

科学家揭示六倍体栽培燕麦的起源与演化

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19318.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！

燕麦 (*Avena sativa* L., $2n = 6x = 42$, AACCCDD) 作为谷物中最好的营养食品之一，因富含蛋白质、不饱和脂肪酸及可溶性膳食纤维而广受消费者青睐。7月18日，Nature Genetics在线发表了题为Reference genome assemblies reveal the origin and evolution of allohexaploid oat

的研究论文。该研究发布了栽培六倍体裸燕麦及其二倍体和四倍体祖先的高质量参考基因组（图1），并探索了六倍体燕麦的起源与亚基因组演化（图2）。该研究由四川农业大学、吉林省白城市农业科学院、中国科学院遗传与发育生物学研究所以及四川大学等高校和科研院所合作完成。

项目组选择来自裸燕麦起源中心的传统地方品种“三分三”为材料，基于1028

Gb的三代超长序列，并使用650 Gb的二代数据进行校正，组装了10.76

Gb的染色体级别的高质量燕麦参考基因组，其中contig N50 (75.27Mb)、LAI (18.34)、BUSCO (99.44%)。为了更好地阐明六倍体燕麦的多倍化历史，该研究对其最可能的祖先物种A.

longiglumis ($2n=2x=14$, AIAI) 和A.

insularis

($2n=4x=28$, CCDD基因组) 同时进行测序和组装。与禾本科的比较基因组学分析发现，燕麦族和小麦族之间的分化发生在稻族形成之后，且基因组中存在大量染色体重排事件。

为了揭示六倍体栽培燕麦的起源与进化，科研团队选择能代表燕麦属所有基因组亚型和不同倍性水平的物种进行基于全基因组重测序、转录组测序和叶绿体基因组测序，揭示了燕麦属物种的网状进化模式。现有的ACD基因组六倍体栽培燕麦是以AI/As基因组二倍体祖先为父本、CD基因组四倍体A. insularis为母本杂交加倍后形成的。

燕麦染色体结构变异的研究表明，六倍化后的同源交换在栽培燕麦基因组结构的形成中发挥了重要作用。同源交换主要发生在A和D亚基因组之间，且形成了类似马赛克的染色体镶嵌结构，这也是六倍体燕麦的A和D亚基因组起源问题存在争议的重要原因。此外，C亚基因组相较于A和D亚基因组有更多收缩的基因家族，更低的纯化选择，更多的转座因子，逆境下更少的表达基因，这表明六倍体燕麦中存在亚基因组优势。

燕麦参考基因组可为基因定位和克隆提供重要参考。研究人员在六倍体燕麦的三个亚基因组中鉴定了1269个R基因。此外，研究对659份不同来源地的栽培燕麦的进行全基因组关联分析，鉴定到控制燕麦皮裸性状的关键候选基因satnudsfs4d01g00045。

