
遗传发育所等发现调控植物器官塑形的生物力学机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11032.html>

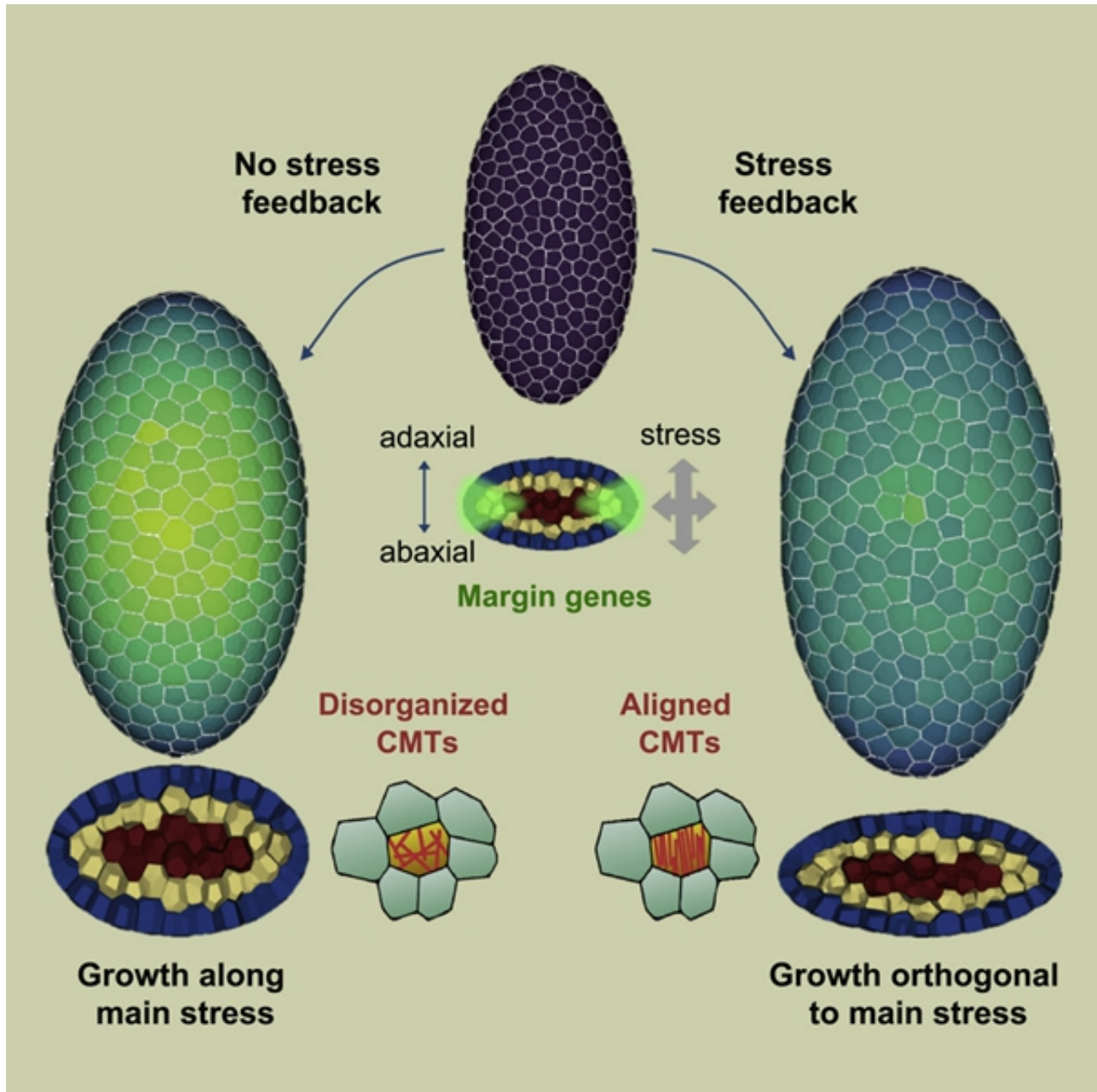
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

扁平化是叶片等植物器官最为常见的形状之一。另一种常见的器官形状是辐射对称，如根、茎。不同的器官形状如何产生是一个基本的发育生物学问题。多年来的分子遗传学研究发现了众多能够影响植物器官形态的基因，但是这些基因怎样介导器官三维形态的变化（又称塑形）尚有待解析。

中国科学院遗传与发育生物学研究所植物基因组学国家重点实验室焦雨铃研究组长期致力于植物器官塑形的研究。近年来，研究组综合分子遗传学、活体成像和数学建模等方法，着力研究叶片扁平化形成的机制。该研究组在前期研究中发现，细胞壁化学和力学性质的差异是影响器官塑形的关键因素。在叶片形态建成早期，叶原基不同区域细胞壁果胶修饰的差异会改变细胞壁力学属性，并进一步导致细胞生长差异和器官不对称性的建立。那么，叶片如何在此基础上进一步生长，形成高度扁平化的形态？这一过程主要受到何种机制的调控？

本项研究以拟南芥和番茄多种类型的叶性器官（子叶、真叶、萼片）为对象，研究器官扁平化形态建立的机制。结合生物学实验和三维力学建模，研究发现叶片扁平化过程依赖于细胞内周质微管沿最大应力方向平行于叶片背腹轴排列。周质微管通过介导纤维素的沉积方向，引起细胞不同方向细胞壁力学属性的差异，最终导致细胞各向异性生长和分裂。叶片边缘特异调控因子在促进叶片原基打破辐射对称，产生初始的扁平化。微管介导的应力反馈放大初始的扁平化，形成高度扁平化的叶片。对于未打破辐射对称的器官，应力反馈进一步维持辐射对称，并促进沿对称轴的生长，产生圆柱形器官。因此，应力反馈可以解释两种主要器官形状的形成机制。两种器官形状的差异来源于发育早期是否打破了辐射对称。

该研究结果于9月10日以长文形式发表于Current Biology杂志(DOI:10.1016/j.cub.2020.07.076)。康奈尔大学教授Adrienne Roeder为文章撰写了评述。里昂高等师范学院博士后赵峰、焦雨铃研究组博士后杜斐、里昂高等师范学院博士Hadrien Oliveri、宁波大学博士周吕文和里昂高等师范学院博士Olivier Ali为该论文共同第一作者，焦雨铃和里昂高等师范学院教授Jan Traas为通讯作者。本项工作得到国家自然科学基金委、中科院前沿科学重点研究项目、欧洲研究委员会先进项目等的资助。



微管介导的细胞壁各向异性调控叶片扁平化形态建成

研究团队单位：遗传与发育生物学研究所

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](http://www.iikx.com)转发