遗传发育所在植物着丝粒研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/7374.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！

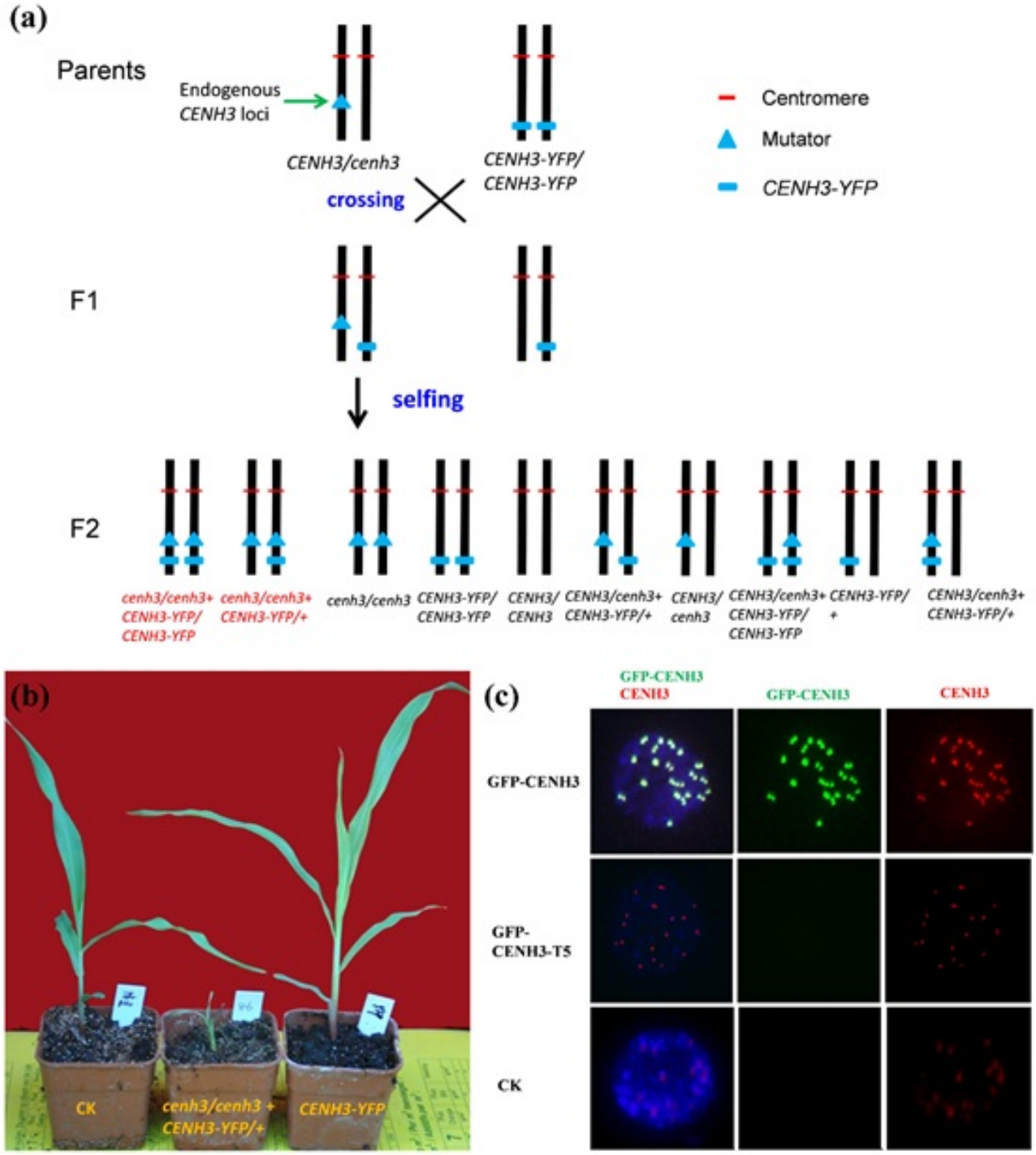
植物着丝粒结构非常复杂，含有大量重复序列。非常难以进行着丝粒区的测序及其功能解析。着丝粒区的组蛋白发生变异，部分H3组蛋白被H3变异体（植物中称为CENH3，人类中称为CENPA）替代，CENH3也是着丝粒区的功能分子标记。植物着丝粒区的组蛋白H3核小体部分被CENH3核小体取代，但在有丝分裂前期及早中期染色体上，着丝粒区的CENH3核小体与H3核小体是混合在一起，没有区域或是位置的专化性。但染色体进入中期准备开始完成取向分向两极时，着丝粒区内侧（inner centromere）是H3T3核小体形成的区域；而外侧是以CENH3核小体分布为主，这可能是和spindle的正确连接及功能动粒形成密切相关（Liu etal. 2017, *Plant J*）。H2A磷酸化激酶Bub1的定位及细胞周期变化，结合RNAi与H2A磷酸化信号变化，在玉米特殊的微小染色体、减数分裂突变体中发现这一复合物与减数分裂I染色体着丝粒的取向无关，而与着丝粒的活性相关（Su et al. 2017，*New Phy*）。CENH3核小体是如何loading到着丝粒功能区以及着丝粒区H3和CENH3核小体的比例是大家感兴趣的问题。

