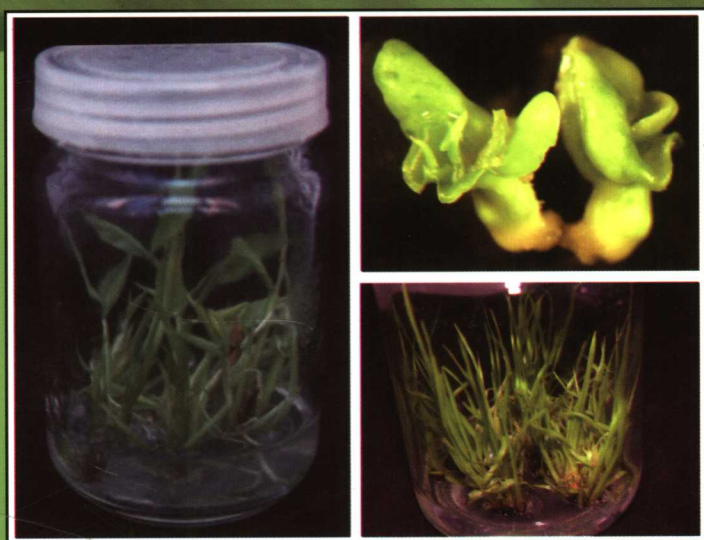


热带植物组织培养

刘进平 莫 饶 主编



科学出版社
www.sciencep.com

中国热带农业科学院热带作物研究所 热带作物研究所

热带植物组织培养

陈国治 编 陈国治 编



中国农业出版社
CHINA AGRICULTURAL PUBLISHING HOUSE

华南热带农业大学特色教材

热带植物组织培养

刘进平 莫 饶 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要介绍热带植物组织培养技术和最新研究成果。全书共分八章:第一章介绍植物组织培养基本知识;第二章介绍植物组织培养操作技术;第三章介绍热带果树植物组织培养;第四章介绍热带经济植物组织培养;第五章介绍热带林木、观赏植物组织培养;第六章介绍热带药用植物组织培养;第七章介绍热带饲料、蔬菜植物组织培养;第八章介绍热带香料、饮料植物组织培养。

本书可作为综合性高校生命科学学院及农林院校专科、本科生和研究生的教材,也可作为热带植物生物技术方面科教人员和微繁殖技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

热带植物组织培养 / 刘进平, 莫饶主编. —北京: 科学出版社, 2006
(华南热带农业大学特色教材)

ISBN 7-03-017273-6

I. 热… II. ①刘…②莫 III. 热带植物—组织培养 IV. Q943.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 051240 号

责任编辑:李 悦 彭克里 刘 晶 / 责任校对:桂伟利

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 9 月 第 一 版 开本: B5(720 × 1000)

2006 年 9 月 第一次印刷 印张: 15 1/2

印数: 1—2000 字数: 295 000

定价: 45.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

华南热带农业大学特色教材(专著)
编委会

主任委员	周兆德				
副主任委员	陈琼花	张银东			
委员	陈守才	胡新文	李绍鹏	郑服丛	廖建和
	翁绍捷	傅国华	刘国道	田维敏	李均立

本书编者名单

(按汉语拼音顺序排序)

