



## 高彩霞研究组建立瞬时表达系统介导的小麦基因组编辑新方法

基因组编辑技术在植物中的应用往往受到植物遗传转化中对基因型的依赖和再生效率低下的制约。在小麦中过表达GRF4-GIF1蛋白复合体可提高转基因植物再生效率和再生速度。但是通过稳定遗传转化方法，再生出来的植株都是整合了外源基因，需要多代才能把外源基因分离出去，费时费力而且可能带来转基因的潜在风险。

中国科学院遗传与发育生物学研究所高彩霞研究组建立了基因枪介导的GRF-GIF1复合体瞬时表达系统，提高小麦再生能力的同时打破了遗传转化的基因型限制，实现了高效的基因组编辑。研究首先选取小麦GRF4-GIF1融合蛋白利用基因枪法进行测试，在科农199和Bobwhite中的检测结果表明，GRF4-GIF1可显著提高小麦的再生及基因组编辑效率（图1）。进而对TaGRF4进行改造，在其miR396识别位点引入5个同义点突变，破坏miR396的结合。结果表明突变了的mTaGRF4-TaGIF1效果优于TaGRF4-TaGIF1（图1）。转化mTaGRF4-TaGIF1的处理组获得的transgress-free的突变体数目要远多于对照组。研究还利用mTaGRF4-TaGIF1对9个中国栽培小麦品种进行测试（图2）（济麦20，济麦22，京411，山农20，山农116，小偃54，周麦27，周麦28和中麦175），结果发现mTaGRF4-TaGIF1可以将这些栽培小麦品种的再生效率提高2-11倍，基因组编辑效率提高2-10倍，而且使用mTaGRF4-TaGIF1进行转化获得的突变体中有22.2-66.7%无外源质粒整合。研究说明利用mTaGRF4-TaGIF1可以促进小麦的再生和提高基因组编辑效率，该方法打破了基因型限制，可以应用于多个小麦品种。而且利用瞬时表达的方法，获得的大部分突变体为transgress-free突变体，其生长发育与野生型无异。

瞬时表达mTaGRF4-TaGIF1实现了小麦高效且不依赖植物基因型限制的基因组编辑系统，为小麦基因组编辑介导遗传改良提供了重要的技术支撑。该研究成果于2021年8月16日在线发表于Science China Life Sciences杂志上 (DOI:10.1007/s11427-021-1949-9)。高彩霞研究组博士生邱枫偲和博士后邢思年为该论文的第一作者，高彩霞研究员和国科大生科院柴团耀教授为该论文通讯作者。该研究得到中国科学院战略性先导专项、国家自然科学基金，国家重大科技专项项目的资助。

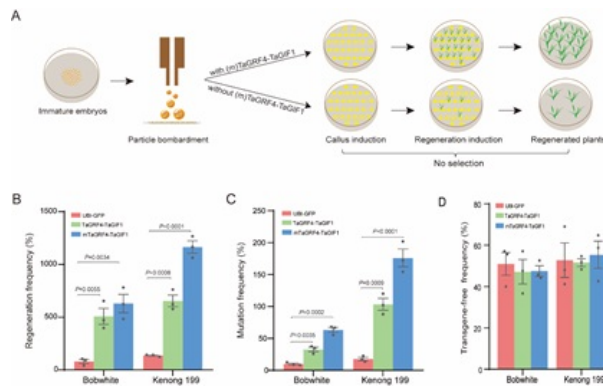


图1: 利用基因枪法瞬时表达mGRF4-GIF1可以促进小麦的再生及基因组编辑效率

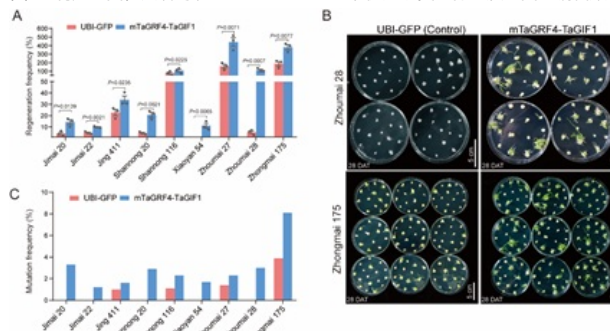


图2: 利用mGRF4-GIF1对9个中国地方栽培小麦品种进行基因组编辑





中国科学院  
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

地址：北京市朝阳区北辰西路1号院2号,遗传与发育生物学研究所  
邮编：100101 邮件：genetics@genetics.ac.cn