
研究解析野古草基因组

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37739.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！

研究解析野古草基因组。

近日，中国科学院分子植物科学卓

越创新中心完成了禾本科C₄植物野古草

的全基因组测

序、组装与注释，并结合单

细胞角度揭示了其类花环状排列的特化C₄细胞（DC

细胞）的功能特性和分子特征，剖析了其独立发育和可塑性排布的机制。

C₄植物通过特化的叶片结构与CO₂

浓缩机制实现高效光合作用。在玉米的“花环状叶片结构”中，维管束（V）被维管束鞘（BS）细胞环绕，相邻维管束间由两个叶肉（M）细胞分隔并形成VBS-M-M-BSV模式，BS与M细胞通过功能分化的叶绿体和代谢酶协作完成C₄光合。相比之下，禾本科C₄植物野古草采用简化构型，其大型叶脉间分布着形态功能类似BS细胞的DC细胞，与M细胞形成VBS-M-DC-M-DC-M-DC-M-BSV模式，DC细胞发育独立于维管束，既降低了遗传改造难度，又保持了高效光合效率。

研究利用野古草特殊的C₄叶片结构，探讨了DC

细胞独立发育机制及功能特性，完成了其高质量染色体级基因组组装、注释与系统进化分析，构建了约2.02

Gb的参考基因组，注释了78,966

个高质量基因，并解析了其由两个差异显著的亚基因组组成的异源多倍体结构及染色体融合演化历史。

研究进一

步基于高质量的参

考基因组，通过单细胞转录组学与激

光显微切割测序技术，解析了BS细胞与DC细胞的异同；剖析了DC

细胞偏好性基因表达特性、细胞原位代谢特

征及DC细胞的增殖模式；发现了DC细胞相较于BS

细胞其碳固定酶、淀粉代谢及环式电子传递途径等事件的上调，并通过协同调控机制避免氧化还原失衡。这些发现佐证了DC

细胞独立排布结构的特殊性——每个DC

细胞纵向完全被叶肉细胞包围，从而增加了C₄中间产物交换压力。

野古草中具有DC细胞特征的叶片结构，有望为C₄

型叶片结构的遗传改造实

践提供潜在的解决方案。研究提出了新线索：涉及SHORT-ROOT (SHR) 基因和生长素信号通路的机制，能够触发DC细胞的增殖；

在水稻叶片中调控SHR1基因表达水平，可实现“类BS细胞”的交替分布，类似野古草叶片中DC

细胞的排布模式。这揭示了野古草叶片中DC细胞更深入的分子特征及较强的排布可塑性。

上述研究为在C₃

禾本

科植物的

叶脉间叶肉细胞中

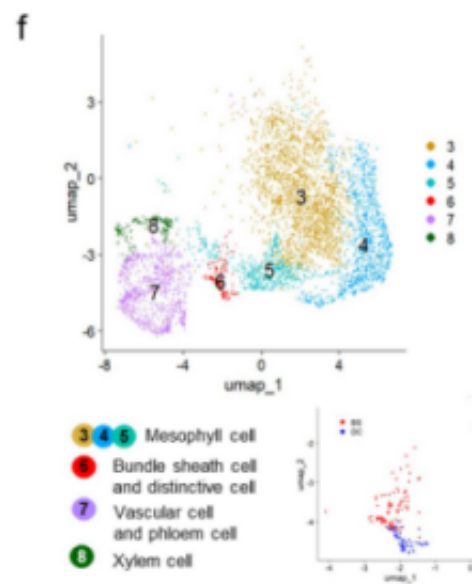
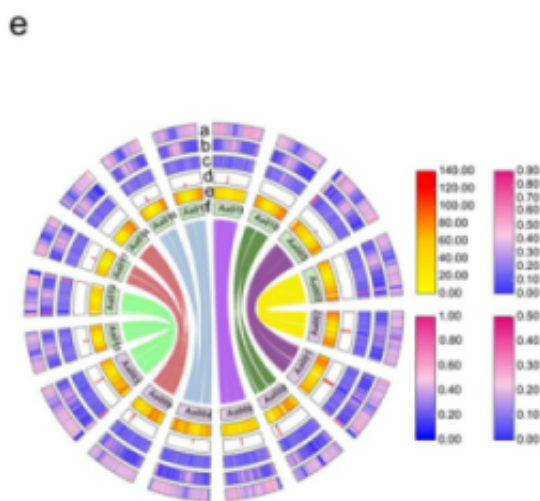
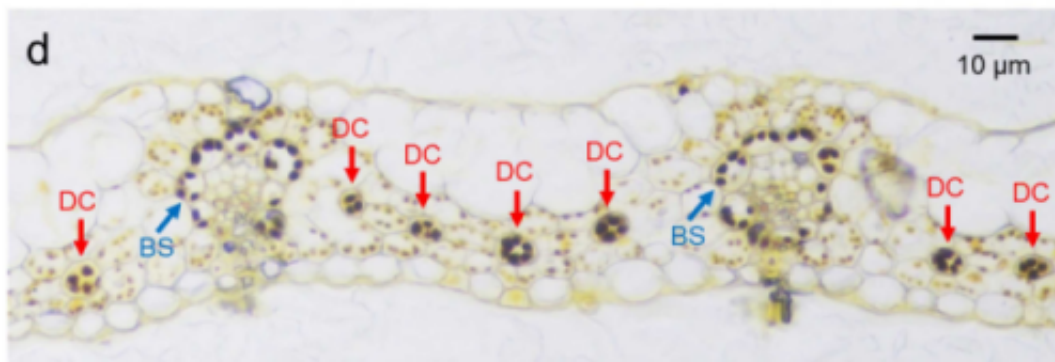
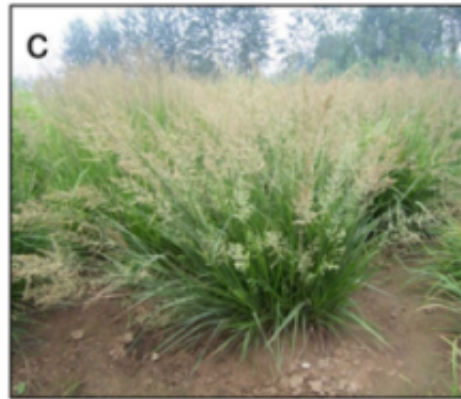
定向引入功能性“类BS细胞”奠定了