主 编

刘进平:华南热带农业大学农学院

莫 饶:华南热带农业大学农学院

编写人员

陈雄庭:中国热带农业科学院热带生物技术研究所/热带作物生物技术国家重点实验室

邓小江:华南热带农业大学园艺学院

郭玉琼:福建农林大学亚热带果树研究所/园艺植物生物工程研究所

黄东益:华南热带农业大学农学院

黄华孙:中国热带农业科学院橡胶研究所

赖钟雄:福建农林大学亚热带果树研究所/园艺植物生物工程研究所

黎小瑛:中国热带农业科学院热带生物技术研究所/热带作物生物技术国家重点实验室

林玉玲:福建农林大学亚热带果树研究所/园艺植物生物工程研究所

刘进平:华南热带农业大学农学院

罗远华:华南热带农业大学农学院

莫 饶:华南热带农业大学农学院

戚春霖:华南热带农业大学农学院

沈文涛:中国热带农业科学院热带生物技术研究所/热带作物生物技术国家重点实验室

谭德冠:中国热带农业科学院热带生物技术研究所/热带作物生物技术国家重点实验室

吴繁花:华南热带农业大学农学院

徐春香:华南农业大学园艺学院

杨本鹏:中国热带农业科学院热带生物技术研究所/热带作物生物技术国家重点实验室

张桂和:海南大学海洋学院

张树珍:中国热带农业科学院热带生物技术研究所/热带作物生物技术国家重点实验室

郑维全:中国热带农业科学院香料饮料研究所

周 鹏:中国热带农业科学院热带生物技术研究/热带作物生物
技术国家重点实验室

朱靖杰:华南热带农业大学园艺学院

朱文丽:中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所

庄南生:华南热带农业大学农学院

前 言

我国热带地区植物资源十分丰富,热带植物组织培养和生物技术的研究不仅对农业、林业、园艺和草业等方面育种具有重要意义,而且对种质资源和生物多样性的保存、保护、开发和利用也十分重要。植物组织培养的兴盛始于 20 世纪 70 ~ 80 年代,但许多重要的热带植物如橡胶、椰树等顽拗型植物,目前仍难以进行组织培养;最早可以利用植物组织培养技术快速繁殖的草本植物,如香蕉和热带兰花等,经不定芽或体细胞胚胎发生途径再生植株仍然十分困难。虽然不断有新的研究成果,但其可重复性和可靠性还有待提高。热带植物普遍难以进行组织培养的原因除受其基因型影响外,还有一些对温带植物组织培养来说是很好解决的问题,如外植体表面消毒和褐化等,却可能是热带植物组织培养难以克服的瓶颈。为了促进我国热带植物组织培养的发展,我们组织有关专家编写了本书。本书的编者都是在科研和生产工作第一线的工作者,他们的文章或者是对自身科研工作的总结,或者是结合自身的科研成果对某种热带植物组织培养的全面综述。为了便于初学者阅读和教学使用,本书语言简练,详略得当,并且尽可能做到图文并茂,理论和实践相结合,每一节后面有详细的参考文献供读者深入学习使用。

本书共分八章。第一章介绍植物组织培养基本知识,包括植物组织培养的概念、特征、发展史和用途,植物组织培养实验室的设置与配备,植物组织培养的理论原理和试管苗成苗途径,植物组织培养的分类与应用;第二章介绍植物组织培养操作技术,包括植物组织培养基成分、选择与配制,植物材料的采集、表面消毒与接种,无菌操作技术,培养过程中出现的问题及解决方法,炼苗与移栽;第三章介绍香蕉、番木瓜、龙眼、荔枝、椰子等热带果树植物组织培养;第四章介绍橡胶、甘蔗、木薯、大头芋等热带经济植物组织培养;第五章介绍柚木、海南降香黄檀、桉树、海南龙血树、巨龙竹、鸡蛋花、凤尾兰、瓷玫瑰、红叶蔓绿绒、大花蕙兰、黄花美冠兰等热带林木、观赏植物组织培养;第六章介绍阳春砂仁、海南砂仁、益智、芦荟、白豆蔻等热带药用植物组织培养;第七章介绍柱花草、麻竹、仙人掌、三倍体西瓜等热带饲料、蔬菜植物组织培养;第八章介绍胡椒、香荚兰、依兰香、咖啡等热带香料、饮料植物组织培养。

本书可作为综合性高校生命科学学院及农林院校专科、本科生和研究生的教材,也可作为热带植物生物技术方面科教人员和微繁殖技术人员的参考书。

编者

2006. 2

目 录

前言

第一章 植物组织培养基本知识	(1)
第一节 植物组织培养的概念、特征、发展史和用途	(1)
参考文献	(3)
第二节 植物组织培养实验室的设置与配备	(5)
参考文献	(8)
第三节 植物组织培养的理论原理和试管苗成苗途径	(8)
参考文献	(24)
第四节 植物组织培养的分类与应用	(25)
参考文献	(33)
第二章 植物组织培养操作技术	(34)
第一节 植物组织培养基成分、选择与配制	(34)
参考文献	(43)
第二节 植物材料的采集、表面消毒与接种	(44)
参考文献	(49)
第三节 无菌操作技术	(49)
参考文献	(51)
第四节 培养过程中出现的问题及解决方法	(51)
参考文献	(55)
第五节 炼苗与移栽	(55)
参考文献	(57)
第三章 热带果树植物组织培养	(58)
第一节 香蕉离体快繁技术	(58)
参考文献	(66)
第二节 香蕉体细胞胚胎发生	(68)
参考文献	(94)
第三节 番木瓜优质组培苗生产体系	(98)
参考文献	(101)
第四节 龙眼组织培养	(101)
参考文献	(112)

