罕见变异在玉米复杂农艺性状遗传中有重要作用

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43278.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！

罕见变异在玉米复杂农艺性状遗传中有重要作用。
罕见变异在植物中极为丰富，但其对农艺性状的全基因组贡献，目前仍不明确。

10月27日，中国农业大学教授赖锦盛、宋伟彬作为共同通讯作者，在国际期刊《细胞》上发表了研究论文。该研究通过对3367个玉米基因组进行深度测序，揭示了罕见变异在性状遗传力中具有重要贡献，并阐明了自然和人工选择如何重塑这些变异对复杂性状的影响。

次要等位基因频率（MAF）是指在给定群体中，第二常见的基因型（次等位基因）出现的基因频率。MAF是区分常见变异与罕见变异的关键指标，广泛用于全基因组关联分析。在基因组中，每时每刻都在发生新的随机突变。绝大多数新产生的变异起初频率极低（即罕见变异）；只有经过漫长的时间和特定的演化压力，极少数变异才可能逐渐积累成为常见变异。因此，处于低频池中的变异基数天然巨大，即罕见变异在数量上远多于常见变异。

过去几十年来，大量分离群体和自然群体的构建，使得通过连锁分析和全基因组关联研究（GWAS）解析植物农艺性状中由常见变异（次等位基因频率[MAF] ≥ 0.05）驱动的遗传位点取得了显著进展。尽管在大多数作物基因组中，罕见变异（MAF＜0.05）的数量远超常见变异，但它们对农艺性状的全基因组影响及其育种潜力仍知之甚少，迄今为止仅鉴定出极少数与重要农艺性状相关的罕见变异。

这一长期存在的知识空白主要源于以下原因：分离群体通常来源于少量的创始品系，导致罕见变异代表性不足；小型自然群体缺乏进行稳健统计推断所需的样本量，尤其是在采用传统的变异水平关联分析时。

作为全球最重要的作物之一，玉米经历了强烈的自然选择和人工选择，这推动了其在不同环境和育种阶段中关键农艺性状的显著定向变化。

在这项最新研究中，研究团队对3367个多样化的优质玉米自交系进行了深度全基因组测序，发现了7530万个变异位点，其中79.2%为罕见变异，进而系统探究了罕见变异对农艺性状的影响。

该研究鉴定了10个农艺性状的411个独立关联信号，其中359个可归因于全球范围内的罕见变异，且罕见变异的效应大小约为常见变异的2.4倍。分析表明，罕见变异在强适应性选择性状中捕获了相当一部分表型变异，这与性状相关变异等位基因频率从热带玉米中的常见向温带玉米中的罕见转变的趋势一致。

此外，这 3367 个深度测序的多样化基因组提供了宝贵的资源，包含近 3
万个蛋白质编码基因的天然敲除（KO）突变，可作为高质量的参考面板使用。

该研究强调了罕见变异在玉米复杂农艺性状遗传结构中的重要作用，并为未来的功能研究和育种提供了亟需的重要资源。中国农业大学博士后黄亮亮、研究员卞超、副教授辛蓓蓓，中国农业科学院作物科学研究所研究员张学才为论文共同第一作者。（中国科学报：李晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.09.063

作者：赖锦盛等 来源：《细胞》

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