
研究阐释生长素如何调控叶片扁平化建立

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21131.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！

研究阐释生长素如何调控叶片扁平化建立

。扁平化是叶片的典型特征，也是植物高效光合的基础，其建立机制是发育生物学研究的难点。多年前的经典显微切割实验发现，叶片扁平化依赖于茎尖分生组织产生的可移动信号，称为Sussex信号。此前，中国科学院遗传与发育生物学研究所焦雨铃研究组发现茎尖的生长素极性运输介导了Sussex信号（Qi et al., 2014 PNAS），并发现叶片原基中生长素信号促进叶缘的建立和扁平化发育（Guan et al., 2017 Curr. Biol.）。

然而，尚不清楚茎尖的生长素极性运输如何影响叶片原基内的生长素分布、极性基因表达以及叶片扁平化发育。

焦雨铃研究组与西班牙马德里理工大学Krzysztof

Wabnick研究组合作在《美国国家科学院院刊》（PNAS）上，发表了题为Polar auxin transport modulates early leaf flattening

（DOI：10.1073/pnas.2215569119）的研究论文。该研究结合实验观察和计算机模拟，揭示了源自茎尖分生组织的生长素极性运输能够在叶片原基内部两侧形成信号高点，激活叶片扁平化关键基因SILAM1

在叶缘的表达，促进叶片原基两侧对称形态的建立。课题组之前的研究表明，两侧对称形态一旦建立，微管介导的应力反馈将维持并放大两侧对称形态，形成扁平宽大的叶片（Zhao et al., 2020 Curr. Biol.）。

利用活体成像技术，本研究发现通过显微手术切割和药物处理阻断生长素极性运输，会扰乱生长素外运蛋白PIN1向叶原基两侧的汇聚，降低叶原基中的生长素响应水平，特别是两侧叶缘的生长素响应，使指示生长

素响应的DR5不再出现于叶缘。进而，叶缘表达的SILAM1

响应生长素分布变化，由叶缘表达转向近轴面表达（图1），导致叶片原基由两侧对称变为辐射对称，无法形成扁平化叶片。本研究还观察到手术切割造成的损伤可以促进近轴面极性决定因子SIREV蛋白的降解。此外，计算机模型模拟预测早期叶原基中的生长素合成量可能影响叶原基对茎尖生长素供应的依赖，从而解释了为何在番茄、马铃薯中显微手术影响叶片扁平化，而在拟南芥中则无影响。

上述研究阐释了生长素运输如何参与新生叶片原基的扁平化建立，揭示了生长素信号空间分布的重要性及其对中-边轴极性基因SILAM1

表达模式的时空调控（图2）。该研究加深了科学家对叶片扁平化建立机制的认识。叶片扁平化的程度不仅通过改变光合作用面积影响作物产量，而且通过作用于叶片蒸腾作用影响作物耐旱性。对扁平化建立机制的认识，将服务于作物的分子设计育种。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、王宽诚教育基金、中国-西班牙植物和环境互作联合中心等的支持。