第五节 荔枝组织培养	(115)
参考文献	(130)
第六节 椰子胚培养	(131)
参考文献	(137)
第四章 热带经济植物组织培养	(139)
第一节 橡胶组织培养	(139)
参考文献	(145)
第二节 甘蔗的脱毒与快繁	(146)
参考文献	(148)
第三节 甘蔗体细胞胚胎发生与植株再生	(149)
参考文献	(150)
第四节 木薯组织培养	(151)
参考文献	(155)
第五节 大头芋的组织培养	(156)
参考文献	(158)
第五章 热带林木、观赏植物组织培养	(160)
第一节 柚木离体快速繁殖技术	(160)
参考文献	(162)
第二节 海南降香黄檀组织培养	(162)
参考文献	(165)
第三节 桉树的组织培养	(165)
参考文献	(173)
第四节 海南龙血树组织培养	(175)
参考文献	(177)
第五节 海南龙血树的组织培养与快速繁殖	(177)
参考文献	(179)
第六节 巨龙竹的组织培养和快速繁殖	(179)
参考文献	(181)
第七节 鸡蛋花组织培养	(181)
参考文献	(184)
第八节 鸡蛋花的组织培养和快速繁殖	(184)
参考文献	(186)
第九节 凤尾兰组织培养	(186)
参考文献	(189)
第十节 瓷玫瑰组织培养	(189)
参考文献	(190)

第十一节 红叶蔓绿绒组织培养	(190)
参考文献	(192)
第十二节 大花蕙兰的组织培养	(192)
参考文献	(193)
第十三节 黄花美冠兰的组织培养	(193)
第六章 热带药用植物组织培养	(195)
第一节 阳春砂仁微繁殖技术	(195)
参考文献	(196)
第二节 海南砂仁组织培养	(197)
参考文献	(198)
第三节 益智组织培养	(198)
参考文献	(200)
第四节 芦荟组织培养	(200)
参考文献	(202)
第五节 白豆蔻组织培养	(202)
第七章 热带饲料、蔬菜植物组织培养	(204)
第一节 柱花草组织培养	(204)
参考文献	(207)
第二节 麻竹组织培养	(207)
参考文献	(211)
第三节 仙人掌组织培养	(212)
参考文献	(216)
第四节 三倍体西瓜组织培养	(216)
参考文献	(217)
第八章 热带香料、饮料植物组织培养	(218)
第一节 胡椒茎尖培养和胚培养	(218)
参考文献	(223)
第二节 香荚兰愈伤组织培养和植株再生	(224)
参考文献	(225)
第三节 香荚兰细胞培养生产香兰素	(225)
参考文献	(227)
第四节 依兰香细胞离体培养及其精油成分分析	(227)
参考文献	(232)
第五节 咖啡杂种三倍体叶片组织培养	(232)
参考文献	(234)

第一章 植物组织培养基本知识

第一节 植物组织培养的概念、特征、发展史和用途

一、植物组织培养的概念

广义的植物组织培养(plant tissue culture)包括多种体外培养(*in vitro* culture)技术,即在无菌条件下,在营养培养基上对离体的植物器官、组织、细胞和原生质体进行的培养。狭义的组织培养指愈伤组织培养。植物组织培养最主要的目标是实现植株再生(plant regeneration),而细胞培养的一个重要目的是使细胞不断增殖,以产生和分离植物次生代谢物^[1]。

二、植物组织培养的特征

植物组织培养的特征包括:

- (1) 一般在玻璃培养器皿(试管、培养皿、三角烧瓶等)中进行;
- (2) 培养环境排除了微生物(如病毒、细菌和真菌)和植物害虫(如昆虫和线虫)的侵入,从而保证了无病、无菌、无虫害的生长条件;
- (3) 各种环境条件(如营养因子、激素因子以及光照、温度等物理因子)处于人工控制之下,并可达到最适水平;
- (4) 通常打破了正常的植物发育路线和格局;
- (5) 随着单细胞和原生质体培养技术的发展,对植物体显微结构进行操作成为可能,并为遗传操作奠定了重要基础^[1,2]。

