



综合栏目

图片新闻

新闻动态

学术快报

国际交流

浙江大学滕元文团队揭示早期落叶后生长素重新分布促进梨芽类休眠解除的机制

编辑： 时间： 2022年10月09日 访问次数:132

植物芽休眠是指芽受邻近组织或其内部以及外界环境的信号影响而生长发育暂时停滞的状态。根据信号来源不同，分为类休眠（paradormancy）、内休眠（endodormancy）和生态休眠（ecodormancy）。其中，类休眠是指芽受来自邻近器官或组织的信号影响而发育暂缓的状态。顶端优势造成的侧芽萌发受抑制是一种典型的类休眠状态，受顶芽合成的生长素调控。

包括梨在内的许多落叶果树的混合芽形成于前一年的夏秋季，此后处于类休眠状态而不萌发，随后进入内休眠越冬，直至第二年春季才会萌发。在南方梨栽培中，夏季的生物和非生物胁迫会引起部分品种提早落叶，导致芽的类休眠被打破而萌发，呈现秋季开花展叶的现象（图1），不仅消耗了树体养分，而且导致翌年春天花量减少，果实减产，已成为生产上亟待解决的问题。



图1. 未落叶（左）与早期落叶（右）后芽萌发情况对比

这一过程涉及到果树芽类休眠的调控机制。然而，该过程与典型类休眠调控模型——顶端优势的调控过程不同。顶端优势模型中，去除顶端组织可解除侧芽类休眠，而落叶后的类休眠解除过程不局限于侧芽，其同时发生在顶芽和侧芽。特别是，短果枝（fruiting spur）作为仁果类果树的重要结果部位，其上的顶芽在早期落叶后均可萌发（图2）。这一独特的枝芽特性揭示，早期落叶致芽类休眠解除的过程并非主要受顶端组织调控，而受叶片影响，难以用传统的顶端优势理论进行解释。因而，叶片调控芽类休眠的过程可作为类休眠研究的一个不同于顶端优势的模型，其机制有待深入探究。



图2. 梨短果枝顶芽在早期落叶后萌发

近日，浙江大学滕元文教授团队在 *Plant Physiology* 在线发表了题为 “**Early defoliation induces auxin redistribution, promoting paradormancy release in pear buds**” 的研究论文，阐明了早期落叶致生长素在芽及茎段中重新分布，进而促进芽类休眠解除的机制。



Article Navigation

JOURNAL ARTICLE ACCEPTED MANUSCRIPT

Early defoliation induces auxin redistribution, promoting paradormancy release in pear buds

Jia Wei, Qinsong Yang, Junbei Ni, Yuhao Gao, Yinxin Tang, Songling Bai, Yuanwen Teng

该研究利用人工摘叶模拟了早期落叶的过程，结合组织切片和扫描电镜观察发现，摘叶加速了花芽的形态分化进程，进而促进芽提前萌发。在此过程中，花芽内生长素含量稳定，但经免疫荧光定位发现生长素外排载体蛋白PpyPIN1b在细胞膜上极性分布，且花芽基部的茎段中生长素含量升高，表明摘叶导致了生长素倾向于从花芽中输出，降低了花芽分生组织中的生长素浓度，促进了花芽萌发。以人工摘叶后的花芽为材料进行转录组分析，检测到生长素代谢、运输和信号转导通路基因的显著变化，进一步验证了生长素在该过程中的关键作用。而细胞分裂素和独脚金内酯等其他激素相关基因的转录水平变化表明这些激素可能也参与调控了早期落叶导致的芽反季节萌发。此外，外施高浓度（300mg/L）生长素类似物萘乙酸可抑制芽的萌发，验证了高浓度生长素抑制类休眠解除的作用。在此过程中，高浓度萘乙酸抑制了PpyPIN1b的表达及其蛋白在细胞膜上的积累，导致芽中生长素外排受阻，从而抑制芽萌发。

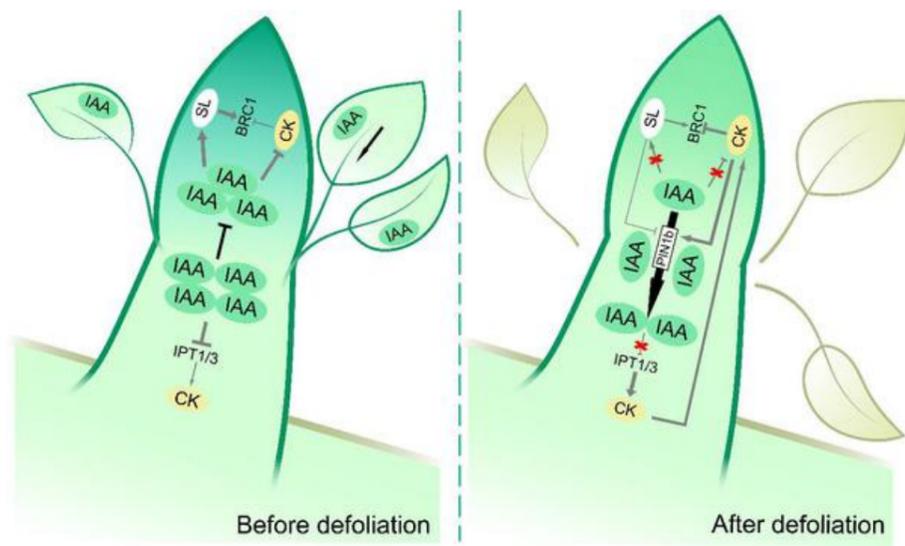


图3. 早期落叶诱导芽秋季萌发过程的调控模式图

上述结果表明，早期落叶可引发生长素重新分布，降低芽内生长素含量，促进顶芽和侧芽类休眠的解除。这一过程不受传统顶端优势中顶端组织来源的生长素影响，而是受叶片作用。**这一新模型的提出有助于深入理解多年生木本植物树体年周期性生长的调控机制，并为抑制早期落叶引起的芽反季节萌发提供理论依据。**

滕元文教授课题组在读博士研究生魏佳为该论文的第一作者。该论文在滕元文教授、白松龄研究员和倪隽蓓副研究员的指导下完成。滕元文教授为通讯作者，白松龄研究员为co-senior作者。团队已毕业杨钦淞博士（现工作单位北京林业大学）、在读博士研究生高雨豪以及已毕业硕士唐茵心参与了研究工作。该研究得到了国家现代农业产业技术体系梨体系专项经费（CARS-28）的资助。

论文链接：<https://doi.org/10.1093/plphys/kiac426>

关于我们

联系我们

友情链接

旧版回顾

浙江大学

求是新闻网

其他

招聘

关注学院： 官方微信

分 享：



版权所有：浙江大学农业生物技术学院