
广东省农业科学院——花青素与叶绿素代谢通路基因协同调控茄子果色的遗传解析 MDPI Horticulturae

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40012.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！

广东省农业科学院——花青素与叶绿素代谢通路基因协同调控茄子果色的遗传解析 MDPI Horticulturae。论文标题：Genetic Analysis of the Special Peel Color Segregation Ratio Coregulated by Anthocyanin and Chlorophyll Pathway Genes in Eggplant

论文链接：<https://www.mdpi.com/2311-7524/12/3/391>

期刊名：Horticulturae

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/horticulturae>

导读

茄子 (*Solanum melongena* L.) 果皮颜色 (简称果色) 是影响其商品价值和营养品质的重要性状。已有研究表明, 茄子丰富多样的果色主要由花青素和叶绿素决定。近年来, 随着分子生物学和基因组学技术的发展, 多个茄子果色基因被定位克隆, 相关调控网络也得到相应解析。然而, 已有研究多集中于花青素或叶绿素单一色素合成途径基因控制的遗传规律分析和候选基因挖掘, 对于两种色素合成通路基因协同调控果色的遗传规律及相关机制尚不清楚。近期, 广东省农业科学院蔬菜研究所孙保娟研究员及其团队在Horticulturae期刊发表了题为Genetic Analysis of the Special Peel Color Segregation Ratio Coregulated by Anthocyanin and Chlorophyll Pathway Genes in Eggplant 的论文, 系统解析了花青素合成相关的两个上位基因位点D和P以及与叶绿素合成相关的Gv1位点协同调控茄子果色特殊分离比发生的遗传机制, 并开发了相应候选基因位点紧密连锁的分子标记, 为不同果色茄子新品种选育提供了理论依据和分子辅助手段。

研究过程与结果

本研究以绿果色自交系19143为母本、白果色自交系19147为父本, 两亲本杂交得到紫褐果色F1, F1自交得到E4957 F2分离群体, 通过花青素和叶绿素测定、遗传规律分析、基因定位、分子标记开发及候选基因克隆等系统解析了花青素和叶绿素途径基因共同调控茄子果色的遗传机制。

研究表明, 不同果色与果皮中花青素和叶绿素的积累水平密切相关, 绿果亲本19143叶绿素含量较高而花青素含量极低; 白果亲本两类色素含量均较低; 而F1代紫褐果色中两类色素含量均较高, 说明杂交后基因互补使得花青素和叶绿素都能够正常合成。遗传规律分析发现E4957 F2分

离群体中紫褐、紫红、绿色和白色果的分离比符合27:9:21:7 ($p>0.05$)，表明本研究中的果色遗传受到两对交互隐性上位性基因和一对相加效应基因共同调控。其中，D和P基因通过上位性作用决定花青素合成，而Gv1基因通过相加效应调控叶绿素合成，3对基因的不同基因型组合决定了果色的多样化表型。进一步通过SLAF-seq结合BSA分析，将D和P基因分别定位于第10号和第8号染色体，其候选基因分别为SmMYB1和SmANS；同时，发现控制绿果肉色的Gf基因与控制绿果皮颜色的Gv1定位区间高度重叠，均对应候选基因SmAPRR2-Like，表明该基因同时调控果皮与果肉叶绿素合成。基于亲本重测序结果，在紧密关联区域开发了D、P和Gf基因位点相应的InDel分子标记，并对237个E4957 F2单株进行检测，结果表明基因型与表型完全吻合，说明该系列分子标记与目标基因紧密连锁，能够用于茄子果色的分子标记辅助育种。候选基因序列分析比对结果表明，SmMYB1基因编码区发生6 bp缺失、SmANS基因发生无义突变，分别导致白果色亲本19147和绿果色亲本19143花青素合成受阻，SmAPRR2-Like基因大片段缺失，导致白果色亲本19147叶绿素合成受阻。控制果皮花青素合成的上位性基因D、P和控制叶绿素合成的Gv1基因位点彼此独立分离、自由组合，协同决定了E4957 F2分离群体果色表型的多样性。

