

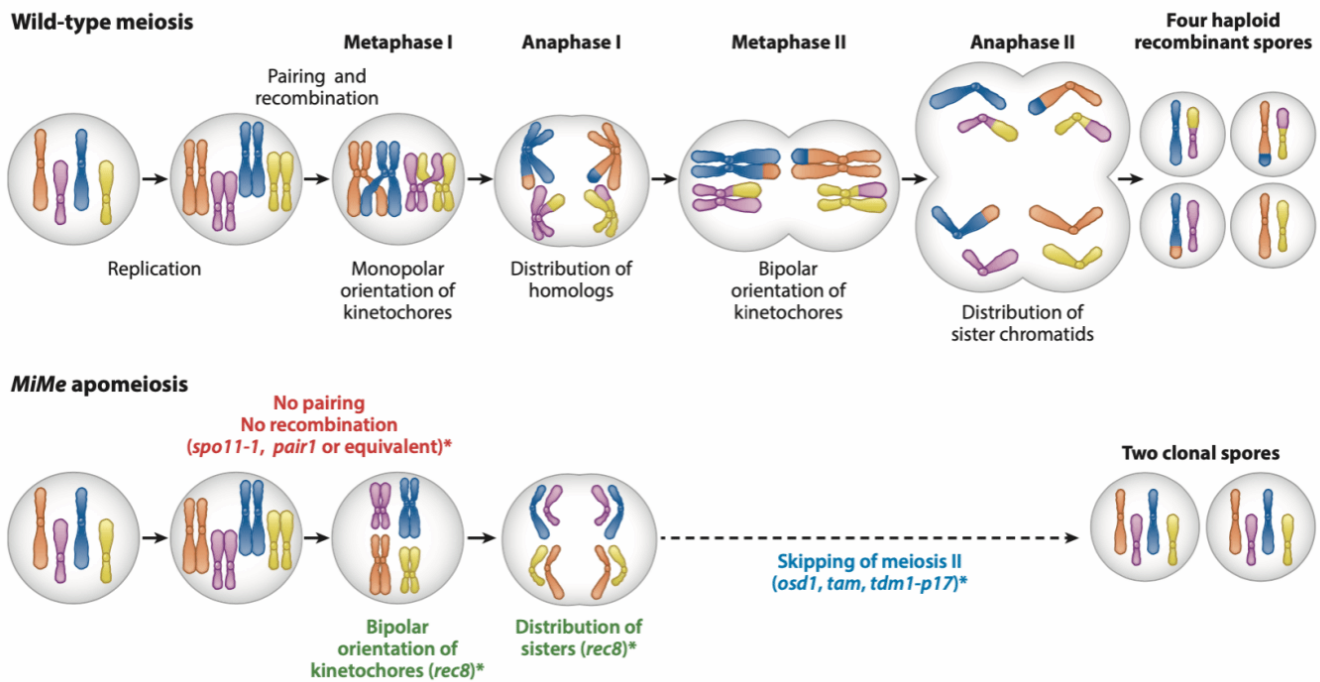
# 两基因编辑即可高效产生克隆配子

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39993.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！

两基因编辑即可高效产生克隆配子。近日，华中农业大学植物科学技术学院教授杨超课题组在多倍体作物无融合生殖领域取得突破，首次在异源四倍体油菜中建立了简化版MiMe体系，仅通过编辑两个减数分裂关键基因，即可将减数分裂转化为类似有丝分裂的过程，高效产生遗传组成与母本一致的克隆配子，并成功固定杂交后代的全基因组杂合性。该发现突破了二倍体植物中经典MiMe体系依赖三基因突变的技术框架，为多倍体作物无融合生殖体系的创制提供了核心技术。相关研究成果发表在《植物细胞》上。



二倍体植物中三基因MiMe 图源：华中农业大学

水稻、玉米、油菜等都是杂种优势非常强的作物。然而，由于来自父本和母本的染色体在减数分裂过程中会发生遗传交换和随机组合，自交后代不能维持杂种F1代的杂合基因型，导致杂种优势无法稳定遗传，后代发生性状分离，产量和品质无法得到保障。因此，杂交种每年都需要人工制种。不管是三系法还是两系法制种方式，其过程都较为复杂，耗费巨大，制约了杂交种在世界范围内的广泛种植。

---

无融合生殖不需经过减数分裂和受精过程就可以产生种子或胚，因此后代与母本基因型保持一致。构建作物无融合生殖体系固定杂种优势来实现杂种的自我克隆繁殖对农业生产具有革命性的意义。

当前，基于配子体无融合生殖策略固定杂种优势的方式在作物中具有较高实现的可行性。该策略包含两个核心步骤：一是修饰减数分裂产生克隆配子；二是诱导孤雌生殖诱导，使雌性克隆配子（卵细胞）不受精（或受精后父本染色体消除）直接发育成胚。

此前，在拟南芥、水稻、番茄等二倍体植物中，科学家必须同时敲除SPO11-1（水稻中利用PAIR1）、REC8和OSD1/TAM三个减数分裂关键基因，才能实现克隆配子的生产。然而，对于油菜、小麦、棉花等多倍体作物而言，由于每个基因往往具有多个功能冗余拷贝，同时实现三基因突变极具挑战，成为制约多倍体作物无融合生殖创制的重要瓶颈。

研究团队意外发现：油菜中两基因突变已经足够产生克隆配子。研究团队利用CRISPR/Cas9技术，在异源四倍体油菜中系统解析SPO11-1、REC8与OSD1的功能。研究人员发现：仅同时突变SPO11-1和REC8两个基因，就足以使油菜减数分裂转变为类似有丝分裂的过程，而此前被认为不可缺少的OSD1/TAM，在油菜中并不需要，并发现油菜中OSD1突变并不能跳过减数第二次分裂。

细胞学观察显示，在spo11-1 rec8双突变体中，姐妹染色单体经减数第一次分裂分离后便直接结束分裂过程，不再进入减数第二次分裂，最终形成遗传组成与母本一致的未减数克隆配子。该简化版MiMe体系产生的克隆花粉存活率超过95%。这意味着油菜能够以更少的遗传改造，实现高效率的克隆生殖。

为了验证该体系的应用潜力，研究团队进一步在油菜杂交F1材料中构建两基因MiMe体系。结果表明：超过90%的配子为未减数克隆配子；后代植株保持完整杂合状态，群体表型一致；全基因组重测序显示，后代未检测到重组交换。（来源：中国科学报 张晴丹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/plcell/koag145>

作者：杨超等 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