

研究成果让水稻种子既耐储藏又适度休眠

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39607.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！

研究成果让水稻种子既耐储藏又适度休眠。全球每年因稻穗发芽造成的经济损失高达10亿美元。在全球气候变暖背景下，高温高湿环境加速种子老化，种子储藏问题日益突出。

近日，南京农业大学教授、中国工程院院士万建民团队在《国家科学评论》（National Science Review）在线发表了研究成果，成功克隆了控制水稻种子储藏能力的主效基因SAG9，并揭示了其协同调控种子休眠与储藏能力的分子机制，为培育既耐储藏又适度休眠的水稻新品种提供了重要理论依据和精准育种靶点。



不同水稻种子的耐储性。南京农大供图

种子是农业的芯片，优质种子既需要适当的休眠以防止穗发芽，又需要强大的储藏能力以保持发芽活力。然而，这两个性状在遗传上相互关联，长期以来其协同调控的分子机制一直未被阐明。

研究团队通过精细定位，成功克隆了位于水稻第9号染色体上的主效种子储藏能力数量性状位点qSS-9的目标基因SAG9。该基因编码一个核定位蛋白，是一个负调控因子——当该基因功能丧失

时，水稻种子的储藏能力显著增强，延长至少8个月。

进一步研究发现，SAG9蛋白能够与多个bZIP类转录因子发生物理互作，抑制这些转录因子对下游晚期胚胎发生丰富蛋白（LEA）基因的转录激活。LEA蛋白是种子耐脱水性和储藏能力的关键保护因子，这一发现首次揭示了SAG9-bZIPs-LEAs这一共享遗传通路如何协同调控种子休眠和储藏能力，为理解这两个重要农艺性状的内在联系提供了全新视角。

研究团队对全球4726份水稻种质资源进行了系统分析，发现SAG9存在20种单倍型。根据其功能的有无，将单倍型分成3种，其中，Hap-为优异单倍型，因其核定位功能缺失而赋予种子更强的储藏能力和适度休眠。

然而，这一优异单倍型在水稻驯化过程中大量丢失，尤其是在中国南方现代品种中几乎绝迹——在654份现代粳稻品种中仅存2份，在627份现代籼稻品种中完全消失。这可能是导致现代水稻品种种子休眠性和储藏能力下降的重要原因之一。

研究表明，驯化过程中对快速发芽（强活力）的选择，在一定程度上牺牲了种子的储藏能力和休眠性。研究还发现，SAG9与多个已知的休眠相关基因存在显著的加性效应，通过聚合这些基因的优异单倍型，可以逐步增强种子的储藏能力和休眠性。更重要的是，利用CRISPR-Cas9基因编辑技术敲除SAG9基因后，多个现代水稻品种（如宁粳4号、宁粳6号、台中65号等）的种子储藏能力显著提升，休眠性适度增强，而主要农艺性状未受明显影响。

该研究不仅阐明了种子质量性状的分子和驯化基础，还为现代水稻品种的精准改良提供了理论依据和候选靶点。研究团队已筛选出聚合6至7个优异单倍型的种质资源，可作为理想育种供体。这项成果为培育既耐储藏又适度休眠的水稻新品种开辟了新途径，对保障国家粮食安全和种业振兴具有重要意义。

南京农业大学博士研究生张福麟和迟文超、宋佳伟为论文共同第一作者，万建民和南京农业大学教授江玲为共同通讯作者。该研究得到了国家自然科学基金、国家重点研发计划、钟山实验室等项目的资助。（来源：中国科学报 李晨）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/nsr/nwag248>

作者：万建民等 来源：《国家科学评论》

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](https://www.iikx.com)转发