遗传发育所等提出解释叶片起源的“应力反馈学说”

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/12003.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！

植物叶片大都具有扁平化的特征，扁平化叶片的出现是进化中的重要事件。根据化石结果，植物登陆于4.2亿年前的志留纪晚期。最初的陆生植物只有不断分枝的枝条，没有叶片，光合作用由嫩枝完成。在植物登陆后的最初~4千万年间，陆地上出现了几米高的大树，但是直到距今3.6至4.0亿年前的泥盆纪晚期，叶片才出现。叶片的出现伴随着大气中90%二氧化碳的固定，改变了地球生态系统，为其它物种的出现铺平了道路。

叶片在进化过程中如何形成，是学界热衷的话题。根据挖掘出的植物化石，考古学家Wolfgang Zimmerman提出了“顶枝学说”（telome theory）。顶枝是指二叉分枝轴两个顶端的部分，顶枝学说假设了三步形态特化，认为顶枝通过这些特化过程进化为叶片，这包括临近顶枝变为不等长度的“越顶”、临近顶枝集中到同一平面的“扁化”及临近顶枝间形成薄壁组织的“蹼化”。顶枝学说影响较广泛，被植物学教科书普遍采纳。然而，这些假设的形态特化不易和现存的发育过程对应，更缺少分子证据的支持。

中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员焦雨铃课题组长期从事叶片扁平化发育机理研究。近期，该课题组及合作者发现应力反馈调控叶片扁平化发育和器官塑形。应力反馈不仅能够使扁平化器官维持扁平化生长，还能使枝、根等辐射对称器官沿长轴方向生长。在此基础上，研究人员提出了解释叶片起源的“应力反馈学说”。应力反馈是植物细胞高度保守的机制，作用于各种植物器官类型。该学说提出早期登陆的植物原基为辐射对称，应力反馈使其沿着长轴生长，成为枝条。在进化过程中，原基中基因表达的差异性产生，导致原本辐射对称的原基呈现初步的扁平化，即两侧对称。两侧对称一旦产生，就被应力反馈放大，通过持续的扁平化生长形成宽大的叶片。随着地球环境的变迁和气孔等其它自身结构的出现，当扁平叶片有更好适应性时，被选择并保留，替代了原初仅有枝条的早期陆生植物。

相关研究成果在线发表在*Trends in Plant Science*上。焦雨铃为该论文的第一作者和通讯作者，论文作者还包括遗传发育所博士后杜斐和法国里昂高师研究员Jan Traas（通讯作者）。研究工作得到中科院、国家自然科学基金委和英国皇家学会牛顿高级学者项目的支持。

