


[首页](#)
[研究所介绍](#)
[机构设置](#)
[研究队伍](#)
[博士后流动站](#)
[研究生教育](#)
[党群园地](#)
[信息公开](#)
[内部网](#)
[首页](#) > [新闻动态](#) > [科研进展](#)

李传友研究组通过多重基因编辑实现番茄果色的快速定制

发布时间:2022.09.21

水果和蔬菜的颜色是园艺作物重要的外观品质。五彩缤纷的颜色不仅给人以美的视觉享受，而且影响消费购买的欲望。以全球产量最高的蔬菜作物番茄为例，我国南方的消费者喜欢红果番茄，而北方的消费者则更钟情于粉果番茄。深入研究果蔬颜色形成的分子调控机制，并在此基础上利用新兴生物技术实现果蔬颜色的快速定制，具有重要的科学意义和应用前景。

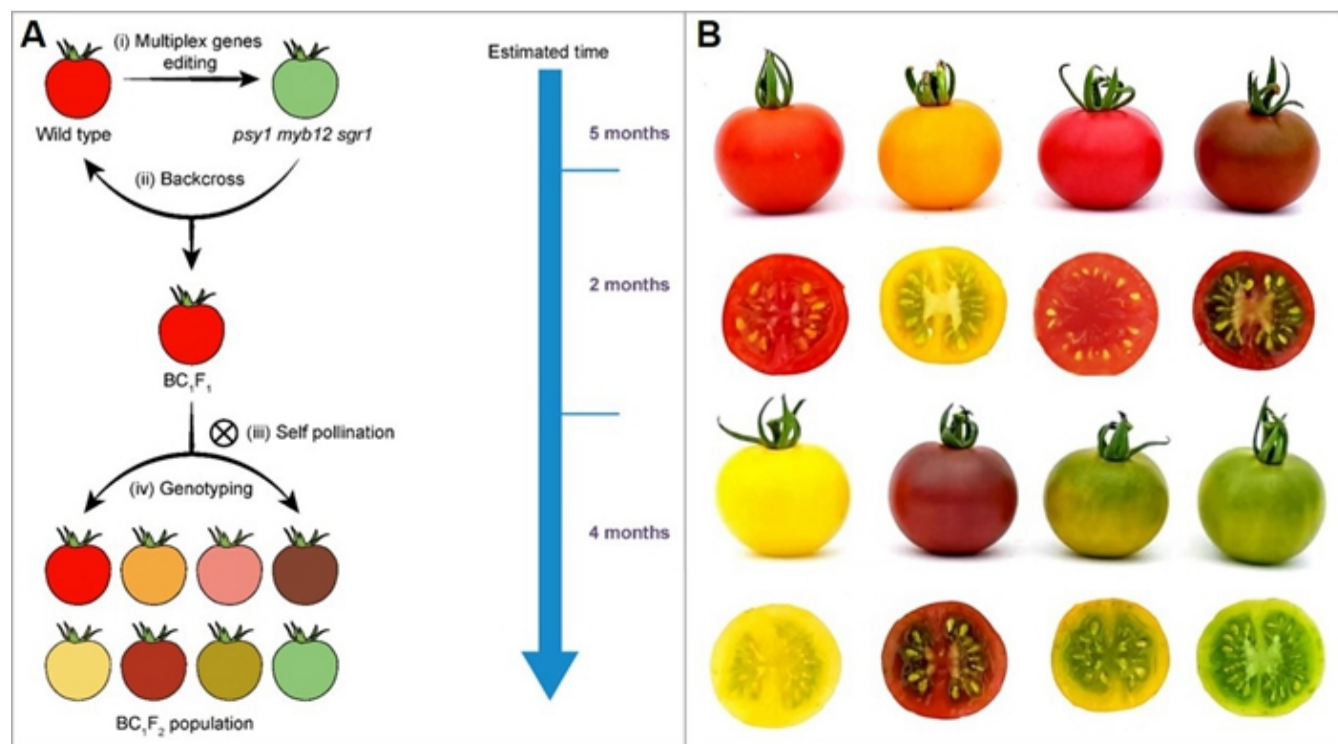
中国科学院遗传与发育生物学研究所李传友研究组长期致力于番茄功能基因组学，在番茄果色调控机理与分子设计育种方面取得了一系列进展。研究组揭示了栽培番茄不含花青素的机理，创制出果肉中富含花青素的营养保健紫番茄 (Sun et al., 2020, *Molecular Plant*封面文章)；合作分离了番茄橙色果决定基因 (Zhou et al., 2022, *Horticulture Research*封面文章)；提出了利用基因编辑技术从优良红果番茄杂交种定向快速创制粉果番茄杂交种的方法 (Deng et al., 2018, *Journal of Genetics and Genomics*; Yang et al., 2019, *Journal of Genetics and Genomics*封面文章)。

