



誠朴 勤奮 合作 創新



学院首页 | 学院概况 | 师资队伍 | 学科建设 | 科学研究 | 人才培养 | 国际交流 | 党建工作 | 学生工作 | 实验室管理 | 校友工作 | 学院年报

English

请输入关键字



科研成果

► 科研成果

当前位置: 首页 > 科研成果 > 正文

《Plant Biotechnology Journal》、《Journal of Experimental Botany》分别发表张红生课题组 “OsHIPL1, a hedgehog-interacting protein-like 1 protein, increases seed vigor in rice” 和 “Identification of OsPK5 involved in rice glycolytic metabolism and GA/ABA balance for improving

发布人: 发布日期: 2022-03-24 浏览次数: 1104

两篇连发！张红生教授团队在水稻种子活力调控分子机制和遗传网络解析研究方面取得重要进展，鉴定的两个种子活力调控关键基因显著提高水稻种子活力，在耐直播水稻新品种培育、水稻直播种植生产中有重要应用价值。

近日，农学院张红生教授团队在国际著名学术期刊《Plant Biotechnology Journal》（IF=9.803）和《Journal of Experimental Botany》（IF=6.992）分别在线发表题为 “*OsHIPL1*, a hedgehog-interacting protein-like 1 protein, increases seed vigor in rice” 和 “Identification of *OsPK5* involved in rice glycolytic metabolism and GA/ABA balance for improving seed germination via GWAS” 的研究论文。该两项成果为水稻种子活力性状的遗传改良，培育高活力水稻新品种提供了新基因与种质资源。



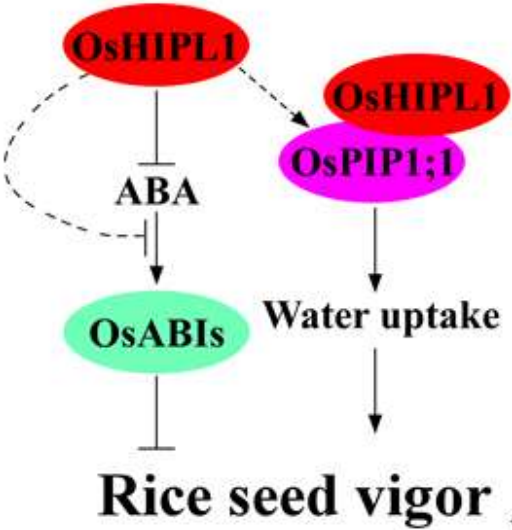
RESEARCH ARTICLE Open Access CC BY

OsHIPL1, a hedgehog-interacting protein-like 1 protein, increases seed vigor in rice

Ying He, Shanshan Chen, Kexin Liu, Yongji Chen, Yanhao Cheng, Peng Zeng, Peiwen Zhu, Ting Xie, Sunlu Chen, Hongsheng Zhang✉, Jinping Cheng✉

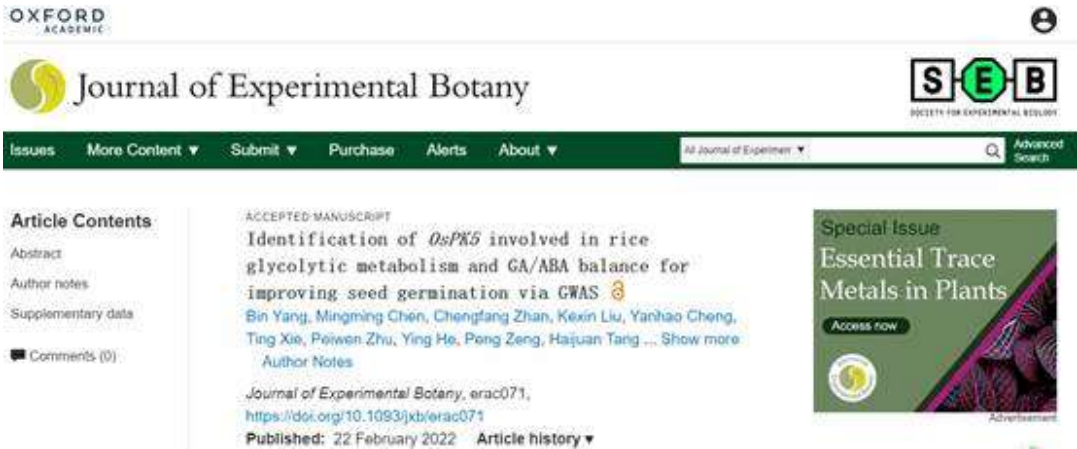
First published: 22 March 2022 | <https://doi.org/10.1111/pbi.13812>

