首个棉花纤维起始发育单细胞时空组学图谱发布

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31697.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！

首个棉花纤维起始发育单细胞时空组学图谱发布。近日，中国农业科学院棉花研究所研究员马雄风团队成功构建了首个结合单细胞转录组、空间转录组及空间代谢组的棉花纤维起始发育图谱。利用该图谱可以识别关键基因的表达模式及其与代谢途径的关系，深入剖析纤维发育过程中的核心调控机制，为进一步改良纤维品质、提高纤维产量提供了新思路，为高品质棉花分子育种提供了重要理论支撑。相关研究成果发表在《自然—通讯》（Nature Communications）上。



棉花。中国农科院棉花所供图

棉花纤维是由种子外表皮表面的单细胞发育而来，在种子发育的早期阶段大约25%的胚珠表皮细胞分化成棉絮纤维，并且要经历四个不同的阶段，即起始阶段、伸长和初生壁形成阶段、次生壁增厚阶段和纤维成熟阶段。

前两个阶段决定了每个种子产生的纤维数量和长度，将直接影响到最终的棉花纤维产量；后两个阶段与细胞壁增厚相关，决定了纤维的强度和细度，将直接影响到最终的棉花纤维品质。然而，决定这些发育阶段的调控机制仍然在很大程度上未知。因此，解析决定细胞发育命运及调控棉纤维起始和延伸的机制将为提高棉花纤维产量和品质提供新途径。

该研究以陆地棉标准系TM-1为研究材料，绘制了棉花纤维早期发育的单细胞转录组图谱、空间转录组图谱及空间代谢组图谱，构建了一个多层次的棉花纤维起始发育的动态调控网络。这不仅能够高分辨率捕捉纤维细胞发育过程中的基因表达模式，还能揭示与基因表达密切相关的代谢变化。该研究填补了目前在纤维细胞发育研究中的技术空白。

进一步分析鉴定到一批调控纤维起始发育的关键基因，并选择了其中的一些基因进行功能验证。结果发现，BEE3基因在调控纤维起始发育过程中发挥关键作用，超表达该基因可以显著促进胚珠表皮细胞发育为纤维细胞。

研究结果从单细胞水平全面解析了纤维起始发育过程中动态的调控网络，为开展棉纤维发育研究提供了重要数据资源，为棉花精准育种提供了理论支撑。棉花纤维起始发育过程中的单细胞组学数据和空间转录组数据已进行共享（网址https://cotton.cricaas.com.cn/ovule/）。

来自河南大学和中棉所的孙旭武、秦爱知、王星星、葛晓阳、刘祉辛、郭晨曦、于晓乐、张先亮和卢瑶为论文第一作者，马雄风为通讯作者。（来源：中国科学报 李晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-025-55869-z

作者：马雄风等 来源：《自然—通讯》

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转发