维普资讯 http://www.cqvip.com

花卉育种中的相关生物技术

王金娜[1]，司　亮[2]，郑　琳[1]
张　爽[1]，郭长虹[1]
(1.哈尔滨师范大学生物学系，哈尔滨 150080；
2.黑龙江省农业科学院园艺分院，哈尔滨 150069)

摘　要：花卉是园艺学中十分重要的组成部分。近年来，植物组织培养、基因工程、生物信息学等生物技术在花卉遗传改良方面的应用逐步加深和完善。通过对以上3种生物技术基础理论的综述，重点介绍了生物技术在花卉育种中的研究、应用现状及发展前景。

关键词：花卉；生物技术；植物组织培养；基因工程；生物信息学
中图分类号：S 68.03.6　**文献标识码**：A
文章编号：1001－0009(2007)03－0069－02

在丰富多彩的生物世界里，婀娜多姿的植物如同最富有想象力的艺术家，把大自然点缀成美丽的风景画，其中贡献最大的植物当属花卉，因为它们所具有的观赏价值是不可比拟也无法估量的。观赏花卉的品质特性通常包括花形、花色、花姿、花香，花的大小、质地以及观赏寿命，其品质的优劣直接关系到它的观赏价值和商品价值。随着经济的快速发展，人们对花卉的需求也日益提高，那些具有优良品质特性的高档奇花异卉具有广阔的市场前景[1]。近年来，生物技术作为新兴的科技力量，为花卉育种带来了全新的思路和途径。其中涉及的生物技术主要包括植物组织培养、基因工程、生物信息技术，其共同特点都是作为一种技术手段用于花卉的遗传改良，以获得更新颖、更美丽的具有优良品质的花卉。目前这些技术在改良新品种、提高其观赏价值方面的作用已经得到普遍认可，并将进一步推动花卉的商品化进程。

1　植物组织培养技术

植物组织培养利用了植物细胞全能性的原理，即在离体条件下诱导植物体细胞或性细胞经过脱分化和再分化，形成组织、器官，最终获得新植株。经过一百多年的研究与发展，植物组织培养技术日趋成熟，也具有了更加广义的涵义，不仅包括在无菌条件下利用人工培养基对植物组织的培养，而且包括对原生质体、悬浮细胞和植物器官的培养。可以根据培养材料的不同，分为愈伤组织培养、悬浮细胞培养、器官培养、茎尖分生组织培养和原生质体培养共5种类型[2]。

1960年以后，植物组织培养技术作为花卉繁育的一种新方法，在世界上广泛应用。对于花卉来说，与传统植物繁育方法如播种、扦插等相比，组织培养具有显著优势。首先它采用微繁殖的形式可以节省材料，对优良单株则尤为重要，并且可以人为提供生长的最佳环境条件，不受天气、土壤等外界环境因素影响和季节限制，可终年生产试管苗，极大地提高了繁殖率，一年由一个外植体可增值到一百万株以上[3]。其次，组织培养可以获得无病毒植株，大大减少了由于微生物和病虫害侵袭对花卉所造成的损失，降低了生产成本。另外，对培养物进行人工诱导能够产生新变异，方便繁育新品种，获得更优良的花卉。

目前世界各国政府都十分重视组培技术的研究，美国、日本等发达国家投入大量资金开发组培技术，我国政府也制定了“863”高新技术发展计划，“八五”期间投入2亿元人民币并逐年增加投入经费，为组织培养技术的产业化奠定坚实基础[4]。正是由于政府的大力支持以及人们对植物组织培养的生长、分化规律性的探索得以逐步深化，使其在花卉上的应用卓有成效。

2　基因工程技术

1953年，Waston和Crick发现了DNA分子的双螺旋结构，使生物学整体进入了分子水平研究阶段。1973年，美国斯坦福大学的Cohen和Boyer等人在体外构建出含有四环素和链霉素两个抗性基因的重组质粒分子，并导入大肠杆菌得以成功表达，宣告了基因工程的诞生，从此生物技术迎来了截然不同的新纪元。经过半个世纪的研究探索，基因工程技术得到了不断扩充，逐步形成健全的技术体系，并在现代生物技术当中占有举足轻重的地位[5]。

