

花卉快速繁殖

中国花卉协会 编著



上海科学技术出版社

花卉快速繁殖

（第二版）

（修订本）

中国花卉协会 编著

上海科学技术出版社

本书编写人员

黄济明 金波

张健如 顾梅仙

龙雅宜 郑万珍

汤丰祥 黄娇香

吴恩华

花卉快速繁殖

中国花卉协会 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 6.5 字数 133,000

1989年12月第1版 1989年12月第1次印刷

印数 1-47,000

ISBN 7-5323-1074-4/S·127 定价 2.90元

前 言

八十年代以来，我国的花卉行业得到了迅速发展，但花卉市场上普遍存在的问题是种苗的质量不高和数量不足。随着沿海城市的对外开放，各宾馆都需要周年供应鲜切花，然而到目前为止，全国还缺少能包下宾馆用花的生产基地，其主要原因之一便是优质种苗的数量不足。此外，由于人民生活水平的提高和公园、城市绿地的发展，对花卉种苗数量的要求也日益增长。于是，用快速繁殖方法繁殖种苗就成为发展花卉行业的必要措施。

所谓快速繁殖，就是用组织培养的方法在试管内繁殖大量种苗。将花卉植株上的一小块组织（如一块叶片、一个茎节、一个芽或一个花蕾等）培养在培养瓶内，经过几个月的增殖便能生产出成千上万棵新苗，这些新苗一般都能保持原有花种的优良性状。例如我们从国际上引进了一个优良花种，或者我们自己培育出了一个花卉新品种，哪怕只有少数几棵植株，甚至只有1~2片叶子，只要我们用快速繁殖的方法，便能在很短的时期内培育出大量可供生产需要的花卉种苗。

根据外向型经济的需要，上海等地已开始了用快速繁殖方法向国外销售试管苗的工作，三年来外销的花种有百合、萱草和丝石竹等，在我国花卉外销方面开辟了新途径。

目前我国从事花卉快速繁殖的单位有上千个，其中有科研、生产和教育单位，也有个体经营的组织，他们都有要求全面了解各类花卉快速繁殖的知识。为此，中国花卉协会组

组织了花卉组织培养、花卉育种和花卉病毒研究诸方面的专家编写本书。书中涉及有快速繁殖的一般方法和各种花卉快速繁殖的具体过程及应用，可成为花卉科研人员、生产人员、教师和学生的必备参考书。由于编者水平有限，书中若有不妥之处，欢迎读者批评指正。

编 者

1989年4月

目 录

第一章 概论	1
第二章 快速繁殖的基本方法	5
一、组织培养的实验设备	5
(一)实验室	5
(二)仪器设备	8
(三)器皿和用具	12
二、组织培养的基本操作	15
(一)各种器皿和用具的洗涤	15
(二)灭菌和消毒	17
(三)培养基的配制	22
(四)无菌操作	29
三、试管苗的培养条件	30
(一)温度	30
(二)光照	31
(三)湿度	32
(四)气体	32
四、试管苗的培育过程	33
(一)芽的分化	34
(二)芽的增殖	34
(三)试管苗生根	35
五、试管苗的移栽	35
(一)试管苗的质量鉴别	35
(二)培养土的配制	36

(三) 移栽方法	38
(四) 种植后的养护	39
六、其他快速繁殖方法	41
第三章 各种花卉的快速繁殖	43
一、草花的快速繁殖	43
(一) 雏菊	43
(二) 非洲苜蓿	46
(三) 四季海棠	47
(四) 非洲紫罗兰	48
(五) 大岩桐	58
(六) 矮牵牛	59
二、宿根花卉的快速繁殖	61
(一) 兰花	61
(二) 重瓣玉簪	71
(三) 大花萱草	73
(四) 非洲菊	75
(五) 君子兰	80
(六) 鸢尾类	86
(七) 菊花	88
(八) 香石竹	89
(九) 铁线莲	91
(十) 蓝花福祿考	93
(十一) 马薄荷	94
(十二) 倒挂金钟	96
三、球根花卉的快速繁殖	97
(一) 朱顶红	97
(二) 水仙	99
(三) 百合类	100
(四) 球根海棠	104

