



NAT GENET | 秦峰课题组在玉米抗旱性遗传解析方面取得新进展

发布日期：2023-02-21 浏览次数：1382 信息来源：生物学院

干旱严重威胁着全球农作物的生产，抗旱种质资源的鉴定与利用对抗旱性的遗传改良具有十分重要的意义。

2023年2月20日,我院秦峰教授课题组在*Nature Genetics*在线发表题为“**Genome assembly and genetic dissection of a prominent drought-resistant maize germplasm**”的研究论文。前期课题组通过对368份玉米自然群体的苗期存活率的全基因组关联分析中发现，热带亚热带材料CIMBL55具有突出的抗旱表型（Wang et al., 2016, *Nature Genetics*）。本文结合三代PacBio长读长测序技术，HiC技术和光学图谱，对CIMBL55基因组进行了从头组装。CIMBL55基因组大小为2.15Gb, contig N50为14.3 Mb, scaffold N50为223.6 Mb（图1）。

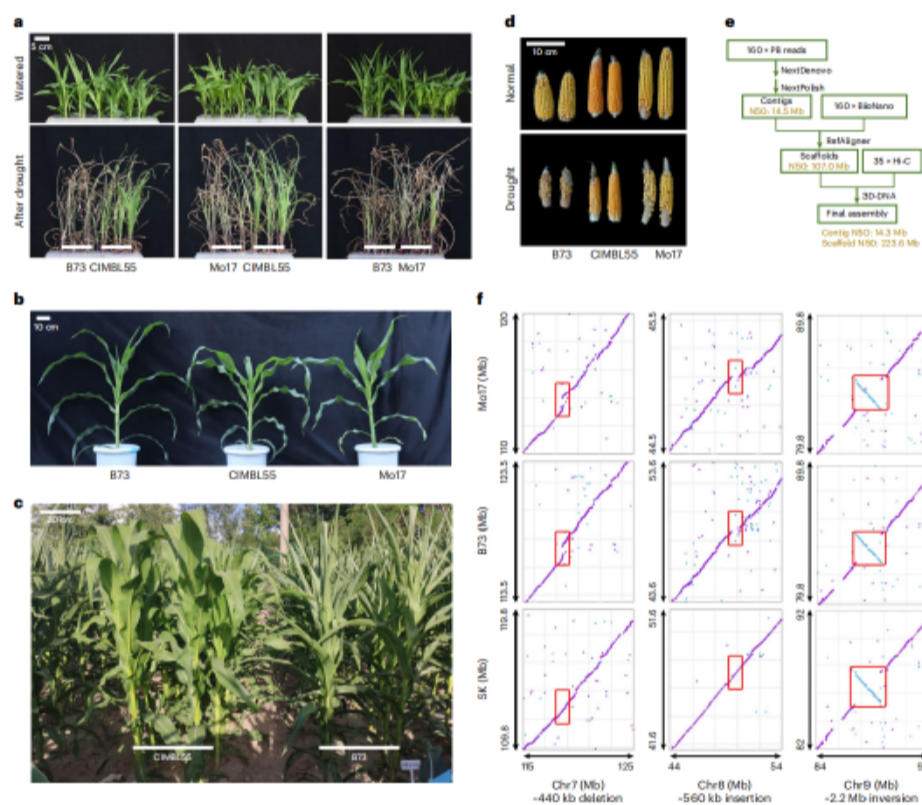


图1 CIMBL55的抗旱表型及基因组组装

系统解析了包含CIMBL55在内的30个玉米基因组间的结构变异及其在368份自然群体中的基因型。研究发现，课题组前期鉴定的108个抗旱候选基因中，CIMBL55基因组中含有至少65个基因的抗旱优异等位基因型，推测这可能是构成CIMBL55优良抗旱性的遗传基础。结构变异结合差异甲基化组学分析发现，某些位于基因的转录起始位点附近的插入序列具有显著高的CHH甲基化，富集了大量的DTH（DNA transposon / TIR / Harbinger）类转座子。在干旱敏感材料中，*ZmNAC075*上游存在两个插入序列，并且具有较高的甲基化状态，可能会抑制其表达进而影响抗旱性。另外，通过对基因组结构变异解析，发现CIMBL55中*ZmRtn16*基因3'-UTR区中，缺少一个长度为28-bp的序列，可能有利于增强该基因mRNA的稳定性。*ZmRtn16*编码一种网状样蛋白（reticulon-like protein），能与液泡膜 H^+ -ATPase复合体A和E3亚基相互作用，并有利于其液泡膜定位。该基因的缺失突变体中，液泡膜 H^+ -ATPase活性降低，气孔响应干旱胁迫的应答减弱。在转基因材料中增强*ZmRtn16*的功能可显著提高玉米苗期和全生育期的抗旱性。在田间干旱胁迫下，*ZmRtn16*转基因材料的产量显著高于对照材料，而不影响其正常条件下的产量。这一发现进一步提示了液泡质子泵在玉米抗旱性中的作用。高质量的CIMBL55的基因组信息，将为系统解析玉米抗旱性的遗传基础提供宝贵的信息，对玉米抗旱性的遗传改良和分子设计育种提供重要靶点。