南京农业大学农学院张红生教授团队一直致力于水稻种质资源创新、种子活力形成关键基因发掘和分子调控等研究。其团队利用一个染色片段置换系群体，在籼稻品种IR26中，鉴定到一个正调控水稻种子活力的主效QTL（Quantitative Trait Locus）*qSV3*。通过精细定位和图位克隆，并构建候选基因敲除突变体、回补和过表达等转基因材料，验证了*qSV3*位点候选基因编码一个刺猬互作蛋白类似蛋白OsHIPL1（hedgehog-interacting protein-like 1 protein）。在哺乳动物中，该蛋白作为信号转导靶点，作用于胚胎发育和肿瘤细胞代谢过程，在植物中未见该类基因的相关报道。研究发现，与对照（粳稻中花11）材料相比，构建的候选基因突变体*Oship11*和近等基因系NIL-*qsv3*材料的种子，在萌发过程中的内源脱落酸（ABA）合成相关基因（*OsZEP*和*OsNCED4*）表达上调，分解相关基因（*OsABA8ox3*）表达下调，内源ABA的含量显著增加。这些结果与转录组与种子萌发过程外施ABA的结果一致，说明*OsHIPL1*可能通过抑制ABA代谢和信号通路促进水稻种子萌发。利用酵母双杂交、BiFC和LUC等试验，发现OsHIPL1蛋白能与水稻水孔蛋白OsPIP1;1互作；与野生型材料的种子相比，突变体*Oship11*种子萌发中的吸水速率显著下降，回补和过表达转基因材料种子吸水速率显著提高；同时，*Oship11*的*OsPIP1;1*基因在突变体中的表达显著下降，在回补转基因材料中显著上升。表明，OsHIPL1不仅能够通过ABA代谢和信号途径调控水稻种子活力，还能够通过影响水孔蛋白OsPIP1;1调节种子萌发过程中的水分吸收，提高水稻种子活力。在温室试验和田间直播试验条件下，OsHIPL1可以显著提高水稻种子活力，利用已测序192份水稻种质资源，鉴定了*OsHIPL1*基因的优异单倍型Hap1，可以显著提高水稻种子活力。



南京农业大学农学院博士研究生何影为该论文第一作者，张红生教授和程金平副教授为共同通讯作者，陈孙禄博士和研究生陈姗姗、刘可心、陈永吉等参与了此项研究。

论文链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/pbi.13812>



丙酮酸激酶（PK）是糖酵解过程中主要的限速酶之一，能够催化磷酸烯醇丙酮酸（PEP）和ADP转变为丙酮酸（Pyr）和ATP，在水稻籽粒形成发育过程中有重要作用，但在种子萌发调控中的作用鲜有报道。该团队通过全基因组关联分析鉴定了一个控制水稻种子萌发相关的主效位点*qSG11.1*，候选基因分类和表达分析，以及基于基因编辑的基因敲除突变体转基因材料等，验证了该位点目标基因编码丙酮酸激酶蛋白OsPK5。与野生型相比，水稻*OsPK5*突变体种子的萌发率、萌发指数和成苗率显著降低，且萌发种子中丙酮酸激酶活性下降；进一步证明*OsPK5*基因可能通过影响种子萌发过程中糖酵解途径，改变可溶性糖积累，调控植物激素赤霉素（GA）/脱落酸（ABA）的平衡，从而调控种子萌发。这些研究结果为水稻种子萌发的调控分子机制解析，和利用分子育种选择提高作物种子田间出苗率提供了重要线索。

南京农业大学博士生杨彬、陈明明、詹成芳为论文共同第一作者，张红生教授和程金平副教授为共同通讯作者，日本东京大学Daisuke Tsugama副教授等参与此项研究。

论文链接：<https://academic.oup.com/jxb/advance-article/doi/10.1093/jxb/erac071/6534403?login=false>

上述研究得到了国家自然科学基金、海南省崖州湾种子实验室揭榜挂帅和江苏省面上基金等项目的资助。

上一篇：《Environmental Science & Technology》发表水稻栽培团队 “Unexpected parabolic temperature dependency of CH4 emissions from rice paddies”

下一篇：《Genome Biology》发表多倍体团队 “Small RNAs mediate transgenerational inheritance of genome-wide trans-acting epialleles in maize”

COPYRIGHT © 2015 南京农业大学农学院 All Rights Reserved.

地址：南京市玄武区卫岗一号 邮编：210095 电话：025-84395103

苏ICP备11055736号-3 访问人数：0000916246

