



科学研究

科研进展

获奖

论文

专著

专利

成果转化

您现在的位置: 首页>科学研究>科研进展

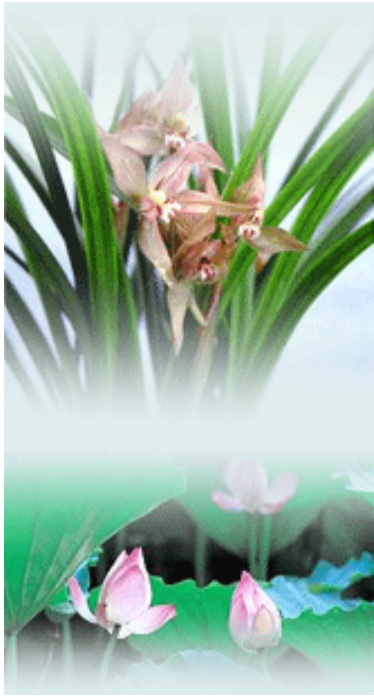
华南植物园研究发现沉默转基因的激活不依赖于拷贝数和DNA过甲基化的变化

2020-03-20 | 编辑: scbg | 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

转基因表达的稳定性在种苗商业化生产中具有重要作用, 然而基因沉默现象影响着这种稳定性的产生与维持。

中国科学院华南植物园区永祥研究团队长期致力于多基因定点叠加技术的研发以加快分子育种进程。要获得定点叠加的多基因材料并非易事, 在烟草中的实验结果表明, 其效率约为5%, 可是在这些留下的材料中, 却有1/3存在转基因沉默现象, 无法正常使用 (Hou et al., 2014 Molecular Plant 7:1756-1765)。如果能使这些材料重新表达沉默的转基因, 将会大大提高这项技术的效率。以往的研究表明, 许多因子都与基因沉默相关, 如转基因在基因组的插入位置、转基因拷贝数目、重复序列、转基因纯合杂合状态和DNA甲基化等。虽然定点叠加技术可以确保转基因精准地插在有利于基因表达的基因组位置上, 进而减少基因沉默的可能性, 但也无法完全避免转基因发生沉默。在区永祥课题组之前获得的材料中, 就有一个成功进行了基因定点叠加但转基因出现了沉默现象的烟草株系 (23.C.7)。在这个株系中具有两个拷贝转基因, 一个为定点整合 (S), 另一个为随机插入 (R), 而且这些转基因拷贝都出现了DNA过甲基化现象。对此, 人们是否能够通过移除其中一个拷贝来激活沉默转基因的表达呢?

为了解答这个问题, 华南植物园前博士生魏俊杰等人在区永祥研究员的指导下, 将该转基因材料与野生型烟草进行了回交并分析了后代的基因表达情况。研究发现, 在一些植株回交的后代中依然存在着基因沉默现象, 而在另一些植株回交的后代中, 定点整合拷贝中的转基因却发生了不同程度的表达激活。意外的是, 这种活化现象不但存在于含单拷贝 (S) 的植株中



而且发生在含双拷贝 (RS) 的植株中 (图1)。与预期不同, 沉默转基因的活化与拷贝数的变化并无密切的关联性。DNA 甲基化的数据表明, 基因表达良好的对照株系23.C.4 (含有单个定点插入拷贝 (S) 而且转基因表达情况良好的株系) 与基因发生沉默的株系23.C.7在转基因甲基化的程度上存在着明显差异, 所以他们尝试从DNA 甲基化的角度去寻找答案。然而, 分析结果却说明, 在基因激活程度不同的植株之间, DNA过甲基化的水平和模式并没有明显的差异。由此可见, 虽然DNA甲基化参与了基因沉默, 但是并不涉及沉默基因的激活。综上所述, 该研究表明转基因植株的基因沉默状态可以通过回交得到一定程度上的激活, 但是这种现象的出现并不依赖于转基因拷贝数和DNA过甲基化的变化, 而确切的激活机制有待进一步探索。

相关研究成果已发表在SCI杂志Journal of Experimental Botany (2020, 71(4): 1574-1584. 影响因子: 5.36) 上。该研究获得国家重点研发计划项目和中国科学院重点资助项目的资助。论文链接: <https://doi.org/10.1093/jxb/erz514>

