

观赏植物组织培养与基因工程研究

朱学文 孙小玲

(濮阳职业技术学院 河南 濮阳 457000)

植物组织培养技术自 20 世纪 60 年代崛起,至今已发展成为现代生物技术的重要组成部分,成为生物学中的重要研究技术和手段之一,并广泛应用与农业、林业、工业和医药,产生了巨大的经济效益和社会效益。花卉业作为现代农业的一部分,随着经济的发展和人民生活水平的提高,人们对花的需求日益增加,在色香型等方面具有优良特性的高档奇异花卉具有广阔的市场前景。不断成熟的生物技术,为花卉发展和性状改良提供了新的途径。

1 观赏植物组织培养研究进展

植物组织培养应用最多最广泛和最有效的一种方法,就是进行茎尖培养脱除病毒。20 世纪 80 年代,人们就已经广泛采用了茎尖脱毒的方法,茎尖通常没有或只有很少病毒颗粒,以茎尖为材料,在无菌条件下培养可获得脱毒植株。脱毒植株生长势强,花多大,色泽鲜艳,抗逆性强,产花数量高,能够保持品种的优良特性。目前,利用生物技术方法对花卉脱毒苗进行组织培养和扩大繁殖,已被各国园艺界广泛应用。日本兵库县生产的香石竹脱毒组培苗,在栽培过程中 1 000 m² 温室的优质花比对照增加 8.2 万支,次级花减少 3.7 万支。我国的脱毒技术近 10 年来发展很快,在观赏植物方面有的已取得了明显的经济效益和社会效益,其中香石竹和菊花的脱毒苗已在生产中应用。

1.1 花药培养与单倍体培养育种

利用花药培养诱导花粉单倍体植株,单倍体经人工染色体加倍后

可以形成同源二倍体的纯合体,其后代不会分离,这样可以加速纯种化,对异交作物杂种优势利用中迅速获得纯系十分有利。自从 Guha 和 Maheshwari 首次从植物花药培养出花粉植株以来,目前世界上已有 260 多种植物成功得获得了花粉植株。此后,各国科学家致力于花药培养,使其成为诱导形成单倍体植株的重要手段。在观赏植物方面,褚云霞等多年对百合“*Pollyanna*”进行花药培养获得的花粉植株中,既有单倍体植株,也有二倍体。

1.2 原生质体培养和细胞杂交

原生质体去掉细胞壁的裸露植物细胞,通过原生质体融合,可部分克服有性杂交不亲和性,获得体细胞杂种,从而创造新种或育成优良品种。同时原生质体是一个很好的受体系统,可用于外源基因的导入。自 Cocking 用酶法脱除植物细胞壁以来,至今已有 250 多种高等植物原生质体培养成再生植株,对于现实远缘细胞杂交的外源基因导入奠定了基础。在观赏植物方面,Matthews 的功能报道了玫瑰原生质体用琼脂糖固定后培养出再生小植株;Terakawa 等报道了葡萄剪股颖的胚性悬浮细胞培养物中取得原生质体并培养出植株。

1.3 离体快速繁殖

植物组织培养应用于植物的离体快速繁殖也是目前应用广泛和有成效的一种技术。组织培养不受地区、气候的影响,其繁殖数量可比常规之方法快数万倍到数百万倍,为快速获得花卉苗木提供了一条经济有效的途径。目前能用试管快速繁

殖的花卉近 200 种,由于受市场、成本、技术、管理等问题影响,植物组织培养主要应用于脱毒苗培育、新种引进,稀缺良种、优良单株、濒危植物和基因工程植株等的离体快速繁殖。

2 观赏植物基因工程研究进展

利用分子生物技术将外源基因导入植物体中,以改良其性状,品种与产量,已是现今作物育种的趋势。自上世纪 80 年代初美国首次通过基因工程手段培育出抗卡那霉素的烟草植株以来,随着基因分离,基因载体构建,植物遗传化系统的完善和外源基因在植物细胞中表达等方面研究的深入,许多农作物的转基因研究有了重大突破,获得了一系列品质优良、抗除草剂、抗病虫的转基因植株,观赏植物基因工程也随着速度发展。与粮食、蔬菜、饲料等作物相比,由于观赏植物仅供观赏并非食用,就其安全性而言,转基因观赏植物更容易被批准,推进到分子育种时代,使观赏植物色、香、形、味以及延缓花卉衰老的基因工程操作成为可能并已取得了很多进展。

2.1 开花基因工程的操作

英国首先从金鱼草中分离出与开花有关的基因,这种基因经突变失活后,植物便不能开花,不断的产生叶芽,该基因的鉴定,为人们了解如何控制植物的发育提供了证据,可以应用它在农业上控制花的数量、开花时间及位置。