(五)晚香玉	108
(六)唐菖蒲	108
四、木本观赏植物的快速繁殖	114
(一)月季	114
(二)杜鹃花	120
(三)瑞香	130
五、观叶植物的快速繁殖	133
(一)凤梨类	133
(二)彩叶海棠	135
(三)朱蕉	137
(四)喜林芋	138
(五)绿罗	139
(六)豆瓣绿	141
(七)波斯顿蕨	142
(八)花叶芋	144
(九)翡翠珠	148
第四章 无病毒花卉种苗的培育及商品化生产	150
一、花卉种质退化与病毒病	150
二、茎顶培养除去病毒的方法	152
三、无病毒苗的鉴定技术	160
四、无病毒种苗的商品化生产	168
五、无毒苗的大田栽培及其病毒的再感染	173
六、茎顶苗的成本核算	174
附录	180
一、介绍几种花卉的一般组织培养方法	180
(一)仙客来	180
(二)山茶	182
(三)牡丹	184

(四)郁金香	186
(五)鹤望兰	187
(六)风信子	187
二、几种常用培养基的营养成分	189

第一章 概 论

花卉在国民经济中有重要作用。近年来，国际花卉市场的总销售额都在百亿美元以上，而且逐年递增。许多国家(如荷兰、意大利、比利时，以至东南亚、中东、非洲各国)出口花卉已成为国民收入的一个重要方面。随着人们对花卉需求量的提高，对花卉生产也就提出了更高的要求，就是要生产大批量的优质花卉。近数十年来，由于各国园艺工作者的努力，花卉的优良新品种层出不穷，如何使这些良种花卉加速繁殖，在最短的时期内满足千百万人的需要，成为花卉工作者义不容辞的任务。快速地、保质保量地大批繁殖花卉良种，就是本书要阐述的内容。

植物的繁殖方式有两类，即有性繁殖和无性繁殖。所谓有性繁殖，就是一般所说的种子繁殖。在种子繁殖过程中，由于父母本双方性细胞的结合，最后取得了繁殖材料——种子。对于花卉来说，绝大部分是异花传粉植物，即通过不同植株之间的相互交配而结子，因此其种子后代结合了父母双方的遗传性状。某一个亲本的特有性状在各个后代植株中往往不能全部遗传下去，也就是说，我们用种子繁殖的植株，在不加控制的情况下，不能保持原有良种的种性。例如，我们栽培香石竹时，如果将它的种子播种繁殖，其后代植株花色、花型将是五花八门，不会保持原品种的特点。由于花卉园艺品种的日益增多，种子繁殖工作也更为复杂。

此外，某些类型的花卉在长期栽培和选择过程中，花器

官发生了重瓣化的变化，有时甚至雌雄蕊退化而丧失了结实能力，也有的因细胞中染色体倍数性增加，而使结实率降低。因此花卉的种子繁殖更受到一定程度的限制。

无性繁殖在花卉繁殖中应用比较普遍，常用的无性繁殖方法有扦插、分株、分球、压条和嫁接等。无性繁殖是采用植株上无性器官的一部分通过再生而获得新植株的，一般来说，比较能保持原始植株的性状，但是无性繁殖受繁殖材料的限制，繁殖量少，繁殖所需时间也长，一棵非洲菊种植一年后只能分出5~6株，所以无性繁殖方式往往难以达到快速繁殖的效果。

从七十年代开始，科学工作者开始把“组织培养”的手段运用到农业和其他的种植业上来，特别是花卉方面，组织培养这一手段已成为快速繁殖良种花卉的有效手段，例如以一个良种的百合花种球作为材料，用组织培养方法进行增殖，在6个星期内就能产生八千个小种球。用组织培养方法增殖的植株一般都能保持原品种的种性，同时，如通过茎顶培养和病毒鉴定，还可以取得大量优质的脱毒种苗，从而解决花卉无性繁殖过程中容易产生的病毒危害问题。

目前，世界上许多国家用组织培养方法快速繁殖良种花卉，已取得了很大的经济效益。如泰国等东南亚各国，用组织培养方法繁殖的大量热带兰，畅销世界各国，取得了很高的经济效益。美国Ball公司在佛罗利达州用组织培养方法繁殖各种观叶植物，在一定程度上满足了花卉市场的需要。我国用组织培养方法繁殖的良种百合试管球（上海植物园和上海园林科研所合作进行）开始接受荷兰花商的订货，为我国花卉进入国际市场提供了可能性。

