科学家制造出转基因蓝玫瑰

作者：冯丽妃 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2700.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家制造出转基因蓝玫瑰。蓝玫瑰寓意清纯的爱和敦厚善良，一直被追求浪漫的人所钟爱。在英语中，蓝玫瑰同时意味着无法实现的希望或不可能完成的任务，因为它不存在于自然中，尽管园艺师用几个世纪尝试繁育蓝玫瑰，但一直未能成功。

近日，中国科学家突破了植物通过不同花青素控制花卉颜色的固有思路，利用合成生物学的思路，证明了利用细菌产生的蓝色色素制造蓝玫瑰的可能性。

从细菌到花瓣

虽然玫瑰的人工栽培已有5000年的历史，且品种繁多，但真正意义上的蓝色玫瑰尚未获得。这一方面是由于蓝色花瓣颜色较深，在自然界中不易被昆虫等媒介识别，因而难以繁衍;另一方面是因为玫瑰中本来就缺少能够产生蓝色花青素的基因。

1850年，法国就有悬赏称给第一个做出蓝玫瑰的园艺师50万法郎。然而，到现在160多年过去了，一直未获成功。2008年，日本三得利公司利用分子遗传学手段将花青素的合成酶基因引入玫瑰基因组中，宣称获得了颜色接近蓝色的玫瑰花，但其花瓣颜色更接近淡紫色，并未被广泛接受。而目前，国内市场上销售的蓝色妖姬是化学染色而成。

在近日发表于美国化学会《合成生物学》杂志上的文章中，中国科学院微生物研究所研究员陈义华和天津大学药学院教授张雁团队合作，将来源于细菌的蓝色色素成功表达在白色玫瑰花瓣中，使其呈现蓝色。

研究人员将链霉菌的次级代谢产物谷氨酰胺蓝靛素合成酶基因(idgS)和负责该蛋白翻译后活化的基因(sfp)构建在植物表达的载体中，并通过农杆菌介导使其转入白色玫瑰花瓣中，在培育12小时后，惊喜地发现玫瑰花瓣转入点周围呈现出蓝色。进一步研究证实花瓣中的蓝色化合物就是谷氨酰胺蓝靛素。

我们用类似注射的方式把细菌携带的质粒打入花瓣根部的细胞，然后，花瓣开始用放进去的基因一点点产生蓝色色素并向外扩散。陈义华在接受《中国科学报》采访时介绍。对照组实验结果表明，不注入这两个基因或缺少其中任何一个基因都不能使白玫瑰花瓣变蓝。

启动子就像电灯的开关一样，我们选择了花所特有的启动子和终止子，从而让这两个基因只在花朵上产生表达，否则整个植株都会变成蓝色。张雁补充说。

突破固有思路

此次研究的一大亮点是，突破了传统上通过花青素控制花卉颜色的固有思路。新研究证明花瓣可以利用细菌的基因合成功能性酶，催化其细胞内部本来就有的L-谷氨酰胺底物变蓝。未来，实现花朵变蓝的方法可能将不再限于花青素，而是可以通过新方法制造出各种各样的蓝色花卉。陈义华说。

相比于新的路线，传统的花青素合成路线要复杂得多。据介绍，花青素之所以能使花瓣呈现五彩缤纷的颜色，还和植物细胞液泡的酸碱度(pH值)相关。用花青素控制玫瑰颜色，困难都在液泡里。张雁说，因为玫瑰液泡的pH值较低，而且还有其他色素，会形成共色素的影响，花青素不易呈现出蓝色。现在把合成酶的基因表达到植物细胞质中就绕过了这些问题。

两位作者表示，与植物色素花青素相比来说，细菌产生的谷氨酰胺蓝靛素颜色更加稳定，而且合成谷氨酰胺蓝靛素的途径简单，合成原料是细胞中普遍存在的常见氨基酸——L-谷氨酰胺。这些特点都决定了细菌来源的谷氨酰胺蓝靛素在蓝色花卉的培育中具有良好的应用前景，可能取代植物色素花青素培育出颜色纯正的蓝色花卉。

下一步，陈义华和张雁表示，合作团队将进一步与园艺学专家合作，使来自细菌的蓝色素可以稳定遗传，从而获得以谷氨酰胺蓝靛素为花瓣色素的蓝色系列花卉。

由于玫瑰为多年生植物，开花至少要两到三年，我们不可能在短期内培育出蓝色玫瑰的植株。陈义华说，但我们现在的工作已经证明这条路可行，我们将和园艺专家一起将蓝色玫瑰从奇迹变成现实。(来源：科学网 冯丽妃)

相关论文信息：DOI: 10.1021/acssynbio.8b00187

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发