

---

# 成都生物所定位新的小麦穗发育调控基因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18818.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！*

小麦 (*Triticum aestivum* L.) 是重要的粮食作物之一，随着世界人口增多、耕地面积减少以及气候变化，提升小麦产量是育种的重要目标。小麦穗主要由附着于穗轴两侧交替互生的小穗构成。小穗进一步分化成数目不定的小花，其中3-5朵小花能最终形成籽粒。因此，小麦穗型的发育与籽粒产量密切相关。挖掘小麦穗型发育的关键调控基因，解析其作用的分子网络，对于通过分子设计优化穗型，提高小麦产量潜力具有重要的理论意义与应用价值。

穗发育突变体是探究小麦穗型调控机制的优异材料。超数小穗 (supernumerary spikelets) 是一种在一个穗节点着生额外小穗的穗型变异，主要包括四种类型，分别为分枝穗、多棱穗、平行小穗及复生小穗 (Paired spikelet, PS)。该研究在自育小麦品种科成麦1号 (K1) 的EMS诱变群体中发现了—

一个具有复生小穗表型的突变体，其特点为在一个穗节处着生两个小穗，命名为wps1 (wheat paired spikelets

1)。表型鉴定结果显示，该突变体的可育小穗数和穗粒数均显著高于野生型。研究通过幼穗观察发现，wps1次小穗的发育晚于主小穗，花序分生组织的活性可能发生变化。

遗传分析表明，wps1中复生小穗表型受到一个显性核基因控制，命名为WPS1 (WHEAT PAIRED SPIKELET

1)。研究利用BSR-AR分析法，结合分子标记技术构建遗传连锁图谱和物理图谱，将WPS1定位在1D染色体208.18~220.92Mb之间。该位点附近尚无穗发育相关基因报道，是一个新的基因位点。研究利用“中国春”参考基因组序列及重测序数据和转录组测序数据，对该区间内的基因变异及表达水平进行分析，最终锁定一个候选

基因TraesCS1D02G155200。在wps1中，该基因发生一个非同义突变，且表达量显著升高。TraesCS1D02G155200编码一个HD-ZIP家族的转录因子，与拟南芥REV和水稻OsHB2同源，具有一段与miRNA165/166结合的序列。wps1中该基因的变异恰好处于与miRNA165/166结合的区域。因此，研究推测，wps1中该位点突变，阻碍了miRNA165/166与TraesCS1D02G155200转录本的结合和降解，导致表达量提高，进而产生复生小穗表型。

为初步解析wps1中复生小穗形成的转录调控网络，研究对K1和wps1

---

的幼穗转  
录组数据进行挖掘  
, 结果发现生长素合成、稳态维持和  
信号转导相关的基因在wps1  
中表  
达量显著  
上调, 暗示复生小  
穗表型的发生可能受到生长素信号的  
调控。以往研究报道了Ppd-1 ( Photoperiod-1 )、TB1 ( Teosinte Branched  
1) 能够通过调控开花基因FT ( FLOWERING LOCUS  
T) 进而影响下游基因VRN1 ( VERNALIZATION  
1) 的表达, 从而影响开花和复生小穗表型的发生。拟南芥中的节律基因LHY ( LATE  
ELONGATED  
HYPOCOTYL ) 能够通过调控FT1  
的表达影响开花。转录组数据表明, 在突变体  
中, Ppd-1、FT1、VRN1及LHY的表达量下调, TB1  
表达量上调, 这与前人报道一致, 表明上述基因或共同参与wps1中复生小穗的形成。

本研究鉴定到一个新的控制小麦穗发育的基因位点及其候选基因, 为后续基因克隆、功能验证及分子机制研究奠定了基础。近日, 相关研究成果以Genetic and transcriptomic dissection of an artificially induced paired spikelets mutant of wheat (*Triticum aestivum* L.)为题, 在线发表在Theoretical and Applied Genetics  
上。研究工作得到四川省重点研发计划、四川省作物育种攻关项目和国家重点研发计划的支持。

[论文链接](#)

图2.wps1的遗传解析

图3.候选基因分析

图4.生长素相关基因表达水平比较

研究团队单位：成都生物研究所

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](http://iikx.com)转发