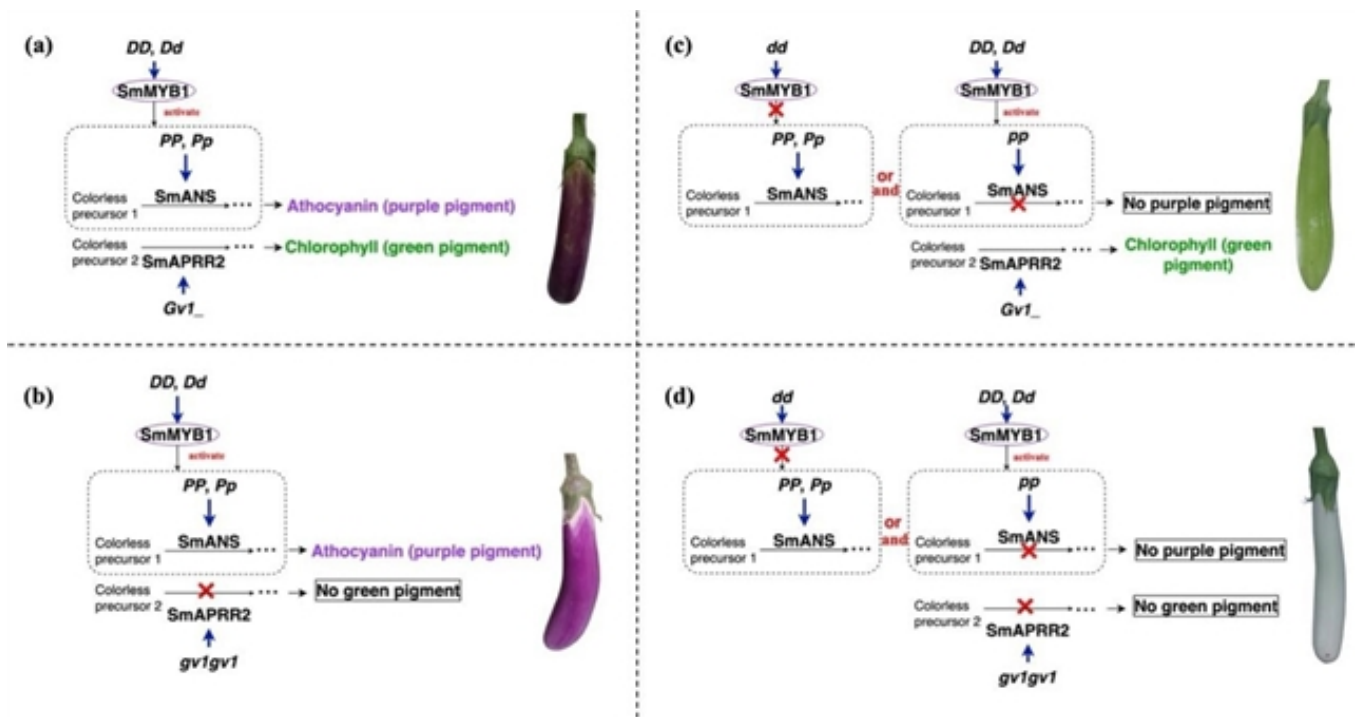


图1. D、P和Gv1基因互作调控茄子果皮颜色形成的遗传模型。(a) 当三对基因均为显性 ($D_P_Gv1_$) 时，果色表型为紫褐色；(b) D和P基因为显性 ($D_P_$)、Gv1基因为纯合隐性 ($gv1gv1$) 时，能够合成花青素，而不能合成叶绿素，果色表型为紫红色；(c) D或P任一基因为隐性 (如 D_pp 或 $ddP_$)、或两者均为隐性 ($ddpp$)，而Gv1基因为显性 ($Gv1_$) 时，则无法合成花青素，能够合成叶绿素，果色表型为绿色；(d) D或P任一基因为隐性 (D_pp 或 $ddP_$)、或两者均为隐性 ($ddpp$) 时，Gv1基因也为隐性纯合 ($gv1gv1$) 时，花青素和叶绿素合成均受阻，果色表型为白色。

研究总结

本研究系统揭示了多基因互作调控茄子果色形成的遗传机制，为果色性状解析及分子辅助育种提供了理论依据。研究结论指出，茄子果色表型与花青素与叶绿素积累密切相关；D、P及Gv1三个

基因协同调控决定了果色表型的多样性，其中D与P基因通过交互隐性上位性控制花青素合成，Gv1基因通过相加效应调节叶绿素积累。基因定位和候选基因序列分析明确了关键基因位点及基因变异方式，从分子水平解释了不同茄子果色形成的遗传机制。

Horticulturae 期刊介绍

主编：Luigi De Bellis, Università del Salento, Italy

期刊重点关注温带到热带园艺的所有领域及相关学科，主题包括果树、蔬菜、花卉、苗圃和风景、以及草药和香料作物等，研究涉及整个园艺供应链。

2024 Impact Factor 3.0 2024 CiteScore 5.1 Time to First Decision 16.7 Days Acceptance to Publication 2.6 Days

来源：Horticulturae

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](https://www.iikx.com)转发