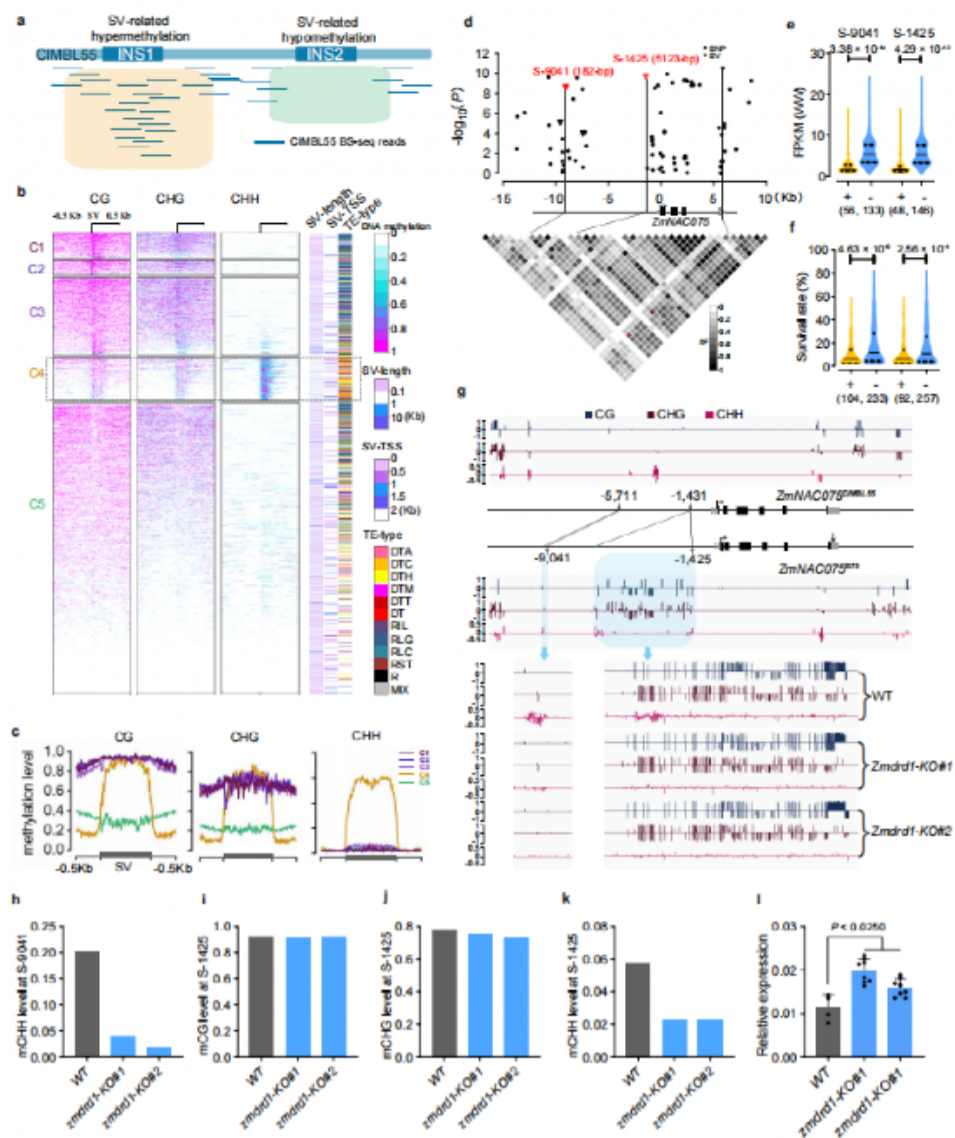


图2 结构变异相关的DNA甲基化分析

我院秦峰课题组博士后**田甜**和博士生**王书会**为文章的共同第一作者，秦峰教授为通讯作者。国家玉米改良中心**杨小红**教授和我院**蒋才富**教授参加了相关工作。该研究得到了北京市高校卓越青年科学家计划，国家自然科学基金，科技部十四五重点研发计划项目和博士后基金的资助。

原文链接: <https://www.nature.com/articles/s41588-023-01297-y>

[【打印本页】](#) [【关闭本页】](#)

