

科学家揭示异源多倍体拟南芥进化机制

作者：writer 来源：爱科学

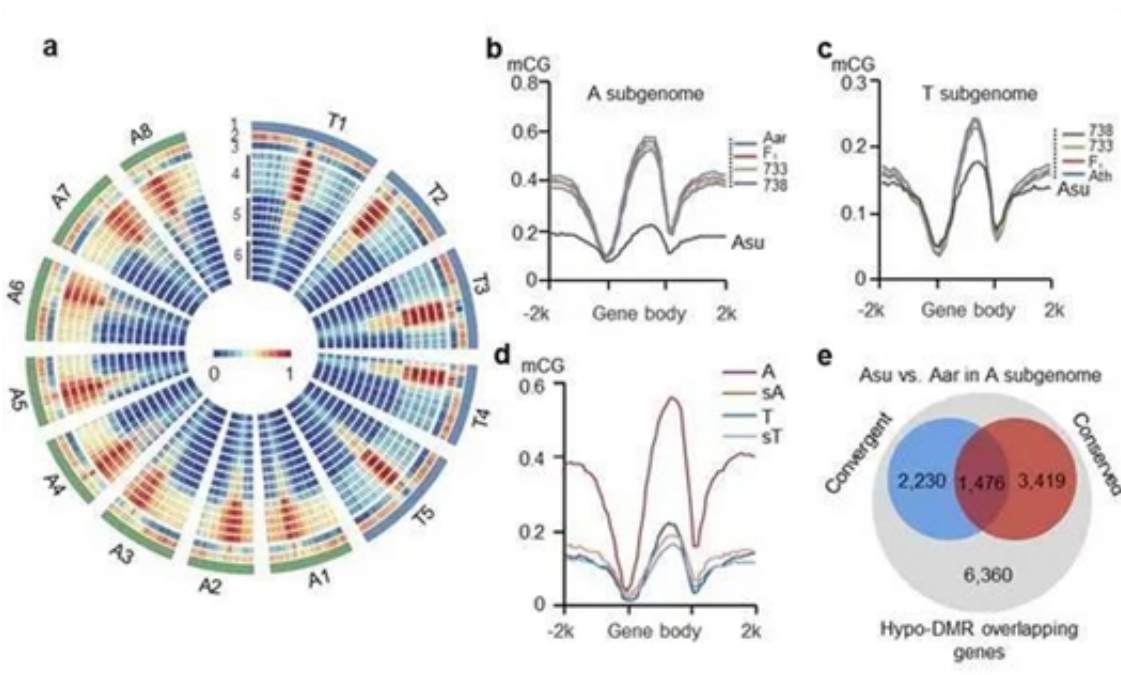
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15466.html>

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！

科学家揭示异源多倍体拟南芥进化机制。



A. suecica基因组的保守性和多样性 南京农大供图



异源四倍体拟南芥形成和稳定过程中DNA甲基化的动态变化 南京农大供图

近日，南京农业大学多倍体研究团队在《自然—生态与进化》（*Nature Ecology Evolution*）上发表了最新研究论文，绘制了天然的异源四倍体拟南芥*A. suecica*和人工合成的异源四倍体拟南芥Allo738的高质量基因组图谱，并解析了异源多倍体植物进化过程中的遗传和表观遗传调控机制。

多倍体化（全基因组加倍）在自然界中广泛存在，是许多植物和部分动物进化和多样性形成的重要驱动力。异源多倍体不但加倍基因组，同时也固定了种间的杂交优势，通常表现出更强的生长势，更好的环境适应能力。但异源多倍体必须克服种间杂交引起的基因组冲击（*Genomic Shock*）。有些多倍体植物如油菜表现出亚基因组之间的交换；而另一些多倍体植物如棉花和拟南芥的亚基因组却比较稳定，并在进化中逐渐建立起自身适应性和选择优势。但多倍体植物的不同进化机制仍不清楚。

拟南芥属一直是植物研究的重要实验材料，其中天然的异源四倍体拟南芥*A. suecica*（TTAA）是由拟南芥属的不同种*A. thaliana*（TT）和*A. arenosa*（AAAA）杂交而成，是研究多倍体的优良模式植物。遗憾的是，*A. suecica*及其A基因组供体祖先*A. arenosa*至今并没有高质量的参考基因组，限制了更深入的研究。

由于*A. arenosa*是异交植物且基因组高度杂合，其基因组研究一直停滞不前。人工合成的异源四倍体拟南芥Allo738和Allo733（TTAA）是由四倍体*A. arenosa*和四倍体*A. thaliana*杂交并经多代自交而成的两个独立的稳定纯合株系。

该研究基于多项主流测序技术，组装并注释了*A. suecica*和Allo738的基因组。因为Allo738的A亚基因组来源于*A. arenosa*的基因组，从而创造性地得到了完整的*A. arenosa*的基因组序列。与祖先相比，异源四倍体*A. suecica*基因组存在一些明显的序列重排和基因家族数目的扩增及收缩，但整体还是呈现出保守的基因数目和共线性。

研究发现，稳定的基因组伴随着表观基因组之间的变异。通过绘制*A. thaliana*（Ler, 4x），*A. arenosa*，F1杂交种，Allo738，Allo733以及*A. suecica*的全基因组DNA甲基化图谱，该研究发现，亲本*A. arenosa*（AAAA）的整体甲基化水平显著高于*A. thaliana*（TTTT）。

有趣的是，异源四倍体*A. suecica*的A亚基因组的甲基化水平相比亲本*A. arenosa*明显降低，并趋同到与T亚基因组相似的甲基化水平。研究进一步将*A. suecica*的A亚基因组中降低的差异甲基化区域（DMR）分为三类：趋同DMR（A亚基因组甲基化水平降低到与T亚基因组相似的DMR），保守DMR（种间杂交直接引起的DMR并保留下来），以及其他剩余的DMR。

研究发现，在趋同DMR中，其相关基因的表达模式在*A. suecica*的亚基因组间同样呈现趋同现象，从而减弱了这些同源基因的偏向表达。这些DMR显著富集于繁殖等重要发育途径相关的基因中。这些研究表明，种间杂交和多倍化在长期进化过程中会降低亚基因组DNA甲基化的差异，导致同源基因的DNA甲基化水平趋向一致。

与亲本相比，异源四倍体*A. suecica*表现出不同的生理特征，如开花时间延迟、自交不亲和以及稳

定的繁殖力等。研究发现开花调控基因、花粉-柱头识别以及育性相关基因均存在不同程度的表观遗传调控，从而呈现表达上的变异。

综上所述，该研究组装了异源四倍体*A. suecica*和同源四倍体*A. arenosa*的高质量基因组序列，并为多倍体植物的种间杂交和长期进化的表观遗传调控研究提供了新观点。（来源：中国科学报李晨）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41559-021-01523-y>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：Wenxue Ye等 来源：《自然—生态与进化》

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