

转基因技术在观赏植物育种中的应用

王侠礼

(山东省临沂师范学院农林学院, 276003)

摘要: 观赏植物在传统育种上存在一定的局限性。因此, 很多人把目光转向转基因育种。它具有传统育种无法比拟的优越性。培育色彩新奇、形态优美、抗性优良、花期延长的花卉新品种是观赏植物转基因育种的主要目标。转基因技术在观赏植物的遗传改良中有着极为广阔的前景。

关键词: 转基因技术; 观赏植物; 育种

中图分类号: S68; S603.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2005)06-0014-02

1 传统育种和转基因育种

1.1 传统育种

系统选育、杂交育种是传统育种最主要的方法, 其中以杂交最具创造性, 但也存在一定的局限性, 主要表现在: 杂交育种只能在物种原有基因的基础上进行重组, 不可能产生全新的基因; 远缘杂交难度很大, 成功率很低; 由于基因的紧密连锁, 在获得目标性状的同时, 不可避免地出现不利的性状; 杂交选育费时费力, 育种周期长等。因此, 人们把目光转向了转基因育种, 通过外源基因的人工转移, 得到目标性状有大的突破的新品种。

1.2 转基因育种

自从1983年首例转基因植物问世以来, 转基因技术得到了迅速的发展。在花卉育种上, 矮牵牛成了转基因育种的模式植物。最初将玉米 DFR 基因导入矮牵牛, 产生了没有商业价值的淡砖红色花朵的变异, 后又以转基因植株相互杂交, 育出了橙色的矮牵牛新品种。这一成果说明了综合运用基因工程和杂交育种的新技术, 可以为花卉带来全新花色的新品种。转基因育种具有传统育种无法比拟的优越性, 主要表现在: 打破物种之间的生殖隔离障碍, 给物种带来了全新的基因资源; 定向地改变观赏植物的性状, 使育种更具有目的性; 缩短了育种周期和时间。

2 观赏植物转基因育种的目标

2.1 改变花色

植物的花色是最重要的观赏性状之一, 也是很多花卉育种的首要目标。在商业运作中, 通过基因工程改变花卉颜色已经取得了一定的进展。研究发现, 对于具有重要商业价值的切花作物的花色主要是由花青素和类胡萝卜素两种色素决定的, 前者使花呈橙色、粉红色、红色、紫色和蓝色, 后者则控制黄色至橙色的范围。目前, 已分离克隆到大量相关的酶和基因, 许多重要的切花都已建立遗传转化体系, 获得了一批花色转基因花卉, 如矮牵牛、香石竹、百合、玫瑰、菊花、郁金香、非洲菊、高原龙胆等。1996年10月, Florigene 公司首次在澳大利亚出售转基因淡紫色康乃馨, 不久, 该公司又推出了深紫色康乃馨。加利福尼亚的戴维斯基因工程公司从矮牵牛中分离出一种新的蓝色编码基因, 导入到玫瑰中, 获得了开蓝色花的玫瑰, 提高了其观赏价值。其他名贵花卉花色改良的转基因育种也正在进行中, 估计不久就会有更多新品种问世。

2.2 延长观赏期

延长花卉的观赏期, 包括提早花期、推迟花期、延长花期、延长瓶插寿命、使花卉在一年之内多次开花等内容。目前所克隆的基因主要有从番茄、苹果、康乃馨中分离出的 Acc 合成酶与氧化酶基因、PG 基因、NR 基因等。这些基因多数通过反义 RNA 法, 反向克隆于受体基因组中, 从而达到抑制植物体内内源乙烯及其合成前体的形成, 减缓衰老, 使花期得以延长。Einset 等将番茄反义 Acc 氧化酶基因导入秋海棠属中, 得到了延长花朵寿命的转基因植株, 现已获得的这方面的转基因花卉还有康乃馨、满天星等。北京林业大学现正利用 NR 基因进行蝴蝶兰、卡特兰等花卉的转化工作, 希望能够获得耐储藏的鲜切花兰花新品种。可以预见, 利用转基因方法让这些基因特异地某些组织和特定的发育阶段表达, 将会使观赏花卉的花期变化多样。

