**中国农业科学院科学技术成果奖**

**拟推荐项目公示**

**成果名称**：水稻重要农艺性状调控基因的挖掘利用与分子解析

**完成单位（含排序）**：中国水稻研究所，中国科学院遗传与发育生物学研究所，南京农业大学

**完成人（含排序）**：王跃星，钱前，段朋根，李云海，胡江，熊国胜，朱旭东，余泓，倪深，毛一剑，陈红旗，李三峰

**项目简介（1200字以内，与申报推荐书“项目简介”一致）：**

本项目面向高产优质水稻新品种选育这一国家重大需求，利用图位克隆、基因组重测序、基因编辑等方法，持续开展了重要农艺性状关键调控基因的克隆和功能分析，从遗传资源与核心种质资源中挖掘出粒型、株型、品质关键调控基因*GL7*、*GS2*、*HTD1HZ*、*GSE5*和MAPK途径相关基因，并深入解析了他们的作用机理，相关研究结果发表在*Nature Genetics*、*Molecular Plant*、*Nature Plants*和*Plant Journal*等国内外顶级期刊上，为高产优质水稻品种分子设计育种提供了重要的指导意义和基因资源。

1．鉴定了水稻产量与品质协同调控关键基因*GL7*。生产实践中高产与优质往往存在一定的拮抗，针对这一难题，从热带粳稻P13中成功分离了粒长调控基因*GL7*。研究表明，*GL7*的拷贝数变异（Copy Number Variation，CNV）是导致粒长差异的主要原因。更为重要的是，*GL7*在不降低千粒重的前提下，可有效改善稻米外观品质，在水稻育种（特别是杂交水稻育种）中具有极大的利用价值。该重要研究成果发表在*Nature Genetics*上。

2．解析了OsmiR396-GS2-OsGIFs途径调控水稻籽粒大小的新机制。通过QTL分析，申请人从“巨大粒”和“宝大粒”中成功定位一个能够显著提高水稻产量的粒型控制位点*GS2*/*GL2*，该显性基因在杂合状态下更符合生产需求，将含*GS2*显性等位基因的恢复系与优异品质的不育系配组，将有助于培育超级稻品种。相关研究成果发表于*Nature Plants*和*Molecular Plant*，且被*Nature Plants*选为封面论文。

3．完成水稻株型调控的分子机制研究，克隆了水稻“绿色革命”伴侣基因*HTD1HZ*，解析现代水稻育种历史。研究表明，华占中含有一个独脚金内酯合成基因*HTD1*新的等位形式*HTD1HZ*，能够有效增加水稻分蘖数但不影响结实率，并且*HTD1HZ*杂合状态就能够增加分蘖数，使华占配制的杂交稻组合也能获得稳产特性。相关研究成果发表于*Molecular Plant*。

4．阐明了籼粳亚种间和籼稻品种间粒宽差异的分子遗传机制。亚洲栽培稻分为籼稻和粳稻两个亚种，两者的籽粒形态特征差别很大。一般而言，籼稻籽粒窄长，呈长椭圆形；粳稻籽粒短宽，呈椭圆形或卵圆形。申请人通过对不同籼稻品种进行全基因组关联分析，发现*GSE5*表达量的差异是造成籼粳亚种间和籼稻品种间粒宽差异的主要原因。相关研究成果发表于*Molecular Plant*。

5．揭示了MAPK信号转导途径调控水稻粒型的分子机理。MAPK（Mitogen-Activated Protein Kinase，促分裂原活化蛋白激酶）级联信号转导途径在植物的生长发育过程中发挥重要作用。申请人首次揭示了完整的OsMKKK10-OsMKK4-OsMAPK6级联信号转导通路正向调控籽粒大小的分子机理，同时发现OsMKP1通过去磷酸化OsMAPK6负向调控水稻粒型。为水稻高产性状精准设计育种提供了可用的分子网络。相关工作发表于*Molecular Plant*和*Plant Journal*。

项目获国家发明专利6项，植物新品种权2项；在*Nature Genetics*、*Molecular Plant*、*Nature Plants*和*Plant Journal*等期刊发表论文12篇。

中国水稻研究所

2022年6月10日