中国科学院遗传与发育生物学研究所韩方普研究组利用玉米CENH3 Mu突变体及YFP-CENH3转基因材料，初步进行玉米CENH3核小体loading的研究。意外得到在6号染色体上的YFP-CENH3转基因材料，玉米*CENH3*基因也在6号染色体上，通过杂交选育获得6号染色体含有Mutator插入*CENH3*基因及*YFP-CENH3*基因的植株，这样为进一步研究CENH3核小体的功能提供新的好材料。因为Mu-CENH3植株如果纯和，无法得到下一代。实验最初的目的是利用外源的YFP-CENH3 fusion蛋白来研究内源CENH3蛋白不存在的情况下CENH3核小体loading情况。杂合植株的体细胞免疫荧光结果表明，YFP-CENH3核小体可以loading到着丝粒区。纯和MU-CENH3/YFP-CENH3d的种子可以萌发，但幼苗生长缓慢，两周左右幼苗枯萎（图b）。这说明玉米着丝粒区的有些功能区无法利用外源YFP-CENH3核小体，必须用内源的CENH3核小体（图a）。

在玉米中利用过表达和定点突变的方法对CENH3的定位做了系统研究。通过对GFP-CENH3中不同氨基酸进行定点突变然后转化原生质体，发现N端的CENH3-Thr4对于CENH3的着丝粒定位会有影响，而且可能是潜在的磷酸化位点。此外，C端的5个氨基酸对于CENH3的定位是必须的（图c），且进一步发现CENH3的C末端能和组蛋白H4相互作用。这暗示着缺少C末端的CENH3可能由于不能和H4形成稳定的核小体，从而无法维持正确的定位。而GFP-CENH3和CENH3-YFP可能由于在末端融合的荧光蛋白影响了CENH3的结构并降低了它与其它蛋白的互作，使得大部分过表达的融合蛋白都无法正确定位。简而言之，CENH3的多个氨基酸位点和结构域对其定位起

着关键的作用，并被其它很多因子影响。

韩方普研究组已毕业的学生冯超和工作人员袁静为该工作的共同第一作者，近期发表在*The Plant Journal*
杂志上（DOI:10.1111/tpj.14606）。该项工作得到国家自然科学基金重点国际合作项目的资助。



图a: CENH3 Mu突变体及CENH3-YFP转基因材料做杂交，并进一步自交获得纯合*cenh3*/CENH3-YFP植株的过程。图b:

从左至右分别为对照植株、CENH3-YFP过表达
且*cenh3*纯合突变的植株，以及CENH3-YFP过表达植株。图c: 在GFP-CENH3和GFP-CENH3-T5的转基因玉米植株中，以及在对照的玉米植株中，CENH3和GFP融合蛋白的定位情况。

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