杂交水稻无融合生殖体系已实现正常结实率

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21497.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！

杂交水稻无融合生殖体系已实现正常结实率。自2019年创建了杂交水稻无融合生殖体系，中国水稻研究所研究员王克剑团队一直致力于实现从1到多的研发——优化无融合生殖体系，提高结实率。

1月6日，《分子植物》(Molecular Plant)在线发表了该团队最新研究成果，他们优化了杂交水稻无融合生殖体系，得到了结实率几乎不受影响的无融合生殖杂交水稻植株，实现了对无融合生殖技术体系结实率的大幅提升。

杂交稻育种充分发挥了杂种优势的潜能，实现了水稻的高产、稳产，为世界粮食安全提供了重要保障。杂交稻后代种子会发生杂种优势表型分离，因而无法再应用于农业生产，需要每年通过繁琐的程序重制新的杂交F1代种子。杂交制种极易受外界环境影响，生产成本高，种子产量低，价格十分昂贵。因此，如何实现杂交稻自留种，一直被认为是杂交育种的最高目标。

自然界中存在一种通过种子进行克隆繁殖的无性生殖方式——无融合生殖。将这种生殖方式引入杂交农作物中，有望实现杂交作物自留种。2019年，美国科学家和王克剑团队分别在常规稻和杂交稻中建立了人工无融合生殖体系，首次获得了水稻的克隆种子，为杂交稻进行自留种提供了可能。但是，这两种人工无融合生殖体系均存在结实率低和克隆种子比例低的问题，限制了该技术在农作物中应用。

这项最新研究对水稻可诱导孤雌生殖基因BBM1的三个同源基因BBM2、BBM3和BBM4进行系统研究，挖掘相关基因诱导孤雌生殖的潜力。利用拟南芥卵细胞特异性启动子pDD45分别驱动BBM2、BBM3和BBM4，获得这三个基因水稻卵细胞异位表达植株EE-BBM2、EE-BBM3和EE-BBM4。接着，借助分子标记技术和流式细胞术对BBMs异位表达植株后代进行分析，发现BBM4卵细胞异位表达植株可以诱导孤雌生殖，单倍体诱导率为3.2%。



上图为BBM4异位表达植株与野生型CY84表型比较;

下图为孤雌生殖植株的二倍体后代及单倍体后代表型比较。中国农科院供图

随后，研究人员测试了BBM4在无融合生殖体系的应用潜力。他们在杂交稻中成功获得了可以发生无融合生殖的Fix2植株，其不仅在营养生长阶段表现正常，而且结实率高达80.9~86.1%，与正常杂交稻结实率82.1~86.6%相近。通过细胞倍性检测，在其子代中获得了细胞倍性为二倍体且基因型与亲本保持一致的植株。这些克隆植株的表型也与野生型杂交稻高度相似，同时维持了80.9~82.0%的高结实率。

同时，该研究中Fix2策略的结实率虽不受种植条件影响，但克隆种子比例较低(1.7%)。未来，通过进一步组合构建高结实率、高克隆种子诱导率，有望推动实现杂交水稻无融合生殖体系的落地应用。



无融合生殖杂交水稻Fix2第一代(上图)、第二代(下图)与野生型CY84表型比较。中国农科院供图

2022年12月27日，法国和美国科学家团队《自然—通讯》发表了高效杂交水稻无融合生殖的研究成果。该研究通过将前期研究的BBM1与MiMe构建在一个载体上，在杂交稻BRS-CIRAD 302品种中实现了克隆种子比例超过90%的无融合生殖体系。但在温室种植条件下结实率仍受到不同程度的影响(无融合生殖水稻结实率为27.0~35.5%，对照为44.5%)。

中国水稻研究所尉鑫博士、刘朝雷助理研究员、陈曦博士和鲁宏伟特聘副研究员为论文共同第一作者，王克剑为论文通讯作者。该研究得到了国家自然科学基金、中国农业科学院青年创新专项、海南省崖州湾种子实验室等项目的支持。(来源：中国科学报 李晨)

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.molp.2023.01.005

作者：王克剑等 来源：《分子植物》

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