2.3 改变株形与花型

改变观赏植物的株形, 常用的是 rol 基因系列。Kiyokawa 等将 rolA、B、C 基因转入到球根秋海棠中, 结果观察到植株矮化, 开花延迟, 叶和花瓣均变皱; Ovadis 等将 rol 基因导入香石竹中, 获得了高频转化体系, 他认为 rol 基因减少了香石竹腋芽的产生, 增强发根的能力。由于导入 rol 基因而使株形性状发生改变的例子还见于矮牵牛属、菊属等。

2.4 花卉香味基因

由于控制花卉香味的代谢物很多, 对这一性状的研究较为缓慢。1994年法国人利用野生型发根农杆菌转化柠檬天竺葵, 发现转化植株的芳香物比对照株多3~4倍, 从而为这一基因工程提供了一条途径。

2.5 抗性基因

培育抗除草剂的花卉新品种也是花卉的重要育种目标。抗除草剂转基因在国外是一个主要的研究热点, 大量的抗性标记基因已转入草坪植物, 并获得了许多抗除草剂的草坪品种, 有些已进入商品化生产阶段。在抗细菌病害方面主要有从矮牵牛中分离出的 CHSA 基因, 通过其在转化植株体内合成的类黄酮来达到抗病作用。对于由真菌所引发的病害, 主要利用几丁质酶基因来转化植株, 在其体内产生几丁质酶, 破坏入侵的菌丝体, 从而达到抗病的作用。对于由病毒引起的病害, 应用较多的是利用病毒壳蛋白基因和病毒卫星 RNA 来转化植株。用此法育出的抗病观赏植物有唐菖蒲等。Bt 基因也被引入花卉的抗虫育种中, 在实际生产上起到了较好的效果, 育出了抗虫菊花。现今已有若干现成的基因可引入观赏植物, 形成对病虫害的可遗传抗性。

3 观赏植物育种的新趋势

收稿日期: 2005-06-12

3.1 综合品质的提高

随着生活水平的提高和市场的多元化,人们对花卉的要求也越来越高,现代花卉育种的一种新趋势是在追求完美,并且已经达到相当高的水平。所谓综合品质,通常指的是某一种花卉的色、香、型等各个方面的总和。除花色以外,花型、花期、株型、香味、抗性等性状也是花卉育种者在提高花卉综合品质中研究的重点。

3.2 对新颖奇特花卉的追求

花色是花卉的主要观赏性状之一,人们对它的要求几乎是多多益善。1986年,荷兰青年园艺师海格曼利用杂交技术培育出了黑色的郁金香品种,这已经成了花卉育种史上一个重要的里程碑。这一成果说明了人们对新奇花卉的追求已经达到前所未有的状态。月季和香石竹可谓品种多样,花色丰富的典型,但人们却在企盼着真正蓝色的月季和香石竹新品种的问世。许多公司和研究机构花费了大量的人力和物力投入到这项研究中。日本大阪 Suntory 有限公司和澳大利亚 Calgene Pacific 股份有限公司目前正联手进行蓝色月季花的转基因育种。

3.3 环保型观赏植物的培育

观赏植物不仅在绿化美化方面发挥了重要的作用,在城市的环境保护中的功能也不容忽视。城市许多工业废弃地的景观重建需要大量能够降解污染物的植物。最近,英国剑桥大学生物技术研究所的科学家育成了一种可降解炸药残留的转基因烟草。这种烟草表达了来自可降解炸药的细菌的 PENT 还原酶,其种子可在存在 1 mmol P L GTN 的环境中萌发和生长,而野生型烟草种子则不能,这为培育环保型的植物开创了先河。另外,可将微生物来源的降解污染物基因,如能降解有机污染物的邻苯二酚双加氧酶基因 ffdC(开苯环酶基

因);以及富集重金属基因,如汞离子还原酶基因 merA,导入地被植物中,培育出能够清除土壤中污染物的环保型地被植物新品种。使得地被植物不仅可以美化环境,还具有污染治理的功能,这在城市绿化和环境治理方面将有广阔的前景。

4 观赏植物转基因育种的前景

转基因技术在观赏植物的育种上取得了巨大的成功,但转基因技术不是万能的,将新奇实用的基因导入受体细胞中,是这一技术的最大优势,它的价值在于解决常规育种方法解决不了的问题。由于观赏植物主要用于观赏,而不作为食物和动物的饲料,因而转基因观赏植物的安全性主要考虑其对生态环境的影响,这与番茄、抗除草剂大豆和抗虫棉花、玉米等经济作物相比更容易实现商品化应用,有广阔的发展前景。

