

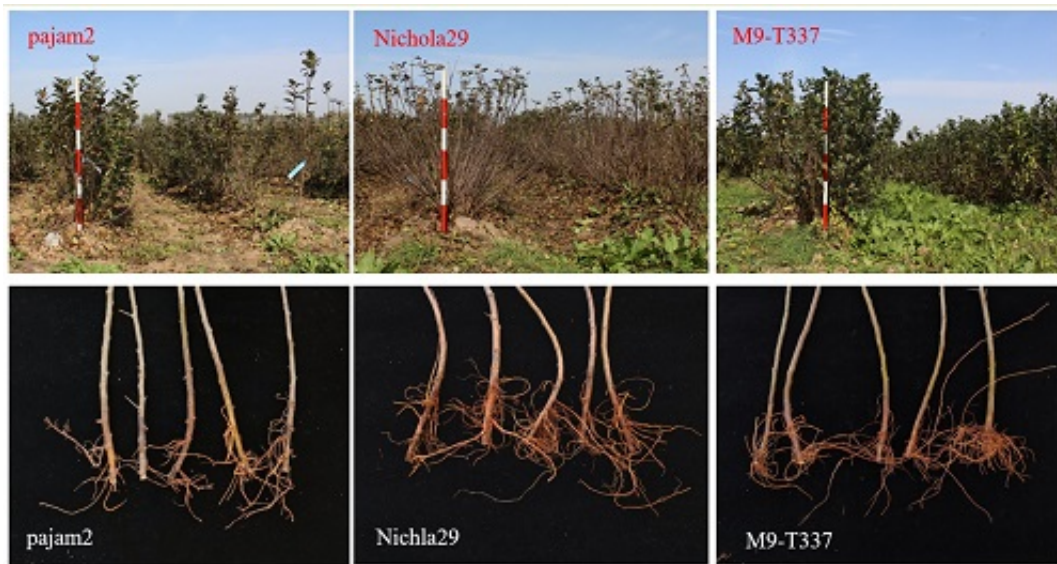
# 打开苹果砧木生根的分子“开关”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21713.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！

打开苹果砧木生根的分子“开关”。



苹果砧木压条繁育圃及生根情况 张东供图

生产中，有的植物扦插容易生根，比如月季和葡萄；而大部分植物，比如苹果却生根困难。在我国苹果苗木繁育实践中，部分具有优良生态适应性的矮化砧木生根能力较差，这已成为制约苹果优质大苗繁育的重要瓶颈问题。

近日，西北农林科技大学旱区果树发育生物学研究团队在相关研究中解析了MdTCP17基因介导内源细胞分裂素（CTK）抑制不定根原基发生的分子机制。这一机制揭开了苹果砧木不定根发生难的奥秘。相关研究成果发表于《植物细胞》（The Plant Cell）。

生根难易与细胞分裂素有关

我国是世界苹果生产第一大国。生产中我国苹果砧木多采用实生方式繁育，基因型不一致，导致园貌不整齐，为栽培管理带来极大不便，费时费工，难以实现机械化应用。国家苹果产业技术体系副首席科学家、西北农林科技大学教授张东说，无性繁殖可以保证种苗的一致性，已成为优质

---

高效的种苗繁育方式。然而，苹果实现无性繁殖种苗还存在一大障碍就是苹果砧木难以生根。

不定根是植物的茎或叶等非根组织受伤后所发生的根。不定根发生的调控是实现生产中广泛使用的压条、扦插和组织培养等无性繁殖技术的关键环节。

我国众多研究人员在苹果不定根发生机制与调控方面已开展了大量研究，但不同砧木生根能力存在显著差异，其相关生理分子机制认识十分有限。

种业是农业发展的芯片，种苗是果树种植的基础，我国苹果产区生态类型多样，尤其是近年来果树产业发展要遵循‘上山爬坡、利用四荒’的战略，生产中，具有优良生态适应性的苹果砧木生根难成为制约种苗优质高效繁育的重要问题，亟待开发高效砧木无性繁育技术。张东说。

基于此背景，2014年秋天，我们先在大田和组织培养两种条件下，对我国主栽苹果砧木不定根发生能力进行了评价。团队成员毛江萍补充道，结果发现其不定根发生能力存在显著差异。

进一步分析了不同生根能力的苹果砧木中内源激素含量，发现苹果砧木的生根能力与内源细胞分裂素含量呈负相关关系。这一前期的材料评价明确了内源细胞分裂素和生根能力密切相关，也为后面分子机制的探究奠定了坚实基础。

#### 解密细胞分裂素影响不定根发生的分子机制

为了揭示细胞分裂素抑制不定根发生的分子机制，毛江萍在团队负责人张东和韩明玉的鼓励和支持下，开启了近10年的试验研究。

他们多次请专家对项目课题进行研讨，对研究方案不断调整，突破了多项实验技术难关，一个结论通过多个试验反复验证，最终初步解析了苹果砧木难生根的分子机制。

在砧木材料评价的基础上，他们首先在不同时间点用细胞分裂素处理苹果苗，明确了细胞分裂素对不定根的抑制主要源于对不定根原基发生阶段的抑制作用。通过基因表达分析发现，细胞分裂素相关基因MdTCP17的表达与不定根发生能力负相关，MdTCP17可以直接响应细胞分裂素信号，在苹果中过表达MdTCP17显著抑制了不定根的发生。

他们发现，在易生根的苹果砧木中，低含量的细胞分裂素抑制MdTCP17的表达，并引发下游一系列机制，最终促进苹果不定根原基形成；在难生根的苹果砧木中，高含量的细胞分裂素促进MdTCP17的表达，从而抑制了不定根原基的发生。

#### 助力苹果砧木无性繁育技术研发

我们历经近10年进行此项研究，经过了4年的时间不断调整修改文章，2次投稿至《植物细胞》期刊，最终成功解析了苹果砧木难生根的分子机制。为开发苹果砧木高效无性繁育技术，提高砧木无性繁殖效率，降低自根砧木生产成本，提高我国苹果生产效率和效益奠定了理论基础，让老百姓每人一天一个苹果不再遥远。毛江萍说。

基于以上认识，西北农林科技大学旱区果树发育生物学研究团队开发了苹果砧木压条和无糖组培的无性繁殖技术，并通过与龙头企业合作实现了规模化生产，形成了年产2000万株苹果自根砧木的繁育能力，助力我国苹果苗木繁育制度由传统零散户实生繁育向企业规模化无性繁育的制度

---

变革。（来源：中国科学报 李晨 杨远远 王淑瑾）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/plcell/koac369>

作者：毛江萍等 来源：《植物细胞》

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](https://www.iikx.com)转发