒病对生姜的为害	221
(二) 姜瘟病对生姜的为害	222
三、生姜组培脱毒技术	223

6 组培快繁技术及其应用

(一) 组培脱毒的原理	223
(二) 组培脱毒技术	224
(三) 脱毒试管苗检测技术	225
四、脱毒生姜试管苗培育技术	226
(一) 温度对脱毒试管苗的影响	226
(二) 光照对脱毒试管苗的影响	226
(三) 培养基的配制	226
(四) 脱毒生姜试管苗的炼苗技术	228
五、组培脱毒生姜的快繁技术	230
(一) 组培脱毒生姜种代级的划分	231
(二) 组培脱毒生姜工厂化生产技术	231
(三) 组培脱毒生姜试管苗各级繁种田的规划	232
(四) 组培脱毒姜种的检测与延迟退化措施	232
六、组培脱毒生姜的栽培技术	233
(一) 栽培季节	233
(二) 种姜处理	233
(三) 整地施肥	236
(四) 覆膜早播	237
(五) 合理密植	238
(六) 覆草遮荫	238
(七) 中耕除草	240
(八) 合理浇水	240
七、组培脱毒生姜的收获、贮藏、包装、运输	241
(一) 生姜的收获	241
(二) 生姜的贮藏	241
(三) 生姜包装与运输	243
第七章 组培快繁技术在花卉生产上的应用	244
一、组培快繁技术在花卉生产上的应用状况	244
(一) 无性系快速繁殖	245

(二) 利用组培技术去除病毒	245
(三) 利用体细胞快速培育新品种	245
(四) 应用于花卉种质资源的保存	245
二、香石竹	246
(一) 香石竹病毒种类及其为害	247
(二) 香石竹组培脱毒技术	248
(三) 香石竹试管苗的培养与快繁技术	250
(四) 香石竹试管苗的移栽及管理	252
(五) 香石竹的栽培技术	252
(六) 香石竹的采收、分级、贮运与保鲜	255
三、菊花	256
(一) 菊花病毒的种类及其为害	256
(二) 菊花的组培技术	257
(三) 菊花试管苗对培养条件的要求	260
(四) 试管苗的炼苗与移栽	260
(五) 菊花的生物学特性	261
(六) 菊花的切花栽培及周年生产	262
(七) 采收、贮运及保鲜	265
四、月季	266
(一) 月季的组织培养技术	267
(二) 影响月季试管苗增殖、生根的因素	269
(三) 切花月季的栽培技术	271
(四) 月季鲜切花的采收、贮运与保鲜	273
五、蝴蝶兰	274
(一) 蝴蝶兰的培养方法	275
(二) 继代培养	277
(三) 生根培养	278
(四) 蝴蝶兰的无菌播种	278
(五) 蝴蝶兰的温室生产	279

8 组培快繁技术及其应用

六、卡特兰	282
(一) 无菌培养系的建立	283
(二) 防止培养物褐变	285
(三) 原球茎的继代培养	286
(四) 卡特兰苗分化培养	286
(五) 卡特兰的无菌播种培养	287
(六) 卡特兰试管苗的移栽及管理	288
(七) 卡特兰的温室栽培	289
七、鹤望兰	291
(一) 丛生芽的诱导培养	292
(二) 鹤望兰的继代培养	293
(三) 试管苗的生根培养	293
(四) 生根试管苗的移栽	294
(五) 鹤望兰的栽培管理	294
(六) 鹤望兰切花的采收分级与保鲜	296
八、满天星	297
(一) 丛生芽诱导培养	298
(二) 继代培养	298
(三) 生根培养	299
(四) 生根试管苗的移栽及管理	299
(五) 满天星的栽培技术	300
(六) 满天星切花的采收、分级及保鲜	304
附录 中华人民共和国农业行业标准	305
一、脱毒马铃薯种薯(苗)病毒检测技术规程 NY/T 401—2000	305
二、脱毒甘薯种薯(苗)病毒检测技术规程 NY/T 402—2000	316
三、脱毒生姜种姜(苗)病毒检测技术规程 NY/T 404—2000	322

四、脱毒大蒜种蒜（苗）病毒检测技术规程

NY/ T405—2000 326

参考文献 330

第一章

概 述

植物组织培养是以植物生理学为基础发展起来的一项新兴技术和科研手段。近几年来，正在植物科学各个领域蓬勃发展。无论是植物的器官、组织和细胞的培养，还是原生质体的分离、融合和培养均取得了显著的成效。通过对各种植物材料的无菌培养，研究了愈伤组织诱导、器官分化和在离体培养条件下培养材料（外植体）的生长发育规律，以及影响这些过程的各种因素。胚胎培养不仅用来克服有性杂交、尤其是远缘杂交不育，而且可以解决某些早熟植物如早熟桃、早熟葡萄等由于果实发育时间短、种胚发育不完全而播种不能萌发的问题；茎尖培养被广泛用来快速繁殖优良品种和新品种。茎尖分生组织培养用来生产无病毒苗木；胚乳培养培育三倍体及多倍体植株；花粉和花药培养获得的单倍体植株，可以作为单倍体育种材料；试管受精及试管微芽嫁接技术也得到发展。此外，人们还试图应用细胞融合技术创造新的物种，利用组织培养技术建立植物基因库；在生物合成及次生物质生产方面的研究也越来越多。

植物组织培养不仅作为一项技术，在应用方面也取得了很多成果，日益受到产业部门的重视；而且作为一门科学正在进行深入的研究，以探索其自身发展规律。因此，随着它的广泛应用和深入研究，将会发展成为一门独立的学科——植物组织培养学。

一、植物组织培养和快速繁殖的概念

(一) 植物组织培养的概念

植物组织培养按其原始意义，就是指愈伤组织培养。但发展到今天，其范围日益扩大，已包括植物和它的离体器官、组织、细胞和原生质体的离体，在适宜的人工培养基和无菌条件下，进行培养使其增殖（产生愈伤组织），并逐步分化出器官（芽和根）和形成小植株的方法。任何植物细胞或组织培养体系的建立都必须采制适宜的外植体。所谓外植体，就是第一次接种用的植物材料。植物各类组织培养操作技术可以统称为植物组织培养技术。

植物组织培养包括了所有的植物无菌培养技术。根据培养基及其培养方式，可以将植物组织培养区分为固体培养（琼脂培养）和液体培养。液体培养又可分为振荡培养、旋转培养、静止培养等。液体培养基中放入滤纸，再将外植体置于滤纸上进行的培养称为纸桥培养（图 1-1）。

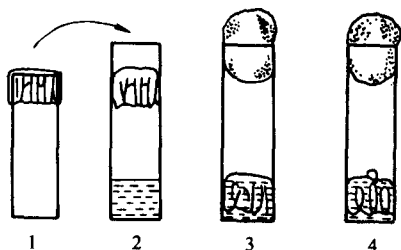


图 1-1 纸桥培养

1. 在细试管上制成纸桥 2. 将纸桥放入试管
3. 灭菌 4. 接种

根据培养材料的来源及特性，可以将植物组织培养区分为以下几种类型。

1. **植物培养** 指以具备完整植株形态的材料（如幼苗和较大的植株）为外植体的无菌培养。

2. **胚胎培养** 指以从胚珠中分离出来的成熟或未成熟胚为外植体的离体无菌培养。包括合子、胚珠、心胚、子房、胚乳及试管受精等的培养。其主要目的是使早熟品种发育不完全的幼胚