2.2 花的形状基因工程的操作

近几年来,人们对与花的形状有关的基因做了一些研究,现已分

过渡地带四季常青草坪的建植*

李翠云

(京山县森林病虫害防治检疫站 湖北 京山 431800)

所谓过渡地带,是根据韩烈保《中国草坪气候生态区划图》(1995年),将我国草坪分为9个气候生态区,把年均气温在 $-1.0\sim 15.0\text{ }^{\circ}\text{C}$,年均降雨量在 $480\sim 1090\text{ mm}$ 和年均气温在 $6.5\sim 18.0\text{ }^{\circ}\text{C}$,年均降雨量在 $735\sim 1680\text{ mm}$ 的地区分别称为北过渡带(North-Transition)和南过渡带(South-Transition),该地带具有四季冷暖分明,夏季高温多雨,冬季寒冷少雪的气候特点。

*在草坪的建植过程中,曾得到北京林业大学中国草坪研究所所长韩烈保和华中农业大学教授尹少华的指导,在此一并致谢。

离出控制花序类型,植株形态等基因。随着调控开花过程分子生物学的发展,科学家从花顶部组织中分离出一些控制花器官的关键基因,这些基因的分离与转移将为人利用基因工程手段修饰花卉形态打下良好的基础。

2.3 花的颜色基因工程的操作

花的颜色主要由类黄酮、类胡萝卜素和甜色素决定。目前,根据对这些物质的遗传学和生物化学的认识,使人们可以从两个方面来改变花的颜色。第一,引入新基因来补充一些品种缺乏合成一些颜色的能力;第二,抑制类黄酮生物合成基因的活性,从而导致中间产物的积累和花色的改变,反抑RNA技术和共抑制法已在一些花卉的花色修饰方面取得成功。

2.4 花的香味基因工程的操作

花卉香味基因由于控制花卉香味的代谢物远比构成色彩的代谢物

在过渡地区建植四季常青草坪存在着冷季型草坪难以越夏(即夏季休眠),暖季型草坪难以越冬(即冬季休眠)的问题。但随着人们生活水平的不断提高,在过渡地带建植四季常青草坪的要求愈来愈强烈。

位于江汉平原北部的湖北省京山县,年均气温为 $16.1\text{ }^{\circ}\text{C}$,年均雨量为 1100 mm ,具有典型的南过渡带气候的特征。笔者先后在该县的新市镇、孙桥镇、罗店镇及与该县相邻的钟祥市郢中镇建植四季常青草坪 8900 m^2 ,取得了一定的效果,很好地满足了人们的文化生活需要。

多,对芳香这一性状的背景了解很少。因此,香味基因工程进展缓慢。现在人们已认识到要增加花卉的香气,必须弄清花香气的生物合成途径,并把关键基因分离出来。最近的一项次生物质代谢研究工作着重于单一的合成,单一是花香的重要成分,克隆的Lis基因表明是编码S-linalool合成酶,这种酶可进一步反应把GPP转化为S-linalool,这个基因可能用于转基因花卉产生新的香气。

2.5 花卉保鲜基因工程的操作

花卉保鲜基因为了延长花期和瓶插寿命,科学家将已从多种植物中分离和克隆出的控制乙烯ACC合成酶基因转入花卉。目前已从苹果、美国南瓜、拟南芥等植物中分离出ACC合成酶基因。该基因在矮牵牛、康乃馨等花卉上转化成功。

3 存在问题

细胞转化技术的成功与否在很

1 坪床的整理

1.1 草坪地的清理与耕整

首先要耕翻草坪地,再耙散泥土,翻耕深度在 25 cm (一犁深)以上。在耕耙地的同时,清除草坪地的所有杂物,如建筑后的剩余物、垃圾等,特别是杂草,杂草的根、茎、叶一定要清理干净。耙地还有一个重要作用就是要将草坪床面整平,不能出现坑洼地,防止积水。面积较大时,也可以按 $100:2\sim 3$ 的坡度放坡,以利地表水的流出。

1.2 土壤的改良和施肥

土壤改良一个就是在粘性土中兑沙,增施有机肥,增加土壤的渗透

大程度上有赖于细胞分化诱导拘束,该技术的建立是细胞工程能否开展并走向实用化的关键环节。目前,虽然在观赏植物中已有许多品种建立了转化体系,但转化频率很低。另外,对尚未建立良好转化体系的观赏植物,如梅花、牡丹等,还需进一步研究探索,以确立重复性好的细胞培养转化和分化诱导条件仍是今后工作的重点。

总之,我国在花卉基因工程研究方面取得了很大成绩。但由于起步晚,任务重,有些领域仍是空白,面临着诸多挑战。尤其和欧美国家相比,更是非常滞后。根据当前现状,在以后工作中,我们应从基础做起,如建立转化系统,探索转化方法等;同时要加强部门学科之间的交流与合作,充分发挥我国观赏植物资源优势,使我国花卉基因工程工作得到迅速发展。

☆