三、植物组织培养发展简史

植物组织培养的发展可追溯到 19 世纪。1839 年, Schwann 和 Schleiden 提出“细胞学说”(cell theory)及“细胞全能性理论”(totipotency theory)。细胞全能性理论认为,每个细胞都是一个自主的、基本的有机体,原则上具备再生为完整植株的能力,该理论成为植物细胞组织培养的理论基础。1902 年,德国植物生理学家 Haberlandt 第一次尝试采用植物组织培养技术对小野芝麻、凤眼莲的叶肉组织以及万年青属植物的表皮细胞等进行培养,但未能诱导细胞分裂(其经典论文于 1969

年翻译为英文)^[3,4]。1904年,Hannig在培养基上对十字花科的萝卜和辣根菜的胚培养获得首次成功^[5]。1925年,Laibach利用胚培养技术对亚麻的种间杂种胚进行了培养,并于1929年利用亚麻胚培养来克服杂交不亲合性^[6,7]。从20世纪初到20世纪30年代,学术界都处在植物组织培养的探索阶段。

20世纪30年代中期,发现了B族维生素和生长素在离体培养中的重要性之后,植物组织培养技术才初步建立。1934年,White对番茄的离体根培养获得成功^[8]。1937年,White发现B族维生素对离体根培养的重要性,并指出生长素IAA对植物生长发育的控制有着重要作用,同时发明了第一个人工合成基本培养基(White培养基)^[9]。1934年,Gautheret发现在培养基中加入B族维生素和IAA后,山毛柳形成层的生长显著增加,并于1939年连续培养胡萝卜根形成层获得成功^[10,11]。同年,White和Nobécourt分别用烟草种间杂种的瘤组织和胡萝卜建立了独立的连续生长培养物^[12]。因此,Gautheret、White和Nobécourt一起被誉为植物组织培养的奠基人。

发现细胞分裂素及其与生长素的比例控制离体培养中器官的分化是植物组织培养的另一个重要进展。1941年,Van Overbeek等利用椰子汁(内含一种细胞分裂因子)对曼陀罗的幼胚进行了培养,并达到成熟^[13]。1944年,Skoog报道DNA降解产物——腺嘌呤和腺苷可以促进愈伤组织生长,解除生长素对芽形成的抑制作用,诱导芽的形成^[14]。1948年,Skoog和我国生理学家崔激通过对烟草茎段和髓组织的培养发现,不定芽和不定根的发生由生长素/腺嘌呤的比例决定^[15]。1952年,Morel和Martin通过分生组织培养获得大丽花的脱病毒植株^[16];同年,他们首次应用微型嫁接技术取得成功。1953年,Tulecke首次从花粉培养中获得银杏的单倍体愈伤组织^[17]。1955年,Miller等发现了一种促进细胞分裂的植物激素——激动素(6-呋喃氨基嘌呤),后来发现激动素可用来代替腺嘌呤促进芽的形成,而且效力比后者高3万倍^[18,19]。之后,与此相关的同系物6-苄氨基嘌呤被合成,它也可刺激细胞分裂。因此,用细胞分裂素(cytokinin)来指刺激细胞分裂的一组6-苄基团的氨基嘌呤化合物。1957年,Skoog和Miller发现改变细胞分裂素/生长素的比例可以控制根和芽的发生^[20]。1958~1959年,Reinert和Steward分别从胡萝卜愈伤组织和细胞培养中获得原胚,为组织培养经器官发生和体细胞胚胎发生途径再生奠定了基础,也为植物细胞全能性理论提供了证据^[21~26]。

20世纪60年代以后是植物组织培养快速发展的时期,也是植物组织培养技术成熟应用的阶段。1960年,Kanta首次成功地对虞美人进行试管授精^[27]。同年,Cocking利用真菌的纤维酶酶解植物细胞壁,获得大量原生质体^[28];Morel利用兰花茎尖培养对兰花进行营养繁殖^[29],且此法为兰花生产者所采用,成就了“兰花工业”,产生了巨大的商业价值;Bergmann对细胞悬浮液进行过滤,并利用植板法培养单个细胞^[30]。1962年,Murashige和Skoog提出最著名的Murashige和Skoog培养基

