
四川农业大学园艺学院与贵州省农业科学学院园艺研究所——解析芹菜雄性不育系花药败育特征与分子机制 MDPI Horticulturae

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35657.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！

四川农业大学园艺学院与贵州省农业科学学院园艺研究所——解析芹菜雄性不育系花药败育特征与分子机制 MDPI Horticulturae。论文标题：Characteristics and Transcriptome Analysis of Anther Abortion in Male Sterile Celery (*Apium graveolens* L.)

论文链接：<https://doi.org/10.3390/horticulturae11080901>

期刊名：Horticulturae

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

导读

芹菜 (*Apium graveolens* L.) 是伞形科二年生草本植物，以丰富的营养和独特风味成为重要叶菜类蔬菜。芹菜花小、花期长，人工去雄易损伤花器官，而雄性不育系是解决杂交育种中去雄难题、降低成本并发挥杂种优势的理想亲本材料。目前芹菜雄性不育材料稀缺，其花药败育的分子机制尚不明确，严重限制了杂交育种进程。四川农业大学园艺学院李梦瑶副教授联合贵州省农业科学学院园艺研究所谭国飞副研究员、南京农业大学园艺学院熊爱生教授在 Horticulturae 期刊发表文章 Characteristics and Transcriptome Analysis of Anther Abortion in Male Sterile Celery (*Apium graveolens* L.)。该研究以芹菜雄性不育系和可育系为材料，通过形态观察、石蜡切片及转录组测序，揭示了胍酰质合成缺陷是导致芹菜花药败育的关键因素，并筛选出调控不育性状的关键基因与代谢通路，为芹菜雄性不育机制解析及杂交育种应用提供了重要理论支撑（图 1）。



图1. 芹菜正常可育花与雄性不育花开放状态。注：A、B为可育花药，C、D为不育花药。

研究过程与结果

本研究以芹菜雄性不育系‘QCBU-001’和可育系‘津南实芹’的花药为研究对象，通过石蜡切片技术，观察芹菜成熟期花药的内部结构；利用转录组测序技术挖掘与雄性不育相关的基因；借助qRT-PCR技术对关键基因的表达进行验证，揭示这些基因在花药发育中的调控作用。

研究结果表明，不育系成熟时期花药室严重萎缩，胼胝质缺失导致小孢子发育异常，最终无法产生成熟花粉粒，花药完全败育。转录组测序结果显示，有3246个基因在不育系和可育系中差异表达，GO富集分析表明差异基因主要富集在细胞过程、代谢过程、催化活性和结合功能等途径；KEGG注释表明差异基因主要富集在淀粉和蔗糖代谢、植物-病原体互作、细胞周期、植物激素信号转导、碳代谢、苯丙烷类生物合成等。其中，胼胝质合成酶基因（GSL）、转录因子家族基因（如MYB、bHLH、AP2、GRAS等）、淀粉与蔗糖代谢通路基因、苯丙烷生物合成通路基因在不育系和可育系中的表达具有显著差异，可能在不育系花药发育过程中发挥重要作用。对AgGSL启动子序列中顺式作用元件进行分析，发现启动子中富含生长发育、非生物胁迫及植物激素响应相关的元件，转录组和定量结果进一步揭示了胼胝质合成酶基因AgGSL2的表达水平在不育花药中显著下调，可能是导致胼胝质缺失、花粉不育的关键基因（图2）。