观赏花卉是21世纪的希望产业，而成就突出的基因工程技术则开辟了花卉工艺的崭新局面，基因鉴定、分离及其转化技术的极大发展，以及近年发展起来的反义RNA技术，使其在花卉育种中成为最理想的手段。它可以定向修饰花卉某个或某些性状而不改变其他性状[6]，原理是首先明确决定品质性状的特异生化物质，然后分析该生化物质的代谢途径中各反应步骤的酶，确定这些酶的编码基因后进行克隆，反向转入到目的植物中，从而抑制目的植物中这些生化物质的合成[1]。

目前应用基因工程技术进行的花卉改良品性涉及花色、花形、观赏寿命、花期、花香、抗性等方面。其中对

第一作者简介：王金娜，女，1985年生，主要研究方向为植物生物技术。
通讯作者：郭长虹。
基金项目：黑龙江省科技攻关项目，编号：GC05B108；黑龙江省教育厅科学技术研究项目，编号：11511124；哈尔滨师范大学大学生科技创新基金资助项目，编号：2006042。
收稿日期：2006－11－20

维普资讯 http://www.cqvip.com

花色的需求最为突出，因为对于一个新品种发展来说这是十分重要的因素。人们常常希望培育出新的花色，尤其是对一些重要的观赏花卉如玫瑰等缺少的蓝色和紫色，美国 DNAP 公司已从矮牵牛中分离出一种编码蓝色的基因导入到玫瑰中成功获得蓝玫瑰[7]。除了花色之外，花形则能够达到令人赏心悦目的效果，所以是观赏花卉的必备品性，包括花器官结构、花枝着生状态、花序类型、植株形态等的改良，应用最广的基因是 rolC 基因，起到降低植株高度的作用，还有些基因可以控制植株的分支角度、冠幅、花的大小、花瓣数等性状。现已从拟南芥、金鱼草、矮牵牛中分离出对花器官分化起关键作用的基因[8]。另外，Guterman[9] 等克隆了编码芳樟醇的基因，并将其导入到康乃馨中，成功地进行了花香改良。

近十年来，花卉基因工程操作的进展正在日益加快，许多发达国家已经认识到要占领国际花卉市场必须尽快培育出更多品质优良的观赏花卉新品种，而基因工程则是一种快速实现人们预先设计愿望的重要途径。我国拥有充分的观赏花卉资源，更应加深对基因工程技术的研究，发挥其在园艺观赏植物当中的无限潜力。

3　生物信息学技术

生物信息学是生物学和计算机科学及应用数学等学科交叉而形成的一门新兴的学科，主要是通过对生物学实验数据的获取、加工、存储、管理、查询、检索与分析，达到揭示数据所蕴含的生物学意义，进而推动核酸、蛋白质等生物高分子的结构和功能的研究及在医药、农业、环境等领域应用的科学。1956 年在美国田纳西州召开的首次“生物学中的信息理论讨论会”标志着生物信息学的诞生。1987 年，林华安博士正式将这一领域定名为生物信息学(Bioinformatics)。目前，绝大部分的核酸和蛋白质数据库由美国、欧洲和日本的 3 家数据库系统产生，他们共同组成了 DDBJ / EMBL /Gen Bank 国际核酸序列数据库，每天交换数据，同步更新[10]。

生物信息学与传统育种方法相结合来提高选育效率，将是育种的发展趋势。利用生物信息学，育种者可以快速地获得目的序列、基因功能、基因特征信号以及种或品种间的亲缘关系等信息。与分子育种中的其他上游技术相比，该技术具有投资少、周期短、风险小、污染少和技术要求低的优点，特别适合我国当前的分子育种状况[11]。