目前我国从事各种花卉组织培养快速繁殖工作的有如下

单位：

华南植物研究所、华南植物园：以石斛、非洲紫罗兰的组织培养为主。

浙江农业大学园艺系：以菊花为主。

杭州植物园、杭州花圃：以月季、杜鹃花为主。

四川省农科院：以兰花为主。

洛阳园林处、上海植物生理研究所：以牡丹为主。

北京植物园：以铁线莲为主。

中国科学院遗传研究所：以唐菖蒲为主。

上海园林科研所：以香石竹、非洲菊等为主。

组织培养快速繁殖，就是指利用组织培养的方法在试管内繁殖大量种苗。即将花卉植株上的一小块组织（如一块叶片、一个茎节、一个芽或一个花蕾等）培养在培养瓶内，经过几个月的增殖便能生产出成千上万棵新苗，这些新苗一般都能保持原有花种的优良性状。但需指出的是，虽然许多花卉都能用组织培养法取得试管植株，但不是任何一种花卉的组织培养都能成为生产上的快速繁殖手段。例如香石竹、非洲菊、非洲紫罗兰和许多观叶植物，组织培养已成为生产上的常用手段，国内外许多生产单位都建立了组织培养室来繁殖以上这些花卉，为生产提供大量优质种苗。而另一些花卉如仙客来、郁金香、山茶、鹤望兰以及一些木本观赏植物，或者因试管苗移栽至开花的周期太长，或者因试管内增殖系数不高，目前尚停留在研究阶段，或只作为保存少数良种植株的手段，不能达到大量地、快速地繁殖，以满足生产需要的目的。

另外还有一些繁殖方法，其繁殖系数和繁殖速度虽不如组织培养，但亦较常规无性繁殖法为佳，如全光照育苗法、非

洲菊的根颈扦插法、百合的无病毒鳞片扦插法，也能以较快的速度繁殖良种。

由此看来，花卉快速繁殖的应用前景是十分广阔的，它在花卉生产、花卉商品化过程中起着重要作用。特别要提出的是，花卉有可能成为我国出口商品中的一个重要组成部分。同时，我们国家的花卉资源十分丰富，许多种类不加以快速繁殖就不能大量生产。为满足人们对花卉日益增长的需要，为使我国的花卉良种大量进入国际市场，取得较高的经济收益，快速繁殖将是一个行之有效的手段和必不可少的环节。

第二章 快速繁殖的基本方法

通过组织培养的手段对植物进行快速繁殖，是一种多快好省的方法。组织培养有两个很重要的特点，即离体和无菌。离体即指从植株上取下器官、组织和细胞，在人工条件下进行培养。这就意味着必须为其提供一种适合的培养基和适宜的培养条件。无菌是指快速繁殖的整个过程均是在无菌的条件下进行的，也就是说必须避免细菌、真菌、藻类和其他物质的污染。因此要求工作者都要严格按照规程细心操作。为达到上述目的，就需要一定的设备、器皿、用具和人工控制的培养条件。

实验室的设置和仪器设备的准备并没有固定的模式，一般可根据工作目的和实验规模因地制宜而定。

实验室的设计和仪器的排列，要考虑工作上的方便，每个组成部分最好按工作的自然程序排列。如洗涤室应在化学实验室之前，而灭菌室在其后，无菌操作室应与培养室相连，摄影室则应设于培养室附近，以形成一条工作上的流水线，用起来得心应手。

一、组织培养的实验设备

(一) 实验室

1. 化学实验室

化学实验室是配制各种试剂和制作培养基的重要场所，

室内要根据工作内容配置必要的用品和设备。室内要求备有无机盐、维生素、糖类、琼脂、生长调节物质等各种化学药品和试管、三角瓶、烧杯、量筒等玻璃器皿。大型平面实验台、器械柜和药品橱是不可缺少的，主要用于配制培养基、放置器皿和化学药品。如无专用的洗涤室和灭菌室，则洗涤和灭菌工作亦可在化学实验室内进行。不过灭菌器具应放在房间的一角，并应安装通气窗，提高通风排气的效率，以便将高压灭菌时产生的水蒸汽和热量尽快排出室外。

