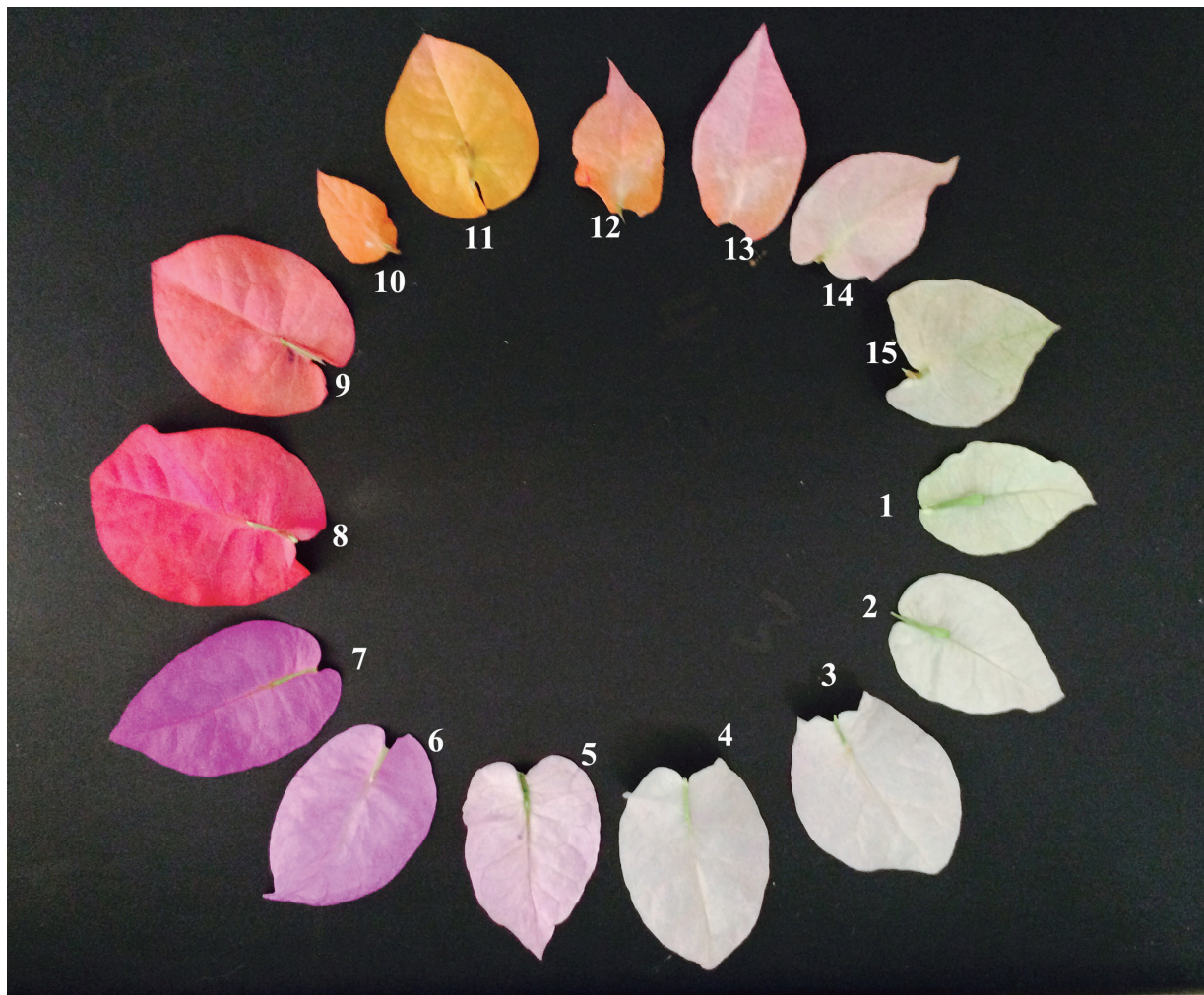


不同品种三角梅色差图



你的花儿 为什么这样红

撰文·供图
徐夙侠

三角梅花团锦簇，最吸引人的是它色彩缤纷艳丽的“苞片”。三角梅之所以如此绚烂，是因为苞片可以合成一类类似于花青苷的植物次生代谢物——甜菜色素。这类色素包括两种：甜菜红素 (betacyanin) 和甜菜黄素

(betaxanthin)。甜菜红素主要显示红色、紫色、粉色等，甜菜黄素主要表现为黄色、橘色等。甜菜色素在自然界的分布并非与花青素平分秋色。自然界绝大多数植物果实和花的颜色是由属于类黄酮的花青苷引起的，只有被子植物唯一一个目——石竹目的植物合成甜菜色素（除了石竹科Caryophyllaceae和粟米草科Molluginaceae），可以在不依赖花青苷的情况下依然娇艳。

甜菜色素和花青苷颜色很相似，其吸收光谱也很接近，所以曾被认为是花青苷，但是从合成过程来看，两者是来源和结构完全不同的物质，甜菜色素是一类颜色类似于花青素的含氮水溶性色素。植物界中目前已知有70多种甜菜色素，都属于季胺型生物碱，主要合成于植物的花和果实，根部、茎部有少量合成。甜菜色素除

了能使花朵美丽吸引传粉者繁衍后代，与实现其花朵和果实的经济价值以外，在生理上它的存在对植物本身抵抗逆境，如干旱胁迫和过氧化胁迫，也起着重要的作用。

然而有趣的是，甜菜色素和花青苷在自然界却是排斥分布的，就是同一植物如果合成花青苷就不会合成甜菜色素，所以甜菜色素经常被用来作为一种重要的化学分类指标。究竟是什么原因导致了植物界采取了两种截然不同的色素合成策略呢？至今仍是科学家们试图破解的谜。

在理化性质上，甜菜色素和花青素有很多相似之处，比如：都是水溶性色素，合成于细胞质，贮存于液泡等；都为植物花、果增加色彩，吸引昆虫传粉，帮助结籽繁衍后代。它们也有诸多不同之处，比如甜菜色素的酸碱稳定范围更广，在pH3~7的范围内都可以保持稳定。具有如此多优良的特性，必然会为人类利用。已经被商品化的天然来源的花青苷色素种类已经有很多种，而商品化的甜菜色素目前只有来源于红甜菜根的甜菜红色素，我国的批准文号为GB 1886.111-2015，欧盟批准编号为E-162。美国、FDA、欧盟和我国都已经正式批准甜菜红素应用于奶制品、汤、调料、化妆品以及药品中，但由于甜菜根所制成的色素具有混合着土壤味道的不良口感，所以限制了这种色素在食品、保健品以及化妆品领域的应用。如果能够利用三角梅来生产甜菜色素，必将对天然色素市场掀起一场革命。未来有望利用三角梅愈伤组织生产甜菜色素，把甜菜色素作为天然食用色素来源推向新的高度。

作者简介

徐凤侠，博士，福建省亚热带植物研究所研究员，从事三角梅研究十余年，主要专业领域为植物次生代谢及三角梅育种研究。

(责编 桑新华)



上：红彤彤的三角梅 下：紫红色的三角梅，热情似火