研究工作得到国家燕麦荞麦产业技术体系、国家自然科学基金、吉林省人才开发基金和吉林省科技发展规划等的支持。

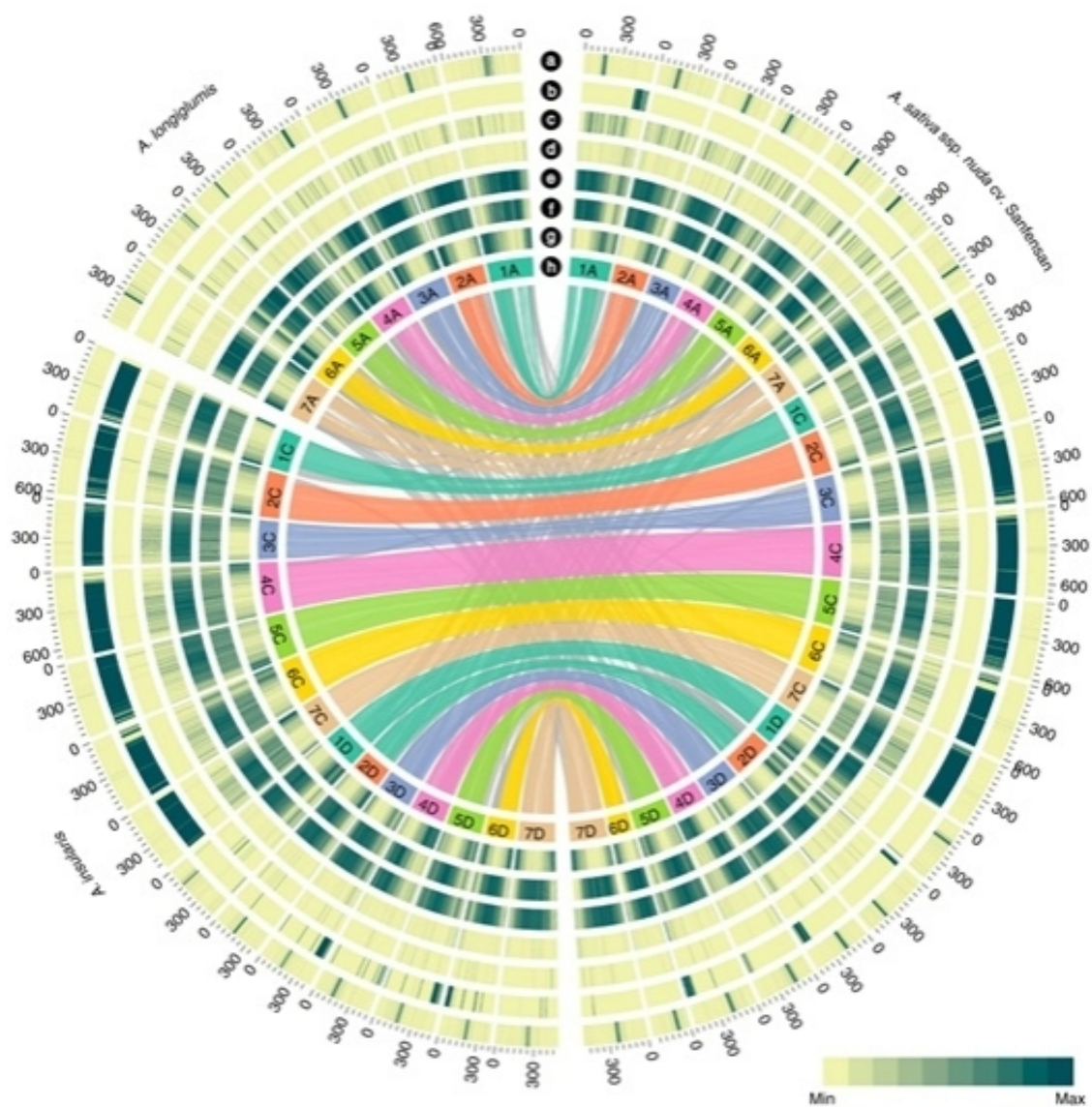


图1.六倍体燕麦及其近缘种的高质量参考基因组

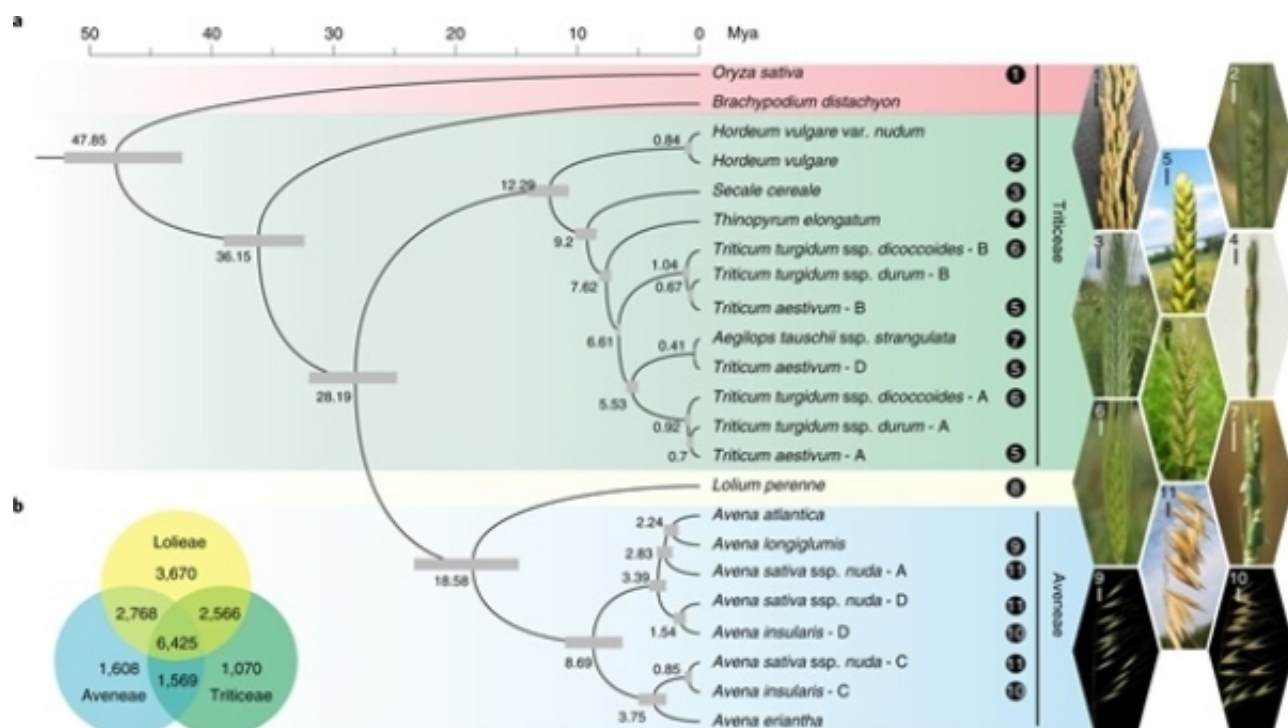


图2.燕麦与其他禾本科主要作物的进化关系

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