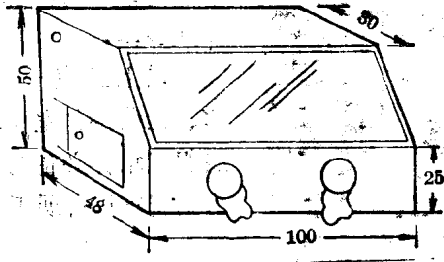
2. 无菌操作室

植物组织培养中，材料的处理、接种和培养物的转移均需在无菌条件下进行，故无菌条件的好坏，对能否取得成功具有重要作用。

无菌操作室一般以5~7平方米为宜，要求密闭，空气不流动，通风换气必须通过具有过滤器的空气调节装置。墙壁和地面要光滑平整、平坦无缝，避免灰尘的积累和便于清扫。室内要装有紫外灯，平均每2平方米安装一只为宜。在无菌室前应设有缓冲间，缓冲间内也应装有紫外灯，随时可以进行灭菌。

在没有无菌操作室的条件下，可以采用接种箱代之。接种箱形式和制作材料各不相同，可用硬质塑料或有机玻璃制作，最简单的一种则是木质结构(图1)，整个箱体由木板构成，前边斜面镶有一块玻璃，前下方木板上开有二孔，孔上装有布质袖罩，工作者的手臂由此入箱进行操作。箱内装有紫外灯和日光灯，用以灭菌和照明。使用前要用甲醛和高锰酸钾薰蒸，并用紫外灯照射。

超净工作台是目前应用较广泛的无菌操作装置，它具有灭菌效果好，使用方便，操作人员舒适等优点(其性能将在



单位: 厘米

图 1 接种箱

下面介绍)。

3. 培养室

培养室的设计, 要以充分满足培养物生长和发育的需要为准则, 一般要求保温性能好, 充分利用空间和节省能源。

培养室最重要的是要保证一定的温度, 一般要求保持在 $24\sim 27^{\circ}\text{C}$ 之间, 而且要求整个室内温度均匀一致, 为此要安装窗式空调或恒温恒湿机。

植物组织培养的特殊要求是需要光照, 以白炽光为好, 光照强度在 $100\sim 5000$ 勒克司(lux), 每日光照时间多半以 $10\sim 16$ 小时为宜, 一般采用日光灯照明, 光源可放于培养物的上方或侧面。在培养室设计时, 如能考虑自然采光, 充分利用日光, 则能达到节能的目的。为满足暗培养的要求, 还要考虑设置暗培养室或遮光设备。

培养室内的湿度最好也能恒定, 一般要求在 $70\%\sim 80\%$ 。为防止湿度过大造成污染, 可准备小型除湿机。

培养架是培养室内不可缺少的主要设备, 多为木制或金属结构, 其规格可根据需要进行设计, 一般长 $100\sim 130$ 厘米, 宽 $40\sim 50$ 厘米, 高 $170\sim 200$ 厘米, 每层间隔 $35\sim 50$ 厘米(图2)。



图 2 培养架

根据需要，还可以设置摇床和转床。

以上三室——化学实验室、无菌操作室和培养室是开展组织培养必备的基本条件，否则就难以开展工作。

4. 洗涤室

组织培养中对玻璃器皿及各种用品的清洁程度要求非常严格，所以最好设有专用洗涤室。

洗涤室内应有高压水龙头和大的清洗池，便于进行冲洗。

水池内壁要复一层抗酸材料(如瓷砖、铅皮等)，并有良好的下水设施，以保证含酸的水液迅速排出，防止水管的腐蚀。洗涤室的地面最好用耐酸材料建造，以防止酸液破坏。

洗涤室内要有洗涤架，用来晾干洗好的器皿。另外，最好备有电热干燥箱，用以烘干一些不易晾干的用品(如移液管、滴管、各种弯管等)和急待使用的器皿。

5. 灭菌室

器皿和培养基的消毒灭菌最好集中在灭菌室内进行。灭菌室的地面和墙壁要求能够耐高温和防潮湿。室内要备有水源、电源和煤气装置，要有高压灭菌锅(主要用于培养基、灭菌水等的灭菌)和烘箱(用于干热灭菌)。

(二) 仪器设备

1. 超净工作台

超净工作台的构造如图3所示。主要有鼓风机、过滤器、操