遗传发育所在富锌水稻培育及机制研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5453.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！

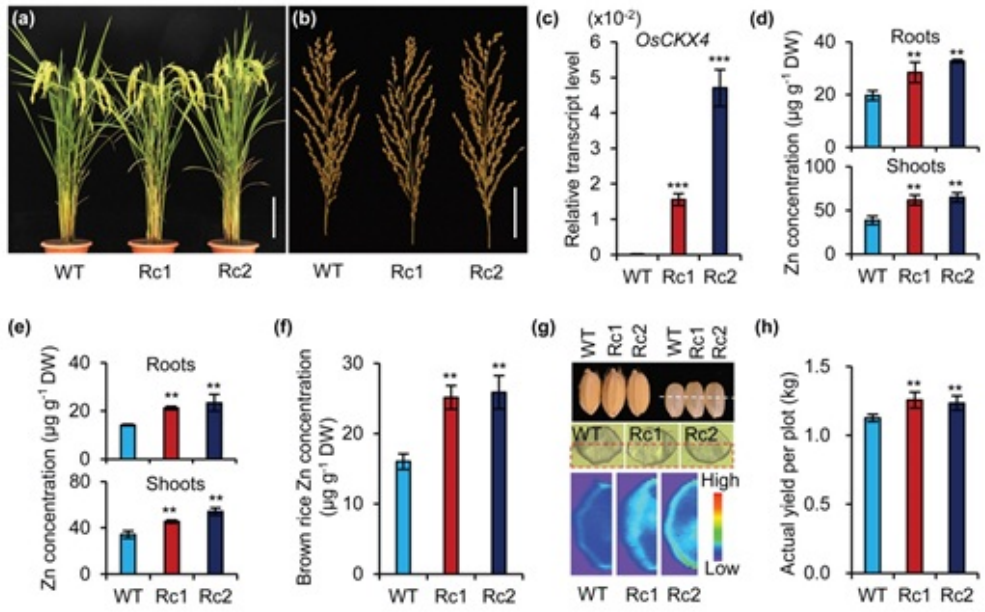
遗传发育所在富锌水稻培育及机制研究中取得进展。人体不仅需要碳水化合物、脂类、蛋白质等三大营养素，还需要铁、锌、硒、碘等16种矿物元素，以及维生素A、维生素E、叶酸等13种维生素。目前的研究表明，如果必需的微量营养素长期摄入不足，人体就会出现免疫力下降、智力低下、发育不全、劳动能力丧失等各种健康问题。2005年，世界卫生组织将这一现象称为“隐性饥饿”。隐性饥饿不仅危害着国民健康，对社会经济的发展也有着不利的深远影响。据世界银行统计，隐性饥饿导致的直接经济损失占全球GDP的3%~5%。因此，隐性饥饿不仅影响人们身体健康，也影响经济发展。和其它发展中国家一样，我国是世界上面临隐性饥饿严峻挑战的国家之一。锌是人体必需而又易缺乏的营养元素，世界约20%的人口面临着锌吸收不足的威胁。锌在人体生长发育、生殖遗传、免疫等生理历程中起着极其重要的作用，被人们冠以“生命之花”的美称。

通过育种来提高农作物中微量营养素含量，不需要人们改变现有的饮食习惯和加工方法，就能让人们从食物中安全地获取所需的营养是长期以来科学家的追求目标，也是改善微量营养元素营养不良最为经济有效的方式。水稻是世界上超过一半人口的主粮，但其籽粒中锌含量很低，因此，研究水稻籽粒吸收转运富集锌的分子调控机制，利用生物技术提高籽粒中锌含量，对满足人类锌营养健康具有重要意义。

中国科学院遗传与发育生物学研究所植物基因组学国家重点实验室储成才研究组博士高少培结合遗传学、生物化学、分子生物学、同步辐射X射线荧光微探针等手段，揭示了细胞分裂素在植物细胞锌平衡调控中具有重要作用。研究以细胞分裂素缺失突变体ren1-D(Gaoet al., Plant Physiology, 2014)作为切入点，ren1-D在幼苗期表现出冠根数目变多和根长变长，该表型由T-DNA插入导致细胞分裂素脱氢酶OsCKX4激活造成。有意思的是，高少培发现，在ren1-D突变体中，根和茎中锌含量均显著增加。进一步实验发现，负责锌吸收的OsZIP家族转运蛋白、负责锌转运的OsHMA2和烟酰胺合成酶OsNAS的基因转录水平都受到细胞分裂素的严格调控。田间试验表明，在ren1-D突变体籽粒中Zn含量显著增加，而在OsCKX4 RNAi干涉株系及其同源基因OsCKX2敲除突变体等细胞分裂素增加材料的籽粒中锌含量均明显下降。上述结果表明，细胞分裂素在调控水稻对锌的吸收及转运中起重要调控作用。

进一步通过根特异性启动子RCc3表达细胞分裂素脱氢酶OsCKX4对植物体内的细胞分裂素代谢进行精细调控，可以同时改善水稻锌含量和产量。ICP-OES测定显示RCc3:OsCKX4转基因的两个株系糙米中锌含量相对于对照增加57%和61%，产量相对于对照增加11.2% 和10.9%。X射线荧光成像显示，增加的锌从糊粉层到胚乳广泛分布。该研究结果为通过调控细胞分裂素代谢培育富锌水稻提供了理论基础。

该项研究成果于5月27日在New Phytologist 在线发表(DOI:10.1111/nph.15962)。高少培为论文第一作者，研究获得中科院和科技部项目的支持。



图：根特异表达OsCKX4提高了籽粒中锌含量和水稻产量。(a) RCc3:OsCKX4 (Rc)转基因株系及对照株型;(b)主穗表型;(c) Rc株系及对照根中OsCKX4表达量;(d)和(e)正常锌和低锌培养条件下幼苗的根和茎中锌含量;(f)糙米中锌含量;(g)粒型和锌的分布;(h)小区产量。

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