目前，利用生物信息资源开展园艺植物分子育种工作，在发现新基因、基因功能预测、种质资源研究和品种鉴定等方面已经取得了可喜的成绩。曹阳[12] 等利用生物信息学方法对风信子 HPI1 基因及其产物蛋白进行序列、结构分析和功能预测。所研究的 HPI1 基因与许多植物的花器官决定基因具有较高的相似性，推测它们可能为同源基因，具有相似的生物学功能，即可预测 HPI1 基因与花器官的形成有关。王进忠等[13] 根据百合病毒病的 3 种病原 CMV、LSV、LMoV 的核苷酸序列，结合计算机软件及生物信息学分析，设计并筛选出 3 对特异性引物和 6 条特异性探针，发展了一种以荧光标记不对称 PCR 为基础的基因芯片检测方法。研究制备的基因芯片能够检测侵染百合的 3 种重要病毒核酸的特异性荧光信号，具有特异、灵敏、快速的优点。

4　展望

随着生活水平的日益提高，人们对花卉的质与量提出了更高的要求。可以预测将来定会有更多经过遗传改良的花卉产品被开发出来，更多观赏花卉品种的商业化生产，将会带来巨大的经济效益和社会效应。而能够获得花卉新品种的主要技术手段就是生物技术。植物组织培养、基因工程以及生物信息学技术仅仅是现代生物技术的一部分，而并非全部，随着它们更多地在花卉遗传育种培育方面的应用，将会带动其他相关生物技术对花卉育种应用程度的加深。随着生物技术产业化发展的进程和不断涌现出更多新品种的成功开发，将给花卉产业带来一场大变革，为我国和世界的绿色生态产业带来勃勃生机。相信在不远的将来，花卉的颜色、形态、香味等性状可以根据人们的需求来改变。我国拥有丰富的观赏花卉资源，更应加大完善生物技术的力度，抓住基础研究优势，挖掘新的发展机遇，实现我国花卉产业的健康快速发展。

参考文献：

[1] 何小玲，王金发. 观赏花卉的品质基因及其基因工程问题[J]. 植物生理学通讯，1998，34(6)：462-466.

[2] 李浚明. 植物组织培养教程[M]. 中国农业大学出版社，1992：1－11.

[3] 赵一鹏，宋建伟，周岩，等. 植物组织培养及其在园艺上的应用[J]. 河南职业技术师范学院学报，2002，30(3)：30-32.

[4] 张娅香，高年春. 园艺植物组织培养现状及产业化前景分析[J]. 江苏农业科学，2002，5：29-30.

[5] 张惠展. 基因工程概论[M]. 华东化工学院出版社，2001：1-7.

[6] 李晓东. 观赏植物花色基因工程研究进展[J]. 深圳职业技术学院学报，2003，2：19-21.

[7] 郑志亮. 基因工程创造神奇花卉[J]. 植物杂志，1994，3：2.

[8] 滕年军，陈发棣. 基因工程在花卉遗传改良中的应用研究[J]. 植物学通报，2002，19(5)：538-545.

[9] Guterman, I. ,shalit, M. ,Menda, N. etal. Rose scent:genomics approach to discover novel floral fragrancerelated genes[J]. Plant Cell 2002,14:2325-2388.

[10] 胡德华，张洁，方平. 生物信息学数据库调查分析及其利用研究[J]. 生物信息学，2005，1：22-25

[11] 张长青，王进，李广平，等. 园艺植物分子育种相关生物信息资源及其应用[J]. 植物学通报，2005，22(4)：494-501.

[12] 曹阳，郑媛媛，方伯山. 用生物信息学软件分析风信子 HPI1 基因及其产物蛋白[J]. 生物信息学，2004，4：25-28.

[13] 王进忠，贾慧，文思远，等. 百合病毒 DNA 芯片检测技术研究[J]. 中国病毒学，2005，20(4)：429-443.