(MS 基本培养基),成为后来广泛采用的基本培养基^[31]。1964 年,印度人 Guha 和 Maheshwari 利用曼陀罗花粉培养获得第一例单倍体植株,从而开辟了后来以花药培养为基础的单倍体育种技术^[32]。1970 年,Power 等首次实现原生质体的融合^[33]。1971 年,Takebe 等获得第一例原生质体培养的再生植株^[34]。1972 年,Carlson 等利用原生质体融合在烟草属中进行种间杂交^[35]。之后,以植物组织培养技术为基础的遗传转化、突变体体外选择、原生质体培养和体细胞杂交、种质保存等研究广泛开展起来。

我国科学家自 1934 年以来,在植物组织培养及应用的各个方面,尤其是许多重要农作物的花药培养和原生质体培养方面,取得了许多令人瞩目的重要进展和成就^[36]。

目前,植物组织培养技术作为植物生物技术的一个重要组成部分,已成为许多其他生物技术,如脱病毒植株的培育、植物次生代谢物生产、遗传转化等的基础。以植物组织培养技术为基础的微繁殖已创造出巨大的经济、社会和生态效益。但是,仍然有许多植物,特别是一些木本植物和低等植物,如藻类、苔藓、蕨类和裸子植物的组织培养技术仍不成熟,能够进行原生质体培养和体细胞杂交的植物种类还很有限,能够真正实现大规模细胞培养工业化生产次生代谢物的植物还为数不多。今后,为提高农作物的产量和品质,保护生物多样性,以植物组织培养技术为基础开展遗传资源的保存和创新研究;为人类的健康,保护生态环境及可持续发展,以细胞培养为基础进行医药和农业生化物质等植物次生代谢物的生产仍然是植物生物技术工作者的重要研究领域^[1]。

四、植物组织培养的用途

植物组织培养的用途可分为四大类:首先,利用植物组织培养技术可以对植物体进行体外无性快速繁殖(即做繁殖);第二,大规模细胞培养可以用来生产次生代谢物质(如医药、香料等植物化学成分);第三,用于育种,如花药、花粉培养产生单倍体,胚乳培养产生三倍体,胚培养挽救杂种胚,原生质体培养进行体细胞杂交,各种植物组织培养用于突变体筛选和遗传操作、体外种质保存等;第四,用于理论研究,如将植物组织培养应用于植物生理学、病理学、(比较)胚胎学、细胞与分子生物学等的研究^[1]。

(刘进平)

参 考 文 献

- [1] 刘进平. 植物细胞工程简明教程. 北京:中国农业出版社,2005. 1~233
- [2] Pierik R L M. *In vitro* culture of higher plants. Dordrecht Martinus Nijhoff Publishers. 1987. 3

