

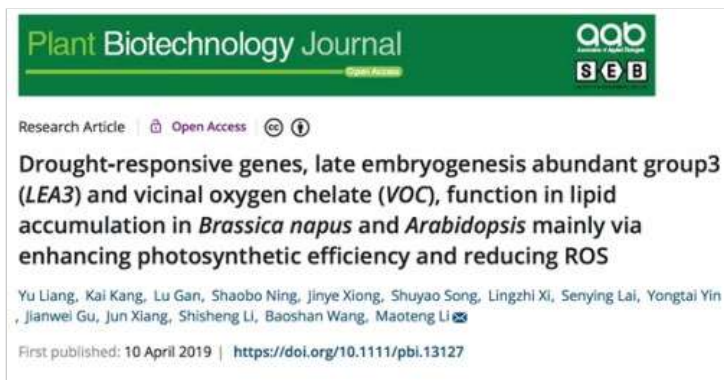
当前位置: 首页 综合新闻 正文

生命学院栗茂腾教授课题组揭示了干旱胁迫基因参与甘蓝型油菜油脂积累的机制

来源: 生命学院 浏览次数: 258 发布时间: 2019-04-12 编辑: 牛晓丹

新闻网讯 甘蓝型油菜 (*Brassica napus*) 是最为重要的油料农艺作物之一, 研究其油脂的合成和代谢对于培育高含油量的油菜品种具有重要意义。在模式植物拟南芥和甘蓝型油菜中, 油脂主要是以甘油三酯 (triacylglycerols, TAGs) 的形式储存在种子里。目前, 针对促进油脂积累研究多集中在甘油三酯合成和降解方面。干旱胁迫会对植物生长产生不利影响, 但干旱胁迫响应基因在植物油脂合成和代谢方面的作用与机理则研究相对较少。

4月10日, 我校生命学院栗茂腾教授课题组在国际植物学领域知名期刊 *Plant Biotechnology Journal* 在线发表了题为 *Drought responsive genes, late embryogenesis abundant group3 (LEA3) and vicinal oxygen chelate (VOC), function in lipid accumulation in Brassica napus and Arabidopsis mainly via enhancing photosynthesis efficiency and reducing ROS* 的研究论文。本文揭示了干旱胁迫基因 LEA 与 VOC 可通过提高光合效率, 降低活性氧对植物细胞的伤害, 从而保证了干旱情况下甘蓝型油菜与拟南芥中含油量的稳定, 以及提高了正常环境下种子中油脂的积累。



LEA 作为一个小分子蛋白, 在非生物胁迫中可起到稳定细胞膜结构和中和因胁迫脱水而增加的离子的作用, 从而使得细胞内的胞内渗透压环境保持稳定。甲基乙二醛 (methylglyoxal, MG) 是碳水化合物和油脂新陈代谢过程中产生的有害副产物, VOC 基因主要编码蛋白为甲基乙二醛酶 I (Glyoxalase I, GLYI), 其可在谷胱甘肽的作用下可以对 MG 起到降解和转化, 从而帮助植物应对非生物胁迫。在这项最新的研究中, 栗茂腾教授研究团队首先从甘蓝型油菜 (AACC, 2n=38) 克隆了干旱胁迫相关基因 BnLEA 和 BnVOC 各 4 个拷贝, 以及拟南芥同源的 AtLEA 与 AtVOC 基因, 并分别构建了种子特异表达启动子和 CaMV35S 启动子的超表达载体; 结果显示在拟南芥中超表达 LEA 和 VOC 基因的转基因后代不仅抗旱性增强, 而且种子含油量也有了显著提高。同时, 种子千粒重也有所提高; 而拟南芥 atlea3 突变体和 AtVOC 基因的 RNA 干扰后代在干旱胁迫下的抗旱性和含油量则均明显下降, 突变体遗传回补则可明显使抗旱性和含油量表型回补。热成像与显微切片结果显示, atlea3 与 AtVOC-RNA 干扰后代的种子发育和叶表形态温度等均会受到干旱影响。同时, 在甘蓝型油菜中也进行了多个拷贝的 BnLEA 与 BnVOC 的超表达载体、BnLEA 与 BnVOC 的 RNA 干扰载体进行了遗传转化, 在转基因后代出现了相应的抗旱性与含油量的表型。并且, 相比于正常生长栽培环境, 在干旱胁迫的情况下, LEA 与 VOC 基因的对含

学校微博



华中科技大学 湖北 武汉

加关注

#早安喻园# 每一种挫折或不利的突变, 是带着同样或较大的有利的种子。——爱默生 各位大一同学们今天上午是不是有什么重要的事情呢(喵喵)(图via夏子龙) <http://t.cn/RpzSnuP>