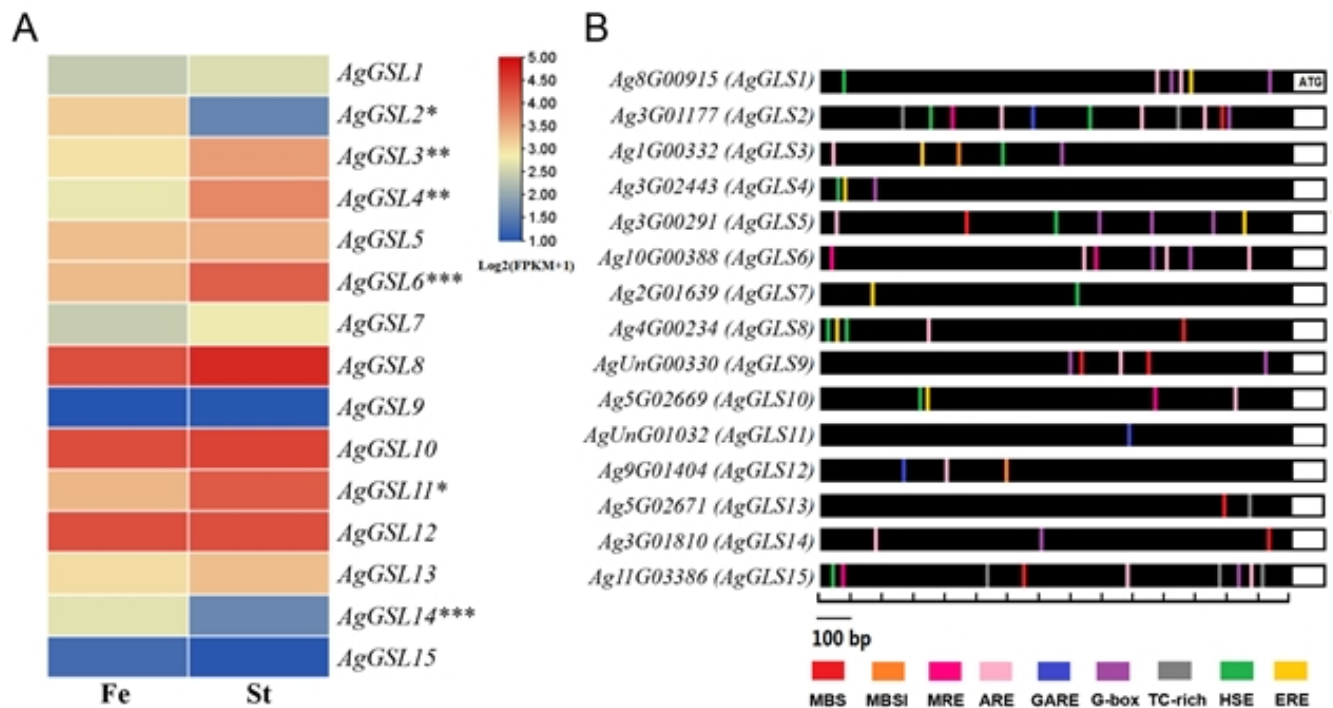


图2. (A) 芹菜AgGSL家族基因表达量情况 (B) 芹菜AgGSL家族基因启动子中顺式作用元件分析。

研究总结

本研究通过系统的表型观察、细胞学分析与转录组测序，明确了芹菜雄性不育系‘QCBU-001’花药败育的生理机制与关键调控基因，主要结论如下：

- 1、不育系花药绒毡层完全解体、药室严重萎缩，胼胝质合成缺陷导致小孢子无法正常发育，最终无成熟花粉粒形成；
- 2、可育与不育系间存在3246个DEGs，显著富集于淀粉和蔗糖代谢（能量供应）、苯丙烷生物合成（花粉壁形成）等通路，这些通路异常可能共同触发花药败育；
- 3、胼胝质合成基因AgGSL2下调是花药败育的关键因素，MYB、bHLH、AP2、GRAS等转录因子家族可能通过调控下游基因参与育性调控。

该研究不仅为阐明芹菜雄性不育的分子机制提供了理论依据，也为蔬菜杂交育种中雄性不育系的利用和改良奠定了基础。

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。

2024Impact Factor 3.0 2024CiteScore 5.1 Time to First Decision 17.1 Days Acceptance to Publication 2.4 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