理论基础，进而为将C₄光合特性导入C₃作物开辟了遗传改造路径。

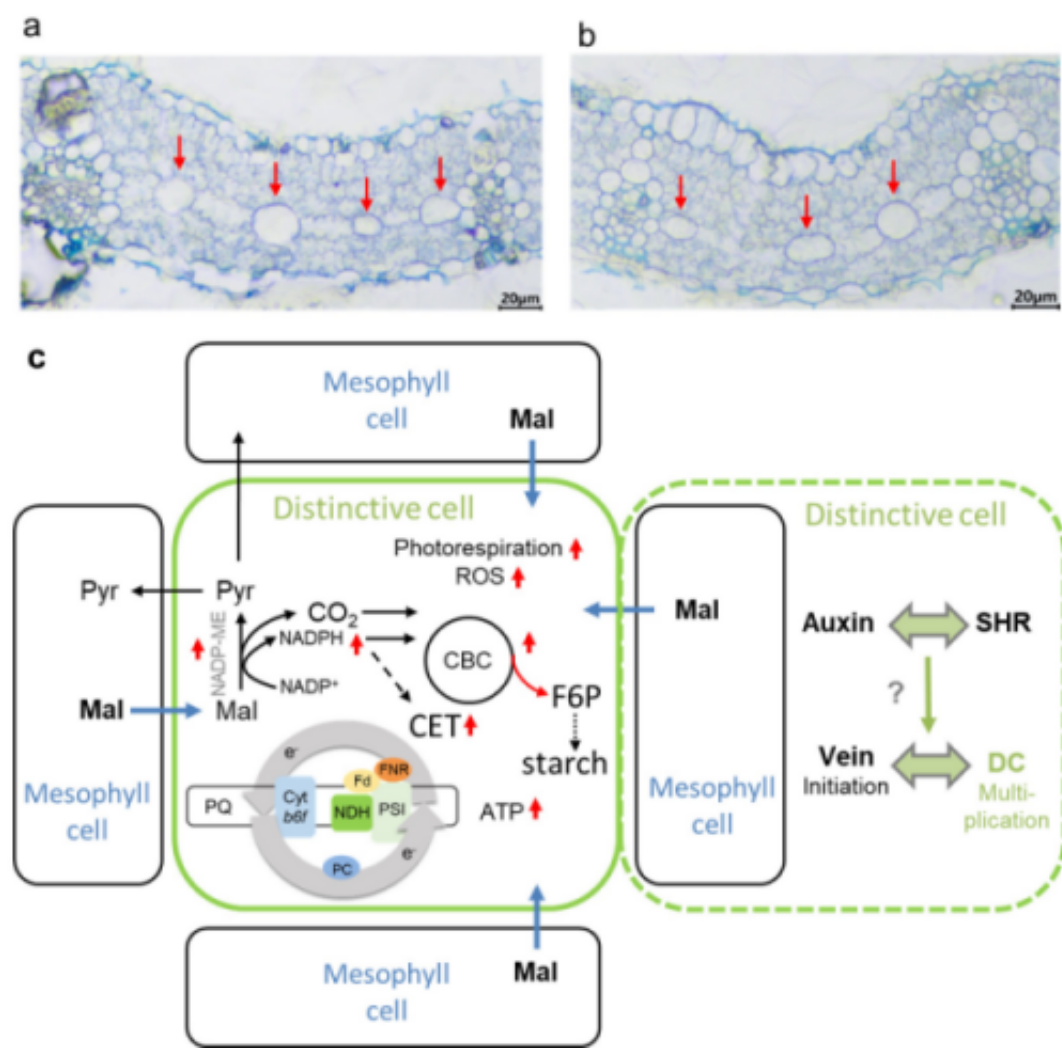
相关研究成果在线发表在《自然-植物》(Nature

Plants) 上。研究工作得到农业生物育种国家科技重大专项等的支持。

[论文链接](#)



野古草叶片结构、基因组及单细胞聚类图谱



“类BS细胞”表型诱导及DC细胞生理和发育调控示意图

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心

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