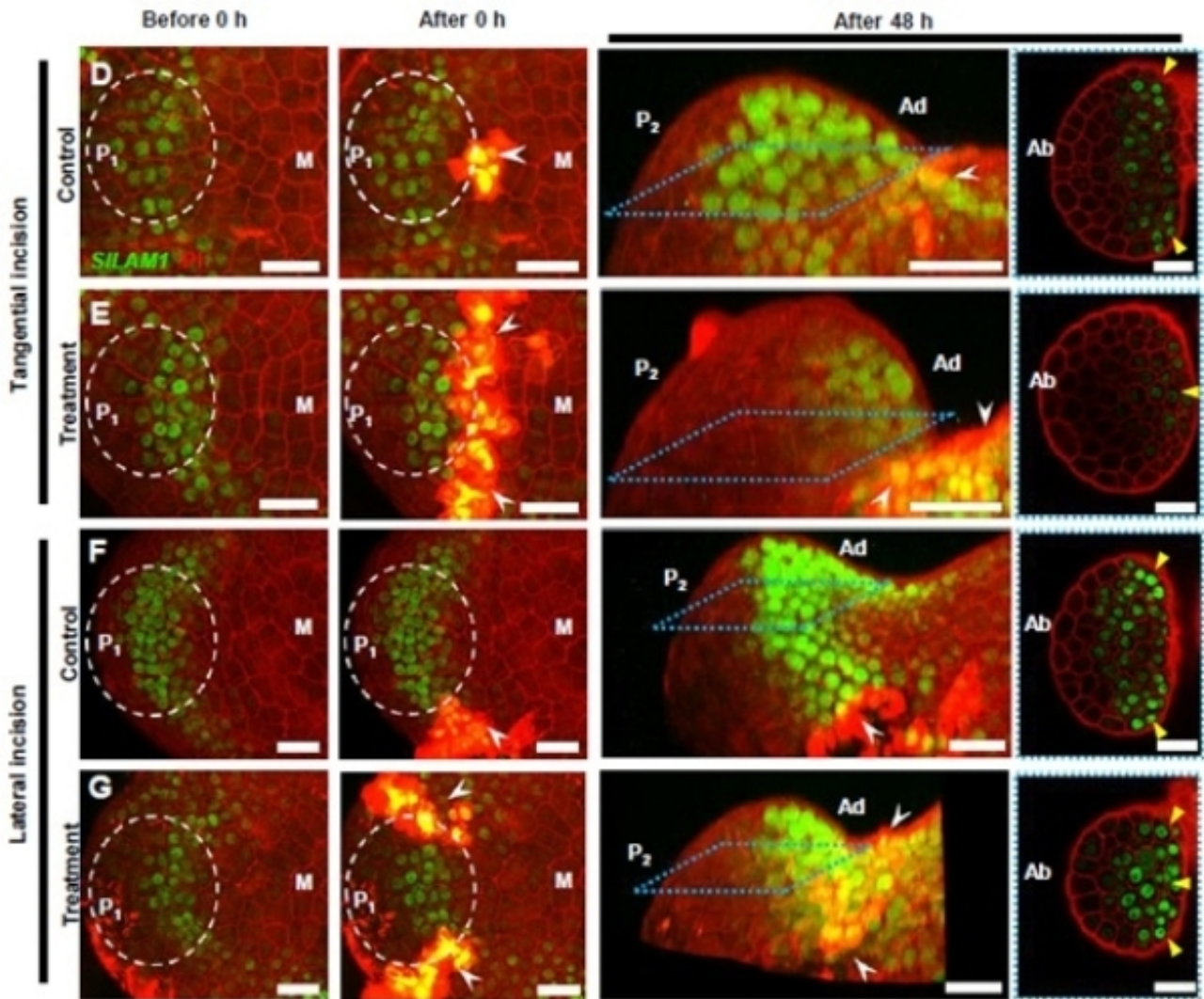


图1.显微手术切割后叶缘表达的SILAM1转为近轴面表达

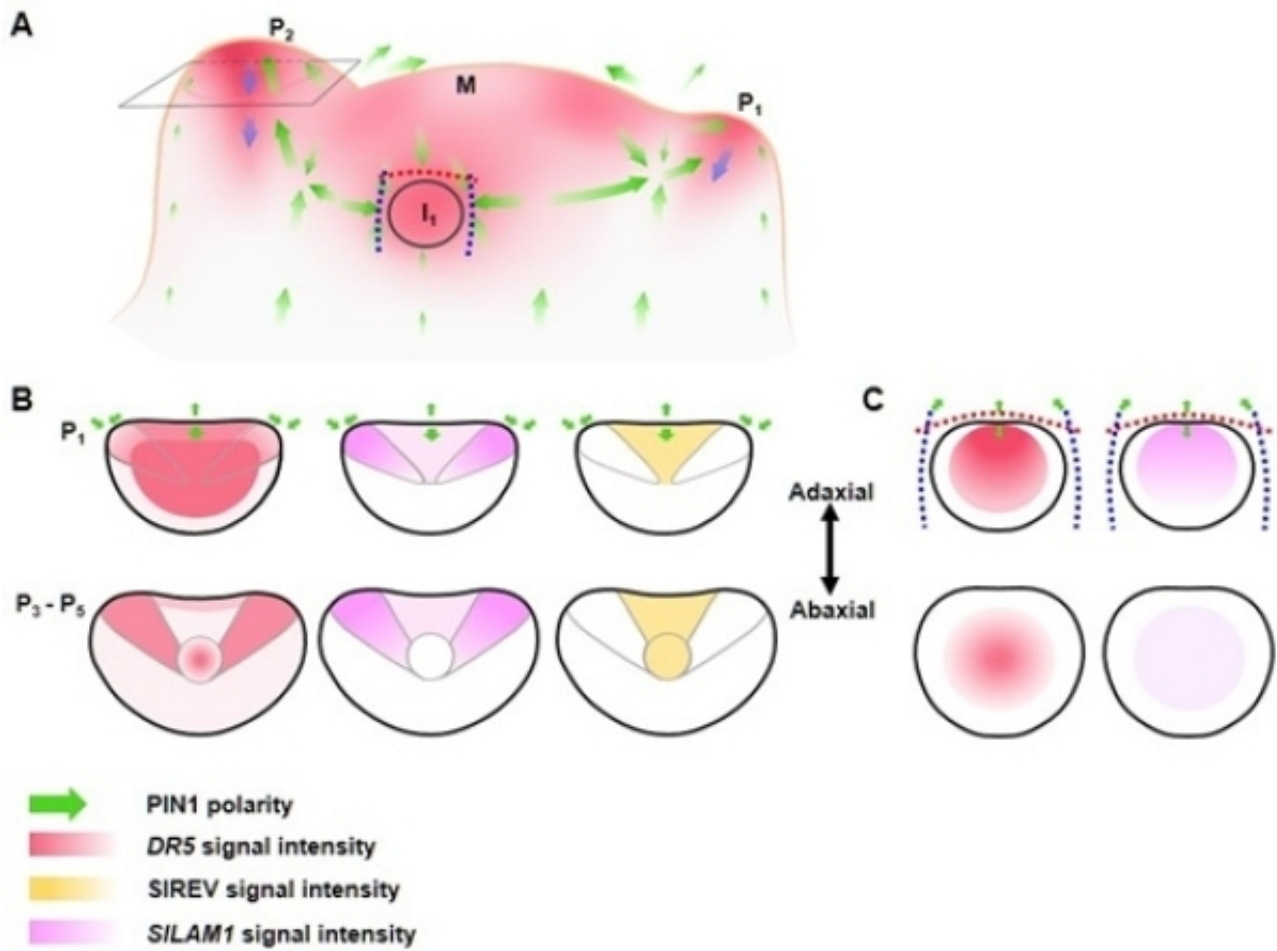


图2.极性运输介导生长素响应及叶片发育基因表达模式变化的模式图

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