2022年9月19日，*Horticulture Research*在线发表了李传友研究组完成的题为“Recoloring tomato fruit by CRISPR/Cas9-mediated multiplex gene editing”的研究论文。该研究提出了一种利用多重基因编辑技术以红果番茄材料为底盘材料，快速定向创制七种不同果色番茄材料的策略。

番茄果实的颜色主要由类胡萝卜素、类黄酮和叶绿素等色素决定。随着果实的成熟，红果材料的果肉中积累类胡萝卜素（主要为番茄红素），而果皮中则积累类黄酮（主要为柚皮素查尔酮），与之相伴随的是叶绿素的迅速降解。基于此，该研究首先利用多重基因编辑系统靶向敲除了红果番茄中控制三类色素合成或代谢的关键基因，这包括番茄红素合成限速酶基因PSY1、类黄酮合成关键调控基因MYB12和叶绿素降解限速酶基因SGR1，获得了纯合的三重突变体 (psy1 myb12 sgr1)。三重突变体的果实在成熟过程中不能合成番茄红素和柚皮素查尔酮，其叶绿素又不能正常降解，因而呈现出绿色。随后，将三重突变体与红果底盘材料进行回交，筛选出不含外源DNA片段的BC₁F₁单株进行自交构建BC₁F₂分离群体。最后，通过对BC₁F₂分离群体的分子鉴定，获得了不同基因型、不同果色的番茄材料，包括野生型（红色）、psy1单突体（橙色）、myb12单突体（粉果）sgr1单突体（棕色）、psy1 myb12双突变体（黄色）、myb12 sgr1双突变体（红紫色）、psy1 sgr1双突变体（黄绿色）和psy1 myb12 sgr1三重突变体（绿色）材料。进一步的研究表明，除果色相关性状外，该策略对单果重、单株产量、果实可溶性固形物含量和维生素C含量等性状没有影响。

与常规回交转育相比，该策略具有省时省力、一步到位、不引起连锁累赘、不影响其他农艺性状等优势。该策略很容易复制推广到其他蔬菜、水果和花卉等园艺作物中，而且对其他多基因控制性状的遗传改良具有借鉴作用。

李传友研究组的博士后杨天霞、Muhammad Ali和林立昊为该论文的共同第一作者。李传友研究员和邓磊副研究员为论文的共同通讯作者。青岛市农业科学研究所的黄婷婷研究员、北京市农林科学院的李常保研究员和何洪巨研究员等人参与了研究工作。该研究得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的资助。



图：多重基因编辑实现番茄果色的快速定制



[联系我们](#) | [友情链接](#) | [所长信箱](#) | [微信](#) | [违纪违法举报](#)

©2008-2023中国科学院遗传与发育生物学研究所 版权所有 京ICP备09063187号-2 京公网安备110402500012号

地址:北京市朝阳区北辰西路1号院2号, 遗传与发育生物学研究所 邮编:100101 邮件:genetics@genetics.ac.cn