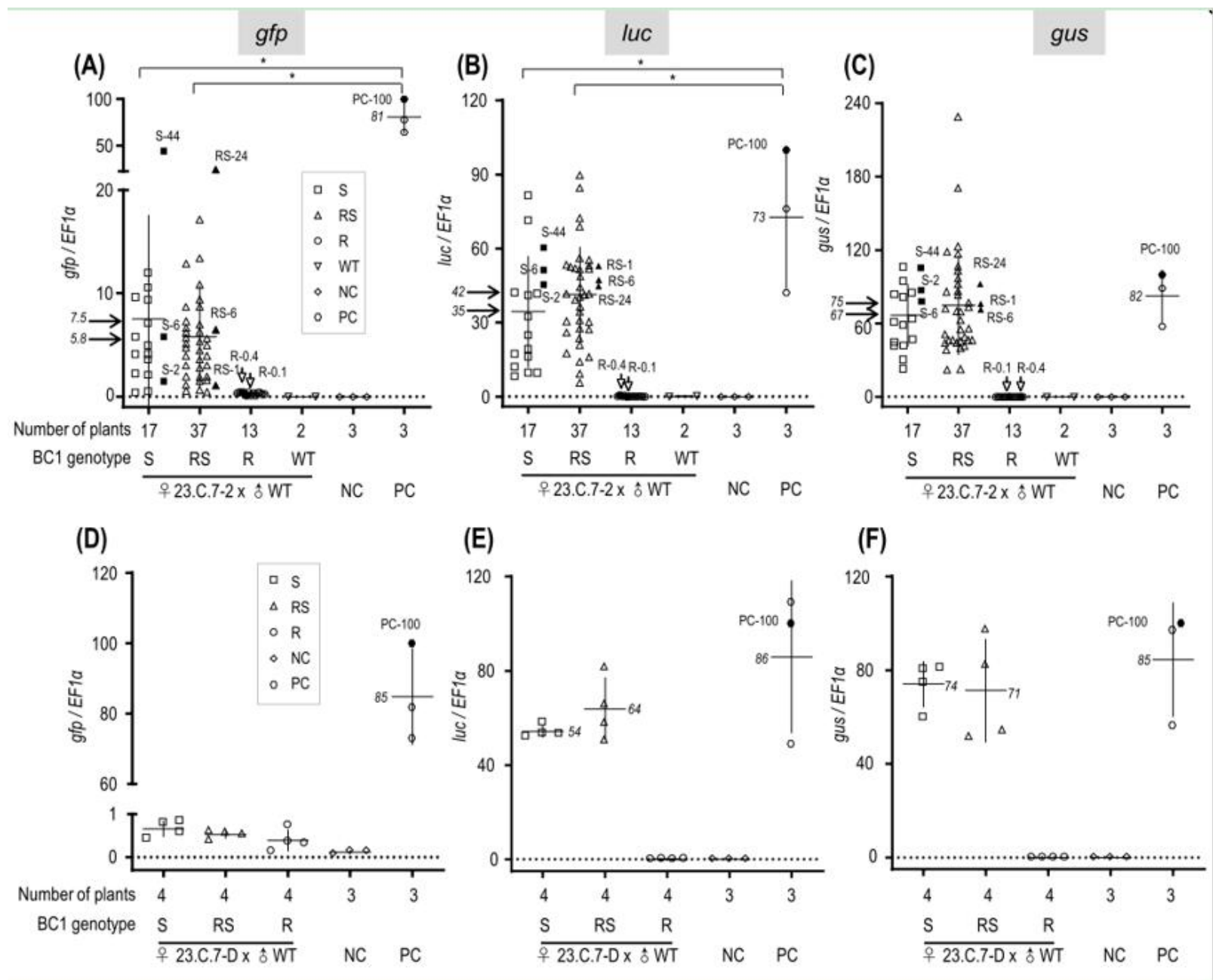


图. 沉默转基因 (*gfp*) 的表达激活以及它对其它定点整合转基因表达的影响。散点图所显示的为转基因 *gfp* (A、D)、*luc* (B、E) 和 *gus* (C、F) 的相对表达量。图中, 23.C.7 为具有定点整合和随机整合的两个 *gfp* 拷贝的植株, 与其基因型相同的后代为 23.C.7-2 和 23.C.7-D。在 23.C.7-2 和

23.C.7-D回交的后代 (BC1) 中均包含S (含有单个定点整合*gfp*的植株)、RS (含有定点整合和随机整合的*gfp*的植株) 和R (只含有随机整合*gfp*的植株) 三种基因型。阴性对照 (NC) 为野生型。阳性对照 (PC) 为只具有一个相同结构的定点整合*gfp*的23.C.4植株回交的后代, 这些后代也只有一个定点整合*gfp*。



中国科学院华南植物园 版权所有 备案号: 粤ICP备05004664号
地址: 广州市天河区兴科路723号 邮编: 510650 邮件: bgs@scbg.ac.cn
电话: 020-37252711 旅游咨询热线: 020-85232037