参考文献:

- [1] 周国辉,李华平.转基因植物及其应用[J].热带作物学报,2000,21(3):71~76.
- [2] 刘艳军,张伟玉.转基因技术在园林植物育种工作中的应用[J].天津农林科技,2002,5(169):17~18.
- [3] 侯文胜,郭三堆,路明.利用转基因技术进行植物遗传改良[J].生物技术学报,2002,1:10~15.
- [4] 王云祚,张启翔,高亦珂.基因技术在观赏植物育种中的应用[J].北京林业大学学报,2004,2(26):102~106.
- [5] 徐碧玉,金志强.现代生物技术在园艺学中的应用[J].热带作物学报,1999,2:64~68.
- [6] 苏焕然,张丹,汪清胤等.花卉基因工程研究进展[J].北方园艺,1996,26(109):26~28.
- [7] 任祝三,张惠玲译.转基因技术在切花育种中的应用[J].细胞生物学杂志,2000,2(22):67~71.
- [8] 张红梅.转基因观赏植物的研究进展[J].河北农业科学,2004,2(8):91~93.

番茄晚疫病及其防治

潘志军

黑龙江省通河县常年蔬菜种植面积 1 666 hm² (公顷)左右,近年来番茄种植面积不断扩大,现已达到 166 hm² (公顷),其中保护地大棚达 66 hm² (公顷),由于番茄晚疫病的发生面积达 33 hm² (公顷),严重影响了产量和品质,一般发病率达 15% 以上,有的甚至出现死苗、缺苗现象,病害之所以严重流行,主要是 2005 年特别适宜病的气候条件和不良栽培管理措施造成的。

1 症状 株期发病,病从下部叶片的叶尖或边缘呈现出不规则的暗绿色水浸样病斑,后褐色,湿度大时,叶背面病斑处有一圈发霉,病斑发生到茎上时,开始为暗褐色,后变黑褐色,使茎叶片卷曲枯死,果实发病多在青果期的果实上,近果柄处发生周围界限不鲜明的暗褐色或茶褐色硬皮样斑块,潮湿时,长稀疏白霉,以后同病斑扩大腐败。

2 病原菌 为鞭毛菌亚门疫霉属真菌,主要以菌原体随病残体在土壤中越冬,也可以在温室冬茬番茄上和马铃薯茎中越冬,成为下一次的浸染源。

3 发病的原因 气候条件适宜,病菌借气流或雨水从寄主的气孔、伤口或表皮直接侵入,在田间形成中心病株,经多次重复浸染,引起病害流行。气温在 15℃~20℃时,空气相对湿度在 75% 以上,番茄病害流行快。如 2004 年的大棚番茄,6 月中旬发病较

重。在连作地块及栽培管理不当,发病严重。

近年来随着温室大棚等保护地番茄栽培面积的不断扩大,为番茄晚疫病病菌创造了越冬条件,加上连作严重,番茄产地有了足够的菌原,加重了该病的为害,浇水过度,排水不良,密度过大,保护地防风不及时,以及施氮肥过量,发病更为严重。施药技术不当,药剂品种选择不当和施药时间不当,及喷药不均匀。

4 综合防治措施 选择优良抗病品种:红宝冠、大红 903、黄如金。实行轮作:保护地加强通风降湿,发病时适当控制灌水,雨后及时排水,不偏施氮肥,提倡配方施肥,清除病果、病叶,收获后彻底清除销毁病残株,每 667 m² (平方米)种 1 500~1 800 株最合理。药剂防治:药剂浸种、拌种,用 1% 硫酸,或 5% 多菌可湿粉剂 800 倍液浸种 10~15 min (分钟),洗净催芽,或者同种子 0.270% 甲基硫可湿粉、甲基托布津拌种。可用 75% 百菌清可湿性粉剂 600 倍液,或用 72.2% 霜霉威或力克 800 倍液。隔 7 d~10 d (天)喷一次。

(黑龙江省通河县农业技术推广中心, 150900)