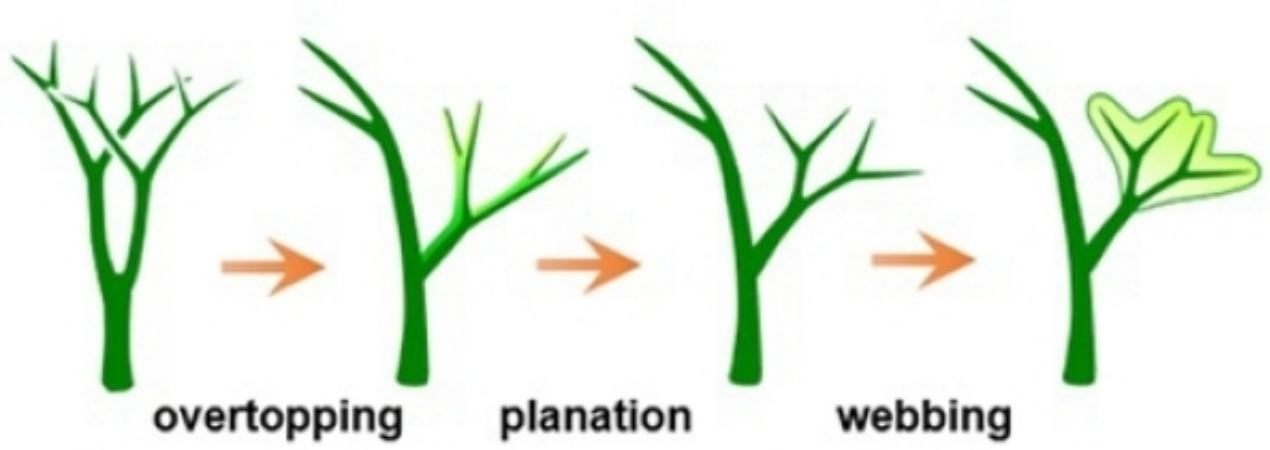


图1.顶枝学说假设的主要形态特化步骤

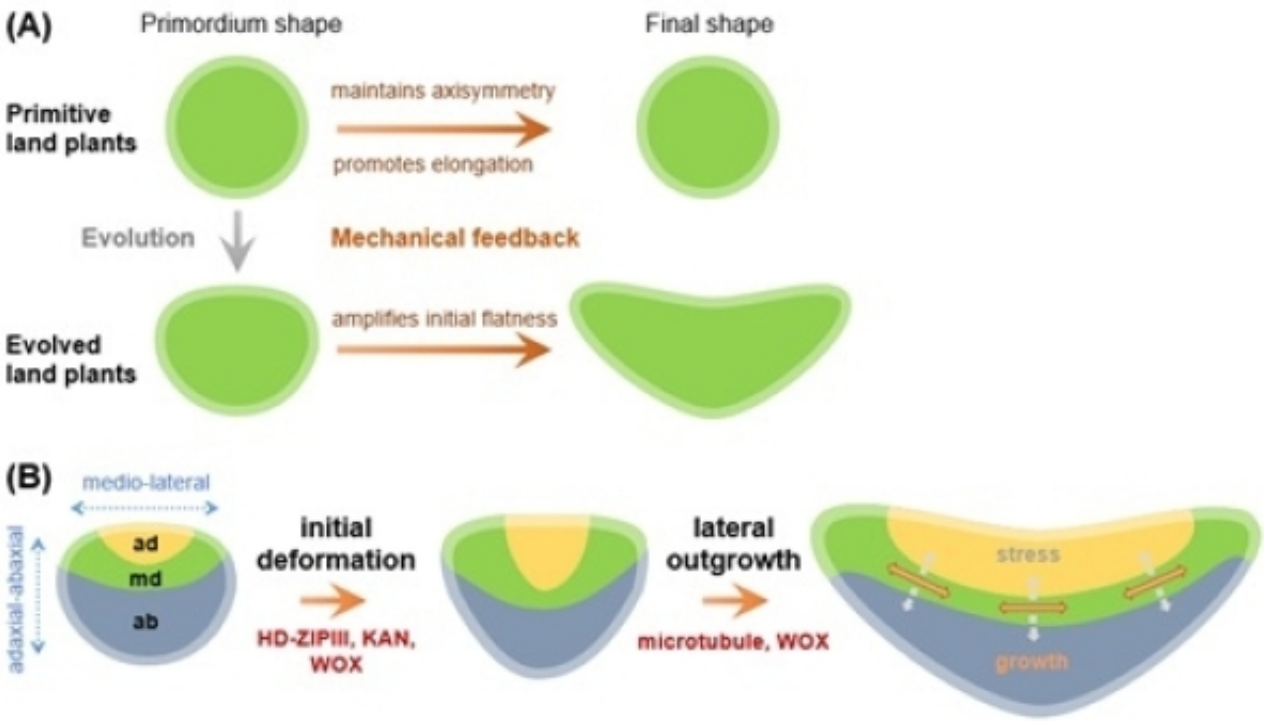


图2.叶片起源的应力反馈学说。A.扁平叶片进化的主要步骤；B.叶原基由初始形变产生初步扁平化形态，再由应力反馈维持扁平化生长形成叶片

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转发