雄穗和果穗发育提前的转录调控变化获揭示

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21223.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！

雄穗和果穗发育提前的转录调控变化获揭示。近日，华南农业大学生命科学学院、岭南现代农业科学与技术广东省实验室王海洋课题组与中国农业科学院生物技术研究所合作，解析了玉米响应模拟密植条件下雄穗和果穗发育提前的转录调控变化，鉴定到一个以UB2/UB3/TSH4为核心的转录调控网络调控玉米花序发育响应密植遮荫信号。相关研究发表于The Plant Cell。

玉米是世界上最重要的作物之一，广泛用于食品、饲料和生物能源。为了满足全球日益增长的玉米生产需求，育种家一直在不断选择可以在更高密度下种植的玉米品种，以提高玉米单位土地面积产量。然而，在高种植密度条件下，邻近植物会消耗光合活性辐射，导致红光与远红光(R:FR)比值降低，引发植物产生避荫综合症(SAS)，表现为植株高度增加、倒伏风险加剧、开花提早、雄穗开花和雌穗吐丝间隔期延长，雄穗大小和每穗粒数减少，最终导致严重减产。

玉米是典型的雌雄同株异花植物，雄花序(雄穗)生长在植株的顶部，而雌花序(雌穗)发育为叶腋的侧枝，位于雄穗以下的几个节上。雄穗和雌穗是玉米的生殖器官，不仅是玉米产量的重要决定因素，也是研究植物器官发生的模型系统。然而，目前玉米中SAS的分子调控机制仍不清楚。

为了探索高密度种植对玉米花序发育的影响，研究人员在白天结束后进行远红光(EOD-FR)和白天正常光照中补充远红光(WL+FR)处理来模拟避荫条件，并对玉米雄穗(V3-V9)和雌穗(V8-V12)的连续发育阶段进行了系统研究。他们利用体视显微镜系统观察揭示，模拟遮荫处理有效地加速了茎尖顶端分生组织向花序分生组织转变，导致了雄穗和雌穗中各类型分生组织的提早发育。

为了解析模拟遮荫处理对玉米雄花序发育影响的分子基础，研究人员对在正常白光条件下生长和EOD-FR处理下(V3至V9)的玉米幼苗的茎尖和未成熟雄穗进行了RNA-seq比较分析。使用Illumina测序平台总共生成了19.2亿个高质量reads，然后使用Hisat2将其映射到B73参考基因组(RefGen_V4)。在26个数据集中，共发现21367个基因表达。通过WGCNA(加权基因共表达网络)分析揭示，三个同源的Squamosa promoter binding protein (SBP)-like(SPL)转录因子UB2、UB3和TSH4是一个调控雄穗发育的关键调控中心，分别与3233、3233和2473个基因在功能上相关，包括许多属于MADS、TCP、bHLH、WRKY、EREB和ARF基因家族的基因。

研究人员将UB2和UB3的DNA亲和纯化测序数据与RNA-seq数据进行重叠分析，鉴定出一批受UB2和UB3直接调控的候选靶基因。进一步，通过RT-qPCR、原位杂交、酵母单杂交、原生质体双荧光素酶活性、凝胶电泳迁移率转移试验证明了UB2/UB3/TSH4可以直接结合到BIF2和ZmTCP30基因的启动子上，直接激活它们的表达进而调控玉米雄穗和雌穗花期官形成和发育。

该研究不仅揭示了一个以UB2、UB3和TSH4为核心的玉米花序发育响应避荫的转录调控网络，还

鉴定到一批响应密植栽培条件的关键转录因子和植物激素信号响应因子，为耐密玉米品种培育提供理论基础和基因资源。

上述研究得到国家重点研究计划项目、国家自然科学重点基金、广东省自然科学基金等项目的支持。(来源：中国科学报 朱汉斌)

相关论文信息：https://doi.org/10.1093/plcell/koac352

作者：王海洋等 来源：《植物细胞》

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