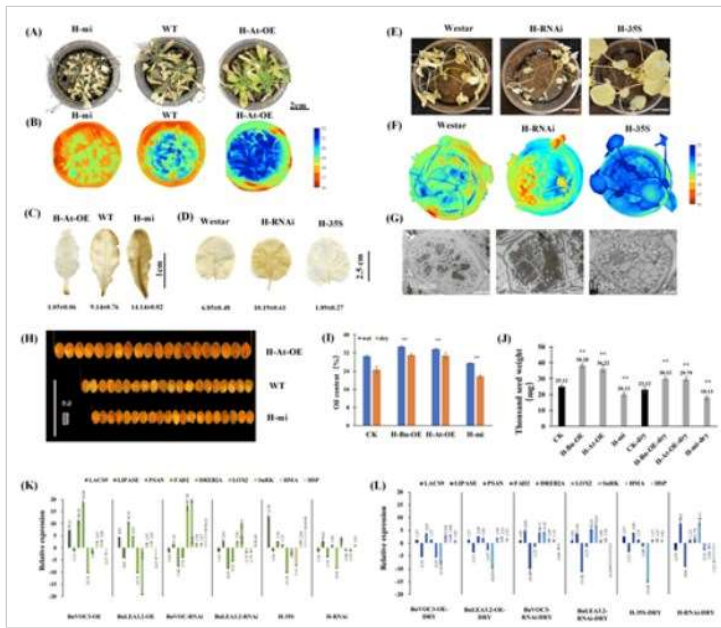
今天 07:13

转发 | 评论

单篇点击量排名

- 我校工程实践教学改革“首战告捷”
- 【科学前沿】袁焯教授、张海涛教授与...
- 沈诚教授受聘为艺术学院首任院长
- U.S NEWS 2020全球最好大学排行榜发 ...
- 【聚焦军运会】军运会女篮火热开赛 6...
- 校友明国莉当选美国国家医学科学院院士
- 湖北省副省长肖菊华来校调研座谈
- 我校入选科技部“2021-2035年国家中 ...
- 首届中国高校“人工智能+”大学生创 ...
- 【不忘初心 牢记使命】校党委书记校 ...

油量对作用效果更为显著。为进一步验证LEA与VOC基因的功能，对单基因的拟南芥和甘蓝型油菜转基因后代均进行了杂交，包括正向调控株系和反向调控株系。相比于单基因的转基因后代，杂交后代的含油量表型变化更为显著。这说明作用机制不同的干旱胁迫响应基因均可对植物油脂的积累产生影响。



图为拟南芥与甘蓝型油菜杂交后代表型

为揭示干旱胁迫基因在油脂积累中的作用机理，本文选取超表达BnLEA, BnVOC, AtLEA, AtVOC以及atlea3突变体和AtVOC-RNAi植株的种子和叶片，进行了长期和短期干旱胁迫下多个组合的转录组测序分析。结果表明，LEA基因可使光合作用相关路径、油脂合成网络路径上的基因表达上调；而VOC基因则可在油脂降解、乙醛酸代谢以及含氧化合物代谢网络上起到作用。针对转录组测序获得的差异表达结果，通过进一步的光合效率测定以及活性氧代谢系统中相关酶学和代谢物实验验证，证实了LEA基因可以在干旱胁迫的情况下，通过稳定细胞膜结构，使得胁迫环境下油脂合成可以正常进行，并有效提高光合效率，产生更多的有机物供给，实现植物油脂合成的增加。VOC基因可以降低甲基乙二醛和活性氧的含量，并使下游的油脂降解降低，从而促进了植物种子中油脂的积累。本研究结果为油料作物的含油量的改良育种提供了新的思路 and 依据。

本论文的通讯作者为我校栗茂腾教授，第一作者为梁语博士，来自我校大学生创新创业训练计划项目小组成员，山东师范大学，湖北工程学院，黄冈师范学院的研究者也参加了相关研究工作。本研究得到国家973项目、国家重点研发计划和国家自然科学基金等项目的资助。

论文链接: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pbi.13127>

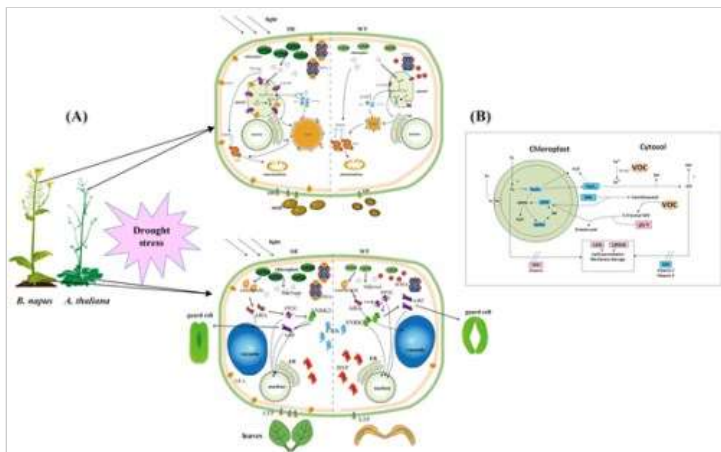


图2 LEA与VOC基因调控模式

常用链接

- | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 白云黄鹤BBS | 学工在线 | 校友之家 | 新华网 | 人民网 | 中国新闻网 |
| 中国日报 | 中青在线 | 湖北日报 | 长江日报 | 楚天都市报 | |



官方微信



官方微博

@hustonline.net 版权所有 鄂ICP备05011690号 站长统计

联系我们 投稿: xbbjb@mail.hust.edu.cn