- [3] Haberlandt G. Culturversuche mit isolierten Pflanzenzellen. Sitzungsber. Math. Naturwiss. Kl. Kais. Akad. Wiss. Wien, 1902, 111: 69 ~ 92
- [4] Krikorian A D, Berquam D L. Plant cell and tissue culture—the role of Haberlandt. Bot. Rev., 1969, 35: 59 ~ 88
- [5] Hannig E. Zur Physiologie pflanzlicher ERMbryonen. I. Über die Cultur von Cruciferen—Embryonen ausserhalb des Embryosacks. Bot. Ztg., 1904, 62: 45 ~ 80
- [6] Laibach F. Das Taubwerden von Bastardsamen und die künstliche Aufzucht früh absterbender Bastardembryonen. Z. Bot., 1904, 17: 417 ~ 459
- [7] Laibach F. Ectogenesis in plants. Methods and genetic possibilities of propagating embryos otherwise dying in the seed. J. Hered., 1929, 20: 201 ~ 208
- [8] White P R. Potentially unlimited growth of excised tomato root tips in a liquid medium. Plant Physiol., 1934, 9: 585 ~ 600
- [9] White P R. Vitamin B₁ in the nutrition of excised tomato roots. Plant Physiol., 1937, 12: 803 ~ 811
- [10] Gautheret R J. Culture du tissu cambial. C. R. Acad. Sci., Paris, 1934, 198: 2195 ~ 2196
- [11] Gautheret R J. Sur la possibilité de réaliser la culture indéfinie des tissus de tubercules de carotte. C. R. Acad. Sci., Paris, 1939, 208: 118 ~ 120
- [12] Nobécourt P. Cultures en série de tissus végétaux sur milieu artificiel. C. R. Seanc. Soc. Biol., 1937, 205: 521 ~ 523
- [13] Van Overbeek J, Siu R, Haagen-Smit A J. Factors affecting the growth of *Datura* embryos *in vitro*. Am. J. Bot., 1944, 31: 219 ~ 224
- [14] Skoog F. Growth and organ formation in tobacco tissue cultures. Am. J. Bot., 1944, 31: 19 ~ 24
- [15] Skoog F, Tsui C. Chemical control of growth and bud formation in tobacco stem segments and callus cultured *in vitro*. Am. J. Bot., 1948, 35: 782 ~ 787
- [16] Morel G, Martin C. Guérison de dahlias atteints d'une maladie a virus. C. R. Acad. Sci., Paris, 1952, 235: 1324 ~ 1325
- [17] Tulecke W. A tissue derived from the pollen of *Ginkgo biloba*. Science, 1953, 117: 599 ~ 600
- [18] Miller C O, Skoog F, Okumura F S et al. Structure and synthesis of kinetin. J. Am. Chem. Soc., 1955a, 77: 2662 ~ 2663
- [19] Miller C O, Skoog F, Von Saltza M H et al. Kinetin, a cell division factor from deoxyribonucleic acid. J. Am. Chem. Soc., 1955b, 77: 1392
- [20] Skoog F, Miller C O. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultured *in vitro*. Symp. Soc. Exp. Biol., 1957, 11: 118 ~ 131
- [21] Reinert J. Morphogenese und ihre Kontrolle an Gewebekulturen aus Karotten. Naturwissenschaften, 1958a, 45: 344 ~ 345
- [22] Reinert J. Untersuchungen über die Morphogenese an Gewebekulturen. Ber. Dtsch. Bot. Ges., 1958b, 71: 15
- [23] Reinert J. Über die Kontrolle der Morphogenese und die Induktion von Adventiveembryonen an Gewebekulturen aus Karotten. Planta, 1959, 53: 318 ~ 333
- [24] Steward F C, Mapes M O, Mears K. Growth and organized development of cultured cells. II. Organization in cultures grown from freely suspended cells. Am. J. Bot., 1958, 45: 705 ~ 708
- [25] Steward F C. Growth and development of cultivated cells. III. Interpretations of the growth from free cell to carrot plant. Am. J. Bot., 1958, 45: 709 ~ 713
- [26] Steward F C, Shantz E M. The chemical regulation of growth: some substances and extracts which induce

- growth and morphogenesis. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 1959, 10: 379 ~ 404
- [27] Kanta K. Intraovarian pollination in *Papaver rhoeas* L. *Nature (London)*, 1960, 188: 683 ~ 684
- [28] Cocking E C. A method for the isolation of plant protoplasts and vacuoles. *Nature (London)*, 1960, 187: 927 ~ 929
- [29] Morel G. Producing virus-free cymbidium. *Am. Orchid Soc. Bull.*, 1960, 29: 495 ~ 497
- [30] Bergmann L. Growth and division of single cells of higher plants *in vitro*. *J. Gen. Physiol.*, 1960, 43: 841 ~ 851
- [31] Murashige T, Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 1962, 15: 473 ~ 497
- [32] Guha S, Maheshwari S C. *In vitro* production of embryos from anthers of *Datura*. *Nature (London)*, 1964, 204: 497
- [33] Power J B, Cummins S E, Cocking E C. Fusion of isolated plant protoplasts. *Nature (London)*, 1970, 225: 1016 ~ 1018
- [34] Takebe I, Labib G, Melchers G. Regeneration of whole plants from isolated mesophyll protoplasts of tobacco. *Naturwissenschaften*, 1971, 58: 318 ~ 320
- [35] Carlson P S, Smith H H, Dearing R D. Parasexual interspecific plant hybridization. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 1972, 69: 2292 ~ 2294
- [36] 朱至清. 二十世纪我国植物学家对植物组织培养的贡献. *植物学报*, 2002, 44(9): 1075 ~ 1084

