



当前位置：首页 > 新闻动态 > 科研动态

东北地理所在bZIP71调控水稻抽穗期机制研究方面取得新进展

来源：水稻分子育种学科组

发布时间：2022-05-16 | 【大 中 小】

水稻抽穗期是决定水稻种植区域和适应性的一个重要农艺性状。调控水稻抽穗期基因关系网络复杂，目前普遍认为在水稻中存在2条相对保守的调控途径：（Hd1-Hd3a/RFT1）和（Ghd7-Ehd1-Hd3a/RFT1）。Ehd1（Early heading date 1）作为开花关键因子，直接促进下游成花素基因Hd3a和RFT1的表达，同时在其上游受多个开花抑制因子（如Ghd7，DTH8，Hd2，OsMADS56，Hd16）和开花促进因子（如Ehd4，Ehd3，Ehd2，Hd18，OsMADS50，Hd17）的调控。尽管很多个水稻抽穗期基因已被鉴定到，但水稻抽穗期关系网络并不完善，依然需要不断挖掘新的调控基因，同时进行基因的功能解析，并应用于水稻分子设计育种。

东北地理所水稻分子育种团队近年来一直从事水稻抽穗期调控研究和分子育种方面研究，前期研究探明了Hd2和Hd4是控制东北地区水稻抽穗期的主效基因，针对Hd2启动子区域的uORF的进行基因编辑，可以延迟抽穗期，系统鉴定了其它微效基因，并首次利用基因编辑技术缩短水稻抽穗期，审定了粳禾系列水稻品种4个。基于以上研究基础，该团队利用分子生物学及遗传学手段，证实了bZIP71位于Ehd1的上游，通过抑制Ehd1的表达参与水稻抽穗期调控，发现了调控水稻抽穗期的新基因bZIP71并解析了分子机制。该项研究发现一个碱性亮氨酸拉链转录因子bZIP71是水稻开花的抑制子，bZIP71过量表达延迟水稻开花，bzip71敲除突变体提早开花。Ehd1、Hd3a和RFT1在bZIP71过量表达植株中低于野生型，在bzip71突变体中高于野生型，利用遗传学手段证实了bZIP71负调控水稻的抽穗期；bZIP71蛋白定位于细胞核中，具有转录激活活性及DNA结合能力；进一步实验表明，bZIP71发挥功能不依赖于Ehd1上游的调控因子Heading date 4（Hd4）、Hd5、和Hd2等，而是直接结合到Ehd1的启动子区域并抑制其表达。那么，bZIP71作为一个具有转录激活因子是如何发挥抑制靶基因Ehd1表达的呢？深入研究发现，bZIP71与SDG711（SET domain group protein 711）和FIE2（Fertilization independent endosperm 2）存在互作关系，进而招募这两个PRC2成员到Ehd1启动子区域，调控Ehd1的H3K27me3水平（H3组蛋白第27位赖氨酸的三甲基化修饰与基因沉默有关），导致bZIP71过量表达植株中Ehd1的H3K27me3水平显著升高，在bzip71突变体中降低；此外，bZIP71位于Ehd1的遗传学上游，而且二者呈现相反的光周期节律性表达模式。

该项研究揭示了bZIP71调控水稻抽穗期的新机制，其功能发挥不依赖于Hd2、Hd4和Hd5，而是通过与多梳抑制复合体2（PRC2）的两个成员SDG711和FIE2的互作，调控Ehd1的H3K27me3水平。

相关研究成果近日以题为“bZIP71 delays flowering by suppressing Ehd1 expression in rice”在国际期刊Journal of Integrative Plant Biology上在线发表。东北地理所水稻分子育种团队助理研究员李秀峰为第一作者，中国水稻研究所张健研究员、东北地理所方军研究员和卜庆云研究员为共同通讯作者，东北林业大学管清杰副教授和孟威副教授也参与部分该工作。该研究得到了国家自然科学基金（31801327）和中科院青年创新促进会项目（2022231）的资助。



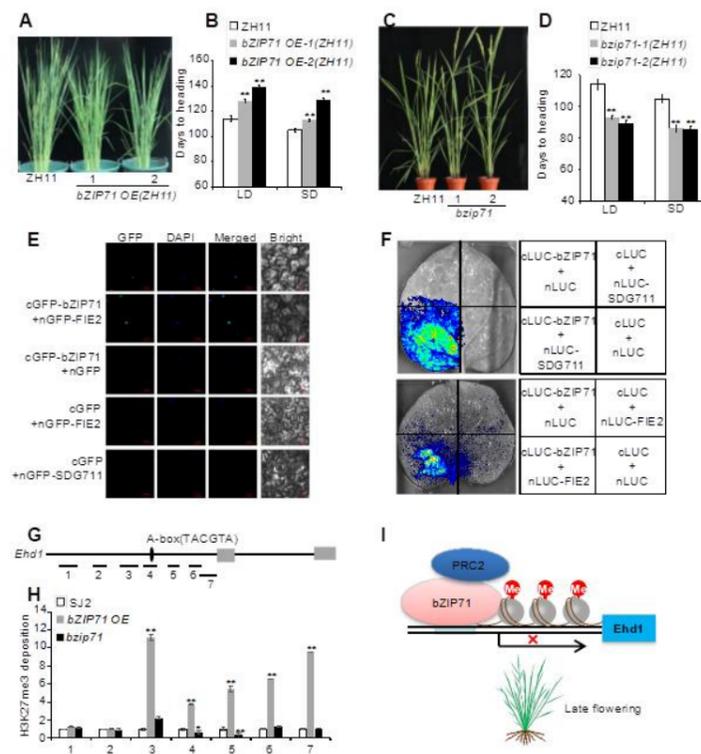


图1. bZIP71负调控水稻抽穗期的分子机制与模式图

论文信息：

Xiufeng Li, Xiaojie Tian, Mingliang He, Xinxin Liu, Zhiyong Li, Jiaqi Tang, Enyang Mei, Min Xu, Yingxiang Liu, Zhenyu Wang, Qingjie Guan, Wei Meng, Jun Fang*, Jian Zhang* and Qingyun Bu*. bZIP71 delays flowering by suppressing Ehd1 expression in rice. J Integr Plant Biol. DOI: 10.1111/jipb.13275.

<https://www.jipb.net/EN/10.1111/jipb.13275>

版权所有 © 中国科学院东北地理与农业生态研究所 吉ICP备05002032号-1

吉公网安备22017302000214号

地址：吉林省长春市高新北区盛北大街4888号 邮编：130102

电话：+86 431 85542266 传真：+86 431 85542298 Email：iga@iga.ac.cn

