
科学家解码东北水稻育种史

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21924.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！

科学家解码东北水稻育种史。

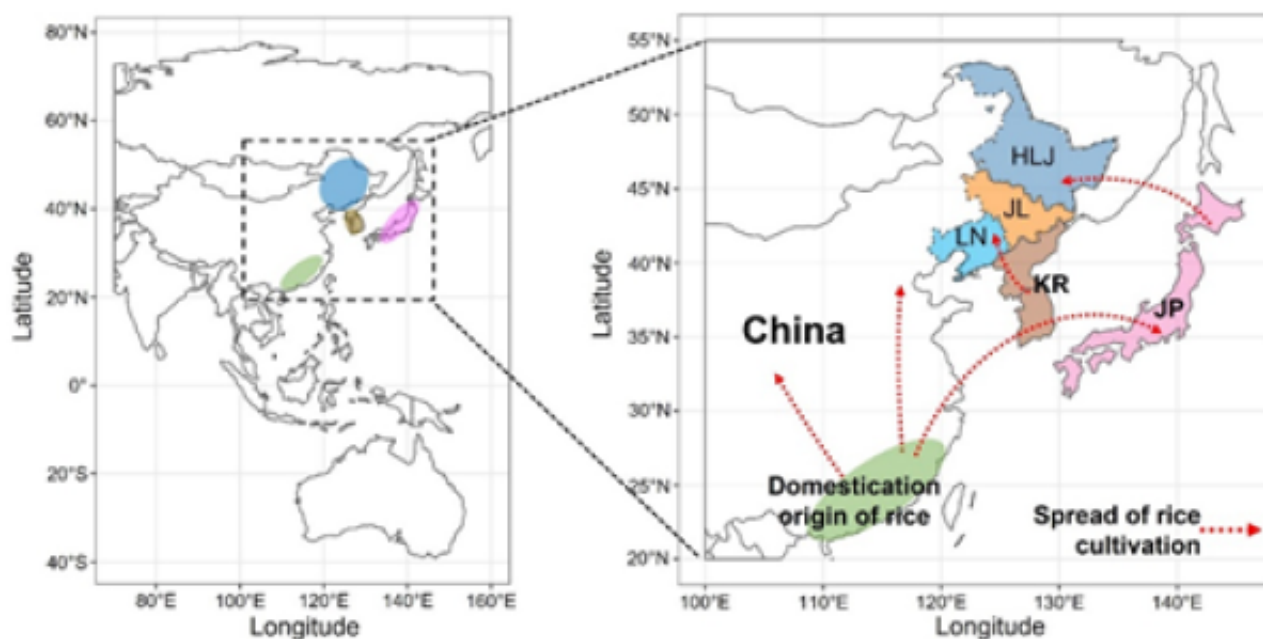
随着功能基因组研究的深入和现代分子生物学技术的发展，作物育种正由传统的“经验育种”“标记辅助育种”阶段向高效精准的“全基因组设计育种”阶段过渡。目前，对全基因组设计育种技术体系的进一步完善是作物遗传育种领域的研究热点。由于品种选育固有的地域特性及年代特性，设计育种的成功实施依赖于对基因功能或基因组的深入注释，也在很大程度上有赖于人们对过去经验育种历史经纬的充分认知。然而，长期以来，从全基因组视角系统诠释特定区域经验育种规律始终颇具挑战性。2月9日，中国科学院遗传与发育生物学研究所储成才团队、李家洋院士团队，联合东北地理与农业生态研究所卜庆云团队等，在National Science Review上，发表了题为Genomic Decoding of Breeding History to Guide Breeding-by-Design in Rice的研究论文，构建了我国东北稻区经验育种史的分子诠释模型，归纳并验证了该地区不同时期水稻育种规律与未来趋势。

水稻作为南方温热地区起源的作物，在高纬度地区的栽培历史较短。其中，我国东北是全球稻米种植区域中纬度最高的地区之一(图1)。得益于育种家长期对水稻抽穗期、耐冷性、抗病性、食味品质、抗倒伏性等关键性状的选择和改良，使其能够适应高纬度环境并借助独特的生态环境产出最为优质的大米。当前，东北稻区已成为国内最重要的优质稻米产区。东北地区水稻栽培及育种史相对简明且可追溯，使得从全基因组层面解码经验育种规律、建立基础诠释模型、并为全基因组设计育种提供范本成为可能。同时，该稻区在我国优质稻米供应上占据的重要地位，也使得相关研究在保障我国优质稻米生产方面具有重要的实践意义和紧迫性。

为全面阐释东北地区品种性状演变趋势以及基因型组合和利用情况，研究团队收集了涵盖东北稻区自1940年代到2010年代选育或引种的546份水稻品种资源，并进行重测序，同时对22个农艺性状表型进行调查和全基因组关联分析。研究发现，不同地理来源品种表现出显著的农艺性状差异，反映其环境适应需要和品种特性偏好。生育期、低温结实率、稻瘟病抗性和粒型上表现出显著的年代差异，意味着栽培技术和市场需求变化影响育种家对产量、抗性、品质的选择。也就是说，不同育种家对育种的领悟、偏好及经验等在整体上具有区域以及年代特征，这些特征最终体现在品种表型所对应的基因型上。全基因组SNP标记的群体结构分析揭示，东北地区水稻品种可归类到3个具有不同进化特征的亚群(图2)，以石狩白毛为骨干的K3G1亚群在20世纪80年代前的黑龙江品种中占主导地位，随后被以虾夷和空育131为骨干的K3G2亚群取代;而以富士光和藤系138为骨干的K3G3亚群主要分布在辽宁和吉林，但随着时间推移，其在黑龙江省的占比越来越高。

2009年，李家洋率领的育种团队，对东北水稻品种的现状与需求开展了深入的实地考察与系统分析，在此基础上建立了分子设计育种体系，快速培育了高产、高抗、优质的“中科发”系列水稻品种，其中，代表性品种“中科发5号”于2018年通过国家审定，随后在东北大面积推广，迅速

成为黑龙江省与吉林省的主栽品种。本研究解析中科发5号发现，其优异等位基因组合与上述分析所揭示的东北地区品种选育趋势高度契合，是上述全基因组诠释分析的最佳例证。中科发5号通过将富含籼稻渗入片段的南方优质粳稻品种长粒粳、东北地区骨干稳产品种空育131以及K3G3亚群的吉粳88进行组配，整合了抽穗期决定基因Hd1，稻瘟病抗性位点Pita、Ptr、Pib，抗倒伏位点SCM2，粒型位点GW5、GS3、GL7，穗产量性状位点qSB2、qSB8、qSB10等一系列分子模块，在高纬度稻区实现了丰产、优质、抗病、抗倒伏等优异性状聚合，取得了东北水稻育种和生产推广上的成功。



该成果全面解析了中国东北地区水稻遗传结构和育种关键位点，揭示了经验育种反馈在基因组上的普遍规律，为东北水稻品种的全基因组设计育种提供参考依据和范例，有望进一步推动水稻分子设计育种的完善和实施，并与其他作物经验育种史的解析和分子设计育种研究提供参考。研究工作得到中科院战略性先导科技专项、国家重点研发计划和国家自然科学基金的支持。

图1.东北水稻种植演化示意图 图2.东北地区水稻亚群演变及关键QTL或籼稻渗入片段
图3.中科发5号兼具丰产、优质、抗病、抗倒伏等优异性状

研究团队单位：遗传与发育生物学研究所

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