

# 花卉类植物组织培养技术 发展概述

刘慧民, 胡冰

## 1 前言

园艺植物的组织培养经历了 1 个半世纪的历史, 特别是 20 世纪 60 年代以来, 组培技术在园艺各个领域迅速发展, 集中体现在离体无性系的繁殖, 胚胎培养, 花粉和花药培养, 原生质体培养和体细胞杂交, 薄层细胞培养, 试管受精及试管微体嫁接等方面。组织培养作为一门新技术, 可广泛用于遗传育种, 快速繁殖, 种苗脱毒, 种质资源保存与交换等。

## 2 取材范围概述

从理论上讲, 植物具全能性的细胞有三类: 1. 受精卵; 2. 发育中的分生组织细胞: 即分生组织、根尖、嫩茎、幼叶、花等, 进行无性繁殖时, 能将一些植物无法通过有性过程保存的变异保留下来; 3. 雌雄配子及单倍体细胞。应用这些外植体进行组培, 可使基因表达充分, 隐性基因不受抑制, 利用它扩繁, 直接选择所需性状, 经染色体加倍, 能直接用于生产。

因此, 在组织培养技术中, 外植体材料的选择形成了一定的范围: 裸子植物: 幼苗、芽和韧皮部细胞; 被子植物: 胚、茎尖(茎段)、根、叶等组织或器官。而对孢子植物组织研究相对较少。

## 3 孢子植物的取材范围

对藻尖、苔藓类、蕨类等孢子植物的组培研究正在增多。美国世界观叶植物研究中心进行了大量组培实验, 得到了几种蕨类物质的培养基。并发现几种生长调节剂对孢子植物组培过程中的作用。国内对孢子植物组培亦有报道: 以蜈蚣草幼叶, 叶柄为外植体, 成功地进行了扩繁; 利用狼尾蕨的带孢子的叶片进行离体培养, 快繁成功; 满江红与满江红鱼腥藻共生体的某些生长发育特性研究, 以满江红茎尖组培获得无菌有藻满江红无性系, 转到高氮培养基上, 并继代, 得到无菌无藻满江红; 或用显微技术从无菌有藻满江红植株叶片上取满江红鱼腥藻, 接到无氮培养基上, 获得自生的无菌满江红鱼腥藻。这是世界上首次同时建立起这三个无性系。孢子植物的组培繁殖, 目前取材多在用叶的范围内。

## 4 种子植物的取材范围

4.1 原生质体培养 原生质体培养的研究进展最快, 至今, 资料报道已有近 200 多种植物通过原生质体培养获得了再生植株。较为典型的花卉植物有: 矮牵牛, 金鱼草, 香石竹, 石刁柏, 百合, 羽衣甘蓝, 黑心菊, 莲花

掌等等。而单子叶植物只在后期才有突破性进展。目前大多数研究集中在禾本科作物方面。

4.2 植物薄层细胞培养 植物薄层细胞培养是一种正在推广的组织培养技术, 采用茎表皮层细胞做外植体, 其优点是: ①取材方便; ②表面消毒方便; ③可不经愈伤组织阶段, 芽、根部可在人工控制下直接从外植体上分化出来; ④激素种类和用量比一般培养方法少。迄今为止, 该方法仅限于进行细胞分化研究之应用。陈永宁等进行大花天竺葵薄层细胞培养快繁成功, 只用了 70d 就完成了接种到移栽的全过程, 何奕昆等进行银边落地生根幼茎表皮培养, 采用去掉表皮的 6~8 层叶肉细胞可产生良好的愈伤组织, 且可分化出芽和根。不是所有植物都可通过薄层培养快繁, 但某些植物可通过此种方法顺利培养再生植株, 利用薄层培养和其它方式的组培可相互弥补不足。

4.3 人工种子 80 年代初, 在组织培养技术方面又产生了一项新技术, 即人工种子。将组培繁殖的种胚(胚状体)包在一个人工制造的胶质种衣内, 使其成为保护胚状体并提供营养的“种皮”, 创造一个与种子相似的结构, 这就是人工种子, 这一技术吸引了众多研究者关注的原因一是通过组培可发生多数胚状体(10 万个胚状体/L 培养基), 用人工种子快繁有优势, 便于运输贮藏; 二是人工胚乳可根据不同植物的要求配制, 加入植物激素及有益微生物或抗虫、抗病农药, 使人工种子比天然种子更有优异性; 三是可固定杂种优势, 加速良种繁育; 四是利用胚状体发生途径, 可进行基因传导以作为植物基因工程和遗传工程的桥梁。目前人工种子技术已从实验室阶段开始走向推广和应用, 若将此项技术应用于生产, 可解决两个关键问题: 第一建立获得大量同步胚的体系, 且表现型相似于亲本; 第二制备合适的种皮, 能有保护营养的作用, 又要节约成本。目前在保证同步胚高度同步化上取得了物理方法上的进展, 如定期过滤和蔗糖梯度离心等。这些进展还远达不到预期的设想。中国科学院北京植物研究所在获得高质量体细胞胚状体的情况下, 开展了对自然种子种皮结构和成分的研究, 从而使人工种皮的模拟实验取得较好的结果。在人工种皮胶中添加防腐剂和植物抗菌物质后, 将人工种子播入带菌的自然土壤, 它仍可萌发并长成正常植株。用人工种皮胶处理自然种子, 可使自然种子具抗寒、抗旱的特性。

## 5 结束语

展望未来, 无论是理论研究, 还是实际应用, 花卉类植物组织培养的各方面如无性系快速繁殖, 无病毒菌的工厂化生产, 新品种的创造和培育, 突变体的选择和利用, 原生质体杂交, 基因转移, 代谢物质生产以及建立真正的花卉类植物基因库或有价值的基因型的基因文库等研究将会更加广泛深入。

(1. 东北农业大学, 150030; 2. 大庆市花园)