第二节 植物组织培养实验室的设置与配备

植物组织培养按其性质与目的可分为研究性实验室和商业(生产)性实验室(微繁工厂或快繁工厂)。实验室的规模与设计要受到工作性质和投资的限制。由于组织培养一般包括玻璃皿的洗涤,培养基的配制、灭菌,植物材料的消毒与接种以及培养、观察、移栽等多个步骤,因此,标准的植物组织培养实验室应该包括:①洗涤室;②储存室;③灭菌室;④培养基配制室或化学实验室;⑤接种室;⑥培养室;⑦研究室或观察与鉴定室;⑧温室或苗圃。

由于植物组织培养全过程几乎都离不开水、电等基本生产要素,所以在选择实验室位置时应首先保证水、电的供应。其次,为节省能源,充分利用自然光,实验室应朝向南,使采光面积和时数达到最大。对于商业性实验室,交通条件是否便利也是一个应该考虑的因素。在具体设计植物组织培养实验室时,应遵守以下几个原则:

(1) 植物组织培养的全过程要求严格的无菌条件和无菌操作,所以首先应尽量避免或减少污染机会。设计时,应该在房间入口处设置封闭的走廊或过道,主要入口处设有双层滑动玻璃门,中间安排更衣间或配备简单衣架或挂钩。实验人员进入后应先关闭最外层滑门,更换衣服后,再打开第二层滑门进入,两个滑门不能同时打开。接种室和培养室应装备紫外线灯以供杀菌。

(2) 植物组织培养一般需要光照和控温。为节省能源,应充分利用自然光,窗户采光面积应尽量大,而且应装有双层玻璃,一来可以减少风沙、灰尘和昆虫进入室内造成污染,二来可以保温。在装备空调、电扇或暖气等控温设施时,应尽量使

温度控制有效,房间内温度均匀。

(3) 植物组织培养过程中,玻璃器皿的运输和转移较多,因而,一般实验室以单层房间布置,内有夹门或封闭过道,便于各室之间方便地转移玻璃器皿或培养物。各室的安排宜按照一定顺序,应按洗涤室、储藏室、培养基配制室、灭菌室、接种室和培养室这样的顺序布置。

(4) 植物组织培养实验室应装备消防火栓、报警装置等,以保证运行过程的安全。为实现植物组织培养的目的,保证各个环节的顺利进行,需要对实验室各个房间进行合理的配置,赋予其不同的功能。

一、洗 涤 室

洗涤室主要是对组织培养用的玻璃器皿、塑料器皿和其他实验用具进行清洗的场所。清洗要求达到化学实验所要求的那种洁净程度,以免污垢或残留物影响实验结果或培养效果。地面要光滑坚硬,一般打磨的水泥地板即可。另外,要求有很好的排水设施。

洗涤室要配备自来水管、水池、水槽、盆、工作台及各种清洗器具的洗涤试剂,如洗衣粉、重铬酸钾洗液、稀盐酸等。为了保证玻璃器皿的洁净干燥,还需要试管晾干架、电热鼓风干燥箱(烘箱)等,对待用的玻璃器皿或不易干燥的移液管、吸管、滴管等加热烘干。国外实验室还有专门的洗涤机器。

二、储 存 室

储存室用于各类器皿和用具的存放与保管。由于植物组织培养需要较多的玻璃器皿,而且生产中培养皿的使用数量有一定的周期性,宜用专门房间储存,以免破损、脏污。储存室应保持清洁干净。

储存室应配备各种规格的货架、货柜、塑料框等。

三、培养基配制室

培养基配制室主要用来完成培养基配制的各个环节的工作,如药品的称量、溶解,培养基的配制和分装等。当然,其他各种试剂和培养基母液的配制及保存,生理生化方面的研究和分析等工作也可在该室进行。

培养基配制室要求有较大的平面工作台或实验台,其高度应适宜站立操作。低温和超低温冰箱或冰柜用于储存各种母液、植物材料、酶液和其他常温下不稳定的试剂。还需要配备各种搁架、药品柜及化学药品,用于称量、溶解、盛装培养基及