



转基因技术 让花的世界 更精彩

撰文

尚辰 王友华 梁成真

一花一世界，大自然赏赐给人类雍容华贵的牡丹，娇艳欲滴的玫瑰，优雅美丽的兰花，馥郁馨香的百合；大自然也吝啬地悄悄藏起了玫瑰的“蓝”，天竺葵的“香”。世界因为缺憾而美好，人类却因为缺憾而遗憾。大自然为人类关上

一扇门，人类用智慧打开一扇窗。科学家通过转基因技术，培育出更多让人类赏心悦目的“高科技之花”，不但色彩多样、花型多姿，而且芳香多元、经久不衰。

色彩多样

蓝色常给人带来一种梦幻烂漫的感觉，让人垂爱，遗憾的是很多花卉都没有蓝色品种，尤其代表爱与美好的玫瑰就没有蓝玫瑰。植物的花色主要由类黄酮、类胡萝卜素和甜菜色素三大类色素决定。类黄酮3', 5'-羟基化酶基因能调控蓝色花形成关键色素——飞燕草色素，使花呈蓝色，因此该基因也被称为“蓝色基因”。日本科学家利用转基因技术将三色堇和鸢尾中的两个蓝色色素合成基因转入玫瑰中，成功培育出了

蓝玫瑰，且已在美国、日本、加拿大上市。同时，科学家还培育出了蓝百合、蓝康乃馨、蓝紫色菊花和紫色琴叶榕等名贵花卉。目前，蓝康乃馨也已在日本和澳大利亚上市。从此，奇迹与浪漫的蓝色花卉走进了人们的生活。

千姿百态

利用转基因技术进行花型改良是观赏植物品种改良的一个重要方向。花卉形态改良包括花朵的大小和分布、植株的株型、花瓣的形状等。德国研究人员将一种基因导入蔷薇，使植株的花枝数和每枝上的花朵数量得到大幅度增加。日本科学家通过转基因技术转化多种观赏植物，获得了多种花型改变的转基因株系，如花瓣边缘呈波浪状的月季、菊花和夏堇，株型和花型完全被改变的“奇异”月季，植株变矮和侧枝增多的矮牵牛，植株变矮、侧枝增多且株型更加紧凑的菊花，以及植株发生矮化、花茎变小、花更加紧凑的香石竹。

芬芳迷人

花卉的改良不仅体现在颜色、株型方面，还包括花的香味。许多鲜花虽然色泽艳丽，但缺少花香，而香味则是花卉观赏价值中不可缺少的一个重要品质，转基因技术为花卉增加迷人花香开辟了新途径。产生花香的物质通常有萜类、醇类等，目前的研究主要集中在单萜（一类重要的花香物质）的合成过程。生物学家皮斯用发根农杆菌转化柠檬天竺葵，发现转化植株中的芳香族物质显著提高，花朵散发出迷人的甜香味，植株矮化，枝叶更加繁茂。后续，科学家还在矮牵牛、香石竹及月季中通过转基因技术使萜类化合物的含量增加，使这些花朵也散发出迷人的香气。

经久不衰

鲜花最重要的是其观赏价值，如何延长鲜花寿命，为鲜花保鲜一直是科学家关注的热点。

经研究发现，通过调控植物体内激素的合成代谢、开花时间、温度适应等，可延长花期，让鲜花常开不败。在激素合成代谢方面，通过转基因技术，可降低植物体内的乙烯（植物内源激素，可促进果实成熟、花叶衰老）合成酶基因的表达，减少乙烯的合成和积累，使花的寿命明显高于原始植株。例如，通过转基因技术培育出的香石竹新品种保鲜期延长了两倍，矮牵牛和月季新品种的瓶插时间变长。在开花时间控制方面，通过转基因技术改变植物花期，使得观赏时间提前。例如，在石斛兰中过表达决定开花时间的基因、在菊花中过表达花分生组织特征基因、在洋桔梗中过表达花器官发育基因等，均可使转基因株系提前开花。而在欧洲山杨中过表达开花基因，仅需4周即可成花，而常规植株则需8~12年才能开花。在温度适应方面，将抗逆相关基因转入菊花、矮牵牛和月季中，提高了转基因植株的抗冷性，扩大了适种范围，而其他观赏特性则保持不变。

转基因技术为花卉改良提供了全新思路，比常规育种具有更多的优势，并取得了令人瞩目的成就。随着代谢组学、表观遗传学、合成生物学、模块化育种等新科学技术的发展，未来转基因技术将会在改造花卉的花型、花色、花香、特殊功能等方面做更多的尝试。或许未来某一天，我们给花卉公司打个电话，个性化定制上一束七彩色的茉莉香味玫瑰花，要带有菱形花瓣，而且还可以备注上对花粉过敏的信息，以便获得花粉不易飘散品种的增值服务，花瓣凋落后则可以泡茶用来预防或治疗某种疾病。

作者简介

尚辰，中国农业科学院生物技术研究所，助理研究员，主要从事党务和人才、农业科技传播等工作。

王友华，中国农业科学院生物技术研究所，科技管理处副处长，主要从事科技管理、知识产权研究、科学普及等工作。

梁成真，中国农业科学院生物技术研究所，助理研究员，主要从事棉花功能基因组学研究。

（责编 桑新华）