东北地理所在大豆重要农艺性状分子调控元件解析方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9768.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！

近10年来，中国科学院东北地理与农业生态研究所大豆功能基因组学学科组创制了容量为40万株系的大豆突变群体并建立了大豆饱和基因突变库和优良变异材料库，在突变体库中筛选和鉴定了调控大豆高产、优质、抗逆的重要基因20多个，为大豆新品种培育提供优异材料和目标基因。最近学科组通过对突变体分析研究，解析了调控大豆维生素B1合成、四吡咯代谢和表皮毛发育相关基因的功能。

维生素B1是人和植物的生长发育必不可缺的营养物质，但是动物自身不能合成维生素B1，需要从植物中获取，因此，提高维生素B1的含量是作物重要的育种目标之一。研究团队从实验室突变体库中获得了一个叶色变浅的突变体，将其命名为Glycine max pale green leaf 1 (Gmpgl1)。GmPGL1基因编码的大豆噻唑合成酶参与维生素B1的合成。在Gmpgl1突变体中，幼苗和种子中维生素B1的含量与野生型相比显著下降，VB1的减少导致了丙酮酸脱氢酶和丙酮酸脱羧酶的酶活降低，以及六种氨基酸和三羧酸循环的有机酸含量改变。GmPGL1基因的研究对于大豆品质改良有重要意义。

四吡咯物质的异常积累会导致细胞内单线态氧含量的增加，触发发育中的叶片产生光动力损伤，最终叶片细胞死亡形成坏死斑。因此，研究大豆四吡咯物质类物质代谢对于提高植物光保护能力、光合作用及产量具有重要意义。学科组从突变体库中筛选到了与大豆四吡咯物质合成相关的类病斑突变体Gmlmm2-1，通过对Gmlmm2-1突变体的图位克隆、全基因组重测序、互补实验验证和基因敲除实验证明Glyma.14G003200是控制Gmlmm2-1叶片黄化和类病斑表型的靶标基因。接种大豆疫霉毒性菌株P7076发现Gmlmm2-1突变体叶片病原菌侵染面积明显减少，证明Gmlmm2-1突变增强了大豆疫霉等病原菌抗性。本研究为解析大豆叶绿素合成通路调控机制提供了重要的理论基础及基因材料。

表皮毛作为一类特化的表皮细胞，普遍存在于植物的茎、叶等器官上，起到保护植物免受食草类动物及昆虫的侵害的作用，同时减少叶片水分蒸发及紫外线的伤害。学科组从大豆突变体库筛选得到两个叶片和茎表皮毛缩短的突变体Gmdtm1-1和Gmdtm1-2。相对于野生型，突变体的表皮毛细胞长度分别降低了81%和79%、表皮细胞面积分别增加了34.5和35.13%、百粒重分别降低了68.2%和64.8%、株高分别降低了20%和21%。Gmdtm图位克隆定位结果显示Glyma.20G019300为目标基因，编码GmNAP1蛋白。该基因在大豆第二次复制（约1300万年前）中产生两个拷贝，而在后续进化中，其中一个拷贝由于基因序列的缺失突变，使其丧失功能。GmNPA1机制的深入研究对于解析大豆表皮毛发育以及优良性状的改良有重要意义。

以上研究成果分别由博士生冯星星、马晶晶和唐宽强完成，通讯作者是研究员杨素欣。系列研究得到国家重点研发计划项目、国家自然基金面上项目和中科院重点部署项目等资助。

论文信息：

Xingxing Feng, Suxin Yang*, Kuanqiang Tang, Yaohua Zhang Y, Jiantian Leng J, JingJing Ma, Quan Wang, Xianzhong Feng. *GmPGL1, a Thiamine Thiazole Synthase, Is Required for the Biosynthesis of Thiamine in Soybean. Frontiers in Plant Science.* (2019)10:1546. doi: 10.3389/fpls.2019.01546.

JingJing Ma, Suxin Yang*, Dongmei Wang, Kuanqiang Tang, Xingxing Feng Xianzhong Feng. *Genetic Mapping of a Light-Dependent Lesion Mimic Mutant Reveals the Function of Coproporphyrinogen III Oxidase Homolog in Soybean. Frontiers in Plant Science.* (2020)11:557. doi: 10.3389/fpls.2020.00557.

Kuanqiang Tang, Suxin Yang*, Xingxing Feng, Tao Wu, Jiantian Leng, Huangkai Zhou, Yaohua Zhang, Hui Yu, Jinshan Gao, Jingjing Ma Xianzhong Feng*. *GmNAP1 is essential for trichome and leaf epidermal cell development in soybean. Plant Molecular Biology* (2020). May 15. doi: 10.1007/s11103-020-01013-y.

研究团队单